



**ANALISIS PENCAPAIAN KOMPETENSI KOGNITIF KIMIA  
PESERTA DIDIK MATERI REDOKS DAN TATA NAMA  
SENYAWA MELALUI *TWO TIER DIGITAL TEST***

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Prodi Pendidikan Kimia

oleh

Lies Lestaringtias

NIM 4301416059

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2020**



**ANALISIS PENCAPAIAN KOMPETENSI KOGNITIF KIMIA  
PESERTA DIDIK MATERI REDOKS DAN TATA NAMA  
SENYAWA MELALUI *TWO TIER DIGITAL TEST***

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Prodi Pendidikan Kimia

oleh

Lies Lestaringtias

NIM 4301416059

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2020**

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Kimia Peserta Didik Materi Redoks dan Tata Nama Senyawa melalui *Two Tier Digital Test*” karya Lies Lestaringtias NIM 4301416059 ini telah dipertahankan dalam Ujian Skripsi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada tanggal 2 Juli 2020 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

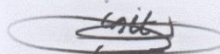
Semarang, 23 Juli 2020

Panitia



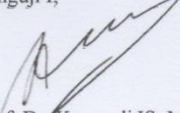
Ketua,  
Dr. Sugianto, M.Si  
NIP. 196102191993031001

Sekretaris,



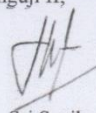
Dr. Sigit Priatmoko, M.Si  
NIP. 196504291991031001

Penguji I,



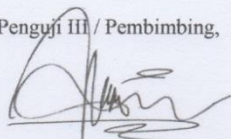
Prof. Dr. Kasmadi IS, M.S  
NIP 1951111519790310001

Penguji II,



Dr. Sri Susilogati S, M.Si  
NIP. 195711121983032002

Penguji III / Pembimbing,



Drs. Kasmui, M.Si  
NIP. 196602271991021001

## PERNYATAAN

Dengan ini, saya

nama: Lies Lestaringtias

NIM: 43014160459

program studi: Pendidikan Kimia S1

menyatakan bahwa skripsi berjudul “Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Kimia Peserta Didik Materi Redoks dan Tata Nama Senyawa Melalui *Two Tier Digital Test*” ini benar-benar karya saya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang atau pihak lain yang terdapat dalam skripsi ini telah dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya secara pribadi siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 8 April 2020



Lies Lestaringtias

NIM. 4301416059

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak menggunakannya untuk memotong, maka ia akan memotongmu — HR. Muslim

Apapun yang terjadi hari ini ingatlah Ibu dan Ayah yang telah mendoakan keselamatan dan kebaikan hidup Anda bahkan jauh sebelum kelahiran Anda. Jangan menyerah, bahagiakanlah Ibu dan Ayah — Mario Teguh

Do my the best, so that I can't blame myself for anything — Magdalena Neuner

It does not matter how slowly you go, so long as you do not stop — Confucius

### **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk orang tua saya tercinta yang selalu memberikan doa restu serta cinta dan kasih sayang, teruntuk adik saya, teruntuk sahabat seperjuangan saya, Erta, Kintan, dan Riana, serta almamater tercinta, Universitas Negeri Semarang.

## **PRAKATA**

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan, kerjasama, dan sumbangan pikirannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah menerima penulis sebagai mahasiswa di kampus tercinta ini.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi izin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan dukungan dan kemudahan administrasi dalam penyusunan skripsi.
4. Drs. Kasmui, M.Si., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, motivasi, dan bimbingan skripsi dari awal hingga akhir.
5. Prof. Dr. Kasmadi IS, M.S. dan Sri Susilogati A, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak/Ibu dosen dan karyawan FMIPA khususnya jurusan Kimia atas segala ilmu dan bantuan yang diberikan.
7. Kepala SMA Negeri 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung 1 yang telah memberikan izin penelitian.
8. Ibu Dra. Dewi Handayani, selaku guru Kimia SMA Negeri 9 Semarang dan Bapak H. Much. Muchlis Hidayatulloh, M.Pd., selaku guru Kimia SMA I Sultan Agung 1.
9. Semua pihak yang telah berkenan bekerjasama dan membantu proses penyelesaian skripsi ini.

Demikian ucapan terima kasih dari penulis, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 8 April 2020

Penulis

Lies Lestaringtias

## ABSTRAK

Lestaringtias, Lies. (2020). *Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Kimia Peserta Didik Materi Redoks dan Tata Nama Senyawa Melalui Two Tier Digital Test*. Skripsi, Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Pembimbing Drs. Kasmui, M.Si.

**Kata Kunci:** indikator pencapaian kompetensi, kompetensi kognitif, *two tier digital test*, redoks dan tata nama senyawa.

Rendahnya hasil belajar peserta didik merupakan ciri tidak tercapainya kompetensi kognitif. Salah satu cara untuk mengukur pencapaian kompetensi kognitif peserta didik adalah menggunakan *two tier test*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil pencapaian kompetensi kognitif kimia peserta didik pada materi redoks dan tata nama senyawa melalui *two tier digital test* menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung pada tanggal 23 Desember 2019 sampai dengan 12 Maret 2020. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung 1. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, dokumentasi, tes, serta angket. Analisis data yang digunakan adalah analisis model klasik menggunakan *Microsoft Excel*. Analisis model klasik untuk estimasi validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran butir, dan estimasi reliabilitas soal. Instrumen tes yang digunakan telah teruji validitas isi, validitas butir, dan reliabilitas soal. Terdapat enam indikator kompetensi kognitif yang harus dicapai peserta didik pada materi redoks dan tata nama senyawa yakni: (1) menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, (2) menentukan perubahan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik, (3) menentukan oksidator, reduktor, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks, (4) menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus, (5) mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari, dan (6) menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa. Kompetensi dasar materi redoks dan tata nama senyawa di kelas X belum dapat dicapai oleh peserta didik. Hasil penelitian pada kedua sekolah menunjukkan tingkat pencapaian kompetensi kognitif yang termasuk dalam kategori kurang. Dengan persentase rata-rata pada kelas X SMAN 9 Semarang sebesar 51,17% sedangkan pada kelas X SMA 1 Sultan Agung 1 sebesar 45,67%.



## ABSTRACT

Lestaringtias, Lies. (2020). *Analysis of Students' Achievement on Chemical Cognitive Competencies in Redox and Nomenclature of Compounds Topics Through Two Tier Digital Test*. Thesis, Chemistry Education, Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Negeri Semarang.

Supervisor Drs. Kasmui, M.Si.

**Keywords:** indicators of competency achievement, cognitive competency, two tier digital test, redox and nomenclature of compounds.

The low learning outcomes of students is a characteristic of not achieving cognitive competence. One way to measure the achievement of students' cognitive competencies is to use a two tier test. This study aims to analyze the profile of students' achievement on chemical cognitive competencies in redox and nomenclature of compounds topics through two tier digital tests using quantitative methods with descriptive approaches. This research was conducted at SMAN 9 Semarang and Sultan Agung I High School on December 23, 2019 to March 12, 2020. Subjects in this study were students of class X SMAN 9 Semarang and Sultan Agung I High School 1. Data collection was carried out by observation, documentation, tests, and questionnaires. Analysis of the data used is the analysis of the classical model using Microsoft Excel. Classic model analysis for estimating validity, distinguishing features, item difficulty level, and estimating reliability questions. The test instrument used was tested for content validity, item validity, and reliability. There are six indicators of cognitive competency that must be achieved by students in redox and nomenclature compounds material, (1) explain the concept of reduction and oxidation reactions, (2) determine the oxidation number of elements in polyatomic compounds or ions, (3) determine oxidizing, reducing agents, and the results of the reduction in a redox reaction, (4) determine the disproportionation and preproporsionation reaction as well as a substance that acts as an oxidizing and reducing agent, (5) describe the concept of redox in everyday life, and (6) write the IUPAC name of a compound. The basic competence in redox and nomenclature of compounds material in grade X cannot be achieved by students. The results of the study at both schools showed the level of achievement of cognitive competencies included in the category of lack. With an average percentage in class X SMAN 9 Semarang was 51.17% while in class X SMA 1 Sultan Agung 1 was 45.67%.

## DAFTAR ISI

Halaman

PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB	
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis.....	4
II. KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Kompetensi Inti.....	5
2.2 Kompetensi Dasar.....	6
2.3 Indikator Kompetensi Kognitif.....	6
2.4 Evaluasi.....	10
2.5 Tes.....	11
2.6 <i>Diagnostic Test</i> .....	14
2.7 <i>Two Tier Test</i> .....	15
2.8 <i>Two Tier Digital Test</i> .....	16
2.9 Redoks dan Tata Nama Senyawa.....	16
2.10 Penelitian yang Relevan.....	26
2.11 Kerangka Berpikir.....	28
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
3.2 Subjek Penelitian.....	30

3.3 Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling .....	30
3.3.1 Populasi.....	30
3.3.2 Sampel.....	30
3.3.3 Teknik Sampling .....	30
3.4 Metode Penelitian.....	30
3.5 Prosedur Penelitian.....	31
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	34
3.7 Teknik Analisis Data.....	35
3.7.1 Analisis Instrumen Tes.....	35
3.7.1.1 Validitas Butir Soal.....	35
3.7.1.2 Reliabilitas Soal .....	36
3.7.1.3 Daya Beda Butir Soal.....	37
3.7.1.4 Indeks Kesukaran Butir Soal.....	38
3.7.2 Analisis Pencapaian Indikator Kompetensi Kognitif.....	39
3.7.3 Analisis Instrumen Lembar Angket Peserta Didik.....	40
3.7.3.1 Validitas Angket.....	40
3.7.3.2 Reliabilitas Angket.....	40
3.7.3.3 Kriteria Tanggapan.....	40
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	42
4.1.1 Tahap Persiapan .....	42
4.1.1.1 Hasil Studi Kepustakaan .....	42
4.1.1.2 Hasil Wawancara dengan Guru.....	43
4.1.2 Tahap Pembuatan Instrumen <i>Two Tier Digital Test</i> .....	44
4.1.2.1 Penyusunan Instrumen Soal <i>Two Tier</i> dan Angket Tanggapan .....	45
4.1.2.2 Validasi oleh Ahli .....	46
4.1.2.3 Penyusunan Tes Berbasis Digital.....	55
4.1.3 Tahap Uji Coba <i>Two Tier Digital Test</i> .....	56
4.1.4 Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	57
4.1.4 Tahap Pengolahan dan Analisis Data.....	57
4.1.4.1 Pengolahan dan Analisis Data SMAN 9 Semarang .....	57
4.1.4.2 Pengolahan dan Analisis Data SMA I Sultan Agung 1.....	59
4.2 Pembahasan.....	61
4.2.1 Karakteristik Instrumen <i>Two Tier Digital Test</i> .....	61

4.2.2 Analisis Instrumen Tes.....	62
4.2.2.1 Validitas Butir soal.....	62
4.2.2.2 Reliabilitas Soal .....	66
4.2.2.3 Taraf Kesukaran Butir Soal.....	67
4.2.2.4 Daya Beda Butir Soal.....	69
4.2.3 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif Peserta Didik.....	70
4.2.3.1 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif SMAN 9 Semarang .....	71
4.2.3.1 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif SMA I Sultan Agung 1 ....	82
4.2.4 Tanggapan <i>User</i> Mengenai Instrumen Tes <i>Two Tier Digital Test</i> .....	93
4.2.4.1 Tanggapan <i>User</i> SMAN 9 Semarang.....	93
4.2.4.1 Tanggapan <i>User</i> SMA I Sultan Agung 1 .....	96
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan .....	98
5. 2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA .....	100
LAMPIRAN.....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kriteria Daya Beda .....	38
3.2 Indeks Interpretasi Kesukaran Butir Soal .....	38
3.3 Kriteria Penilaian Soal .....	39
3.4 Kriteria Pencapaian Kompetensi Kognitif .....	39
3.5 Interpretasi Jawaban Peserta Didik .....	40
3.6 Kriteria Penilaian Angket Tanggapan .....	41
4.1 Skor Validasi Ahli Instrumen Tes Validator-1 .....	47
4.2 Skor Validasi Ahli Instrumen Tes Validator-2 .....	48
4.3 Skor Validasi Ahli Instrumen Tes Validator-3 .....	49
4.4 Skor Validasi Ahli Instrumen Angket Tanggapan Peserta Didik .....	49
4.5 Validitas Butir Soal Tahap Uji Coba Soal .....	56
4.6 Validitas Butir Soal Tahap Penelitian (a) .....	58
4.7 Validitas Butir Soal Tahap Penelitian (b) .....	60
4.8 Validitas Butir Soal Masing-Masing Tahap Uji .....	63
4.9 Validitas Butir Soal Tidak Valid Pada Uji Coba Soal .....	63
4.10 Validitas Butir Soal Tidak Valid Pada Penelitian 1 (P1) .....	64
4.11 Validitas Butir Soal Tidak Valid Pada Penelitian 2 (P2) .....	64
4.12 Validitas Butir Soal Tidak Valid Masing-Masing Tahap Uji .....	65
4.13 Koefisien Reliabilitas Pada Masing-Masing Tahap Uji .....	66
4.14 Hasil Pencapaian Kompetensi Kognitif tiap Indikator Peserta Didik SMAN 9 Semarang .....	71
4.15 Hasil Pencapaian Kompetensi Kognitif tiap Indikator untuk Peserta Didik SMA Sultan Agung 1 .....	82
4.16 Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Uji Coba Soal .....	94
4.17 Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik SMAN 9 Semarang .....	95
4.18 Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik SMA I Sultan Agung 1 .....	97

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kata Kerja Operasional Revisi Taksonomi Bloom Ranah Kognitif	8
2.2 Besi Berkarat	17
2.3 Limbah Cair	25
2.4 Kerangka Berpikir	29
3.1 Prosedur Penelitian	32
4.1 Draf Soal Nomor 11	50
4.2 Draf Soal Nomor 15	51
4.3 Draf Soal Nomor 1	52
4.4 Draf Soal Nomor 14	53
4.5 Draf Soal Nomor 3	54
4.6 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif Peserta Didik SMAN 9 Semarang	59
4.7 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif Peserta Didik SMA I Sultan Agung 1	61
4.8 Taraf Kesukaran Butir Soal Uji Coba Soal	67
4.9 Taraf Kesukaran Butir Soal Penelitian 1 (P1)	68
4.10 Taraf Kesukaran Butir Soal Penelitian 2 (P2)	68
4.11 Daya Beda Butir Soal Uji Coba Soal	69
4.12 Daya Beda Butir Soal Penelitian 1 (P1)	70
4.13 Daya Beda Butir Soal Penelitian 2 (P2)	70

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Pertanyaan Wawancara Guru .....	108
2. Hasil Wawancara .....	109
3. Penggalan Silabus .....	111
4. Kisi-Kisi Soal <i>Two Tier Digital Test</i> .....	115
5. Instrumen Soal <i>Two Tier Digital Test</i> .....	120
6. Kunci Jawaban <i>Two Tier Digital Test</i> .....	134
7. Rubrik Validasi Instrumen Soal <i>Two Tier Digital Test</i> .....	152
8. Lembar Validasi Instrumen Soal <i>Two Tier Digital Test</i> .....	154
9. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik .....	209
10. Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik .....	210
11. Rubrik Validasi Angket Tanggapan Peserta Didik .....	212
12. Lembar Validasi Angket Tanggapan Peserta Didik .....	214
13. Hasil Analisis Uji Coba Soal .....	216
14. Hasil Analisis Penelitian Di SMAN 9 Semarang .....	223
15. Hasil Analisis Penelitian Di SMA I Sultan Agung 1 .....	230
16. Hasil Pencapaian IPK SMAN 9 Semarang .....	234
17. Hasil Pencapaian IPK SMA I Sultan Agung 1 .....	239
18. Hasil Analisis Angket Uji Coba Soal .....	243
19. Hasil Analisis Angket Penelitian di SMAN 9 Semarang .....	244
20. Hasil Analisis Angket Penelitian di SMA I Sultan Agung 1 .....	246
21. Tampilan Instrumen Tes Diagnostik di <i>Web</i> (Tampilan Guru) .....	248
22. Tampilan Instrumen Tes Diagnostik di <i>Web</i> (Tampilan Siswa) .....	251
23. Dokumentasi Penelitian .....	254
24. Tanggapan Peserta Didik Terkait Instrumen Tes .....	255

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan usaha sadar dan berencana untuk mewujudkan proses pembelajaran yang aktif untuk mengembangkan potensi, kekuatan spiritual dan keagamaan, pengendalian diri, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi dirinya sendiri, keluarga, masyarakat, dan bangsa (UU No. 20 Tahun 2003 tentang SISDIKNAS). Majunya suatu bangsa sangat dipengaruhi oleh pendidikan. Kesejahteraan suatu bangsa dapat dilihat dari kualitas pendidikannya. Jika proses pendidikan gagal, maka kemakmuran akan sulit tercapai. Sumber daya manusia yang berkualitas baik dari segi spiritual, intelegensi, dan *skill* dapat dicetak dari pendidikan.

Pendidikan memerlukan setidaknya tiga komponen pokok dalam pembelajaran. Komponen tersebut yaitu (1) tujuan pembelajaran, (2) kegiatan pembelajaran, dan (3) evaluasi pembelajaran (Miftakhudin, 2013).

Dalam proses pembelajaran, tujuan pembelajaran tertuang dalam kompetensi dasar yang harus dicapai siswa sesuai kurikulum yang berlaku. Kompetensi dasar merupakan pernyataan minimal atau memadai tentang pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang direfleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak. Kompetensi dasar sebagai tujuan pembelajaran dideskripsikan secara eksplisit, sehingga dijadikan standar dalam pencapaian kurikulum. Indikator merupakan penanda kompetensi dasar secara spesifik yang dapat dijadikan untuk menilai ketercapaian hasil pembelajaran dan juga dijadikan tolak ukur sejauh mana penguasaan siswa terhadap suatu pokok bahasan atau mata pelajaran tertentu (Setyawati *et al.*, 2017).

Hubungan kualitas antara guru dan siswa penting dalam menjaga keharmonisan antara kedua belah pihak di sekolah (Claessens *et al.*, 2016). Peran dan fungsi guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran proses berfokus pada menemukan kemampuan siswa untuk mencapai kompetensi yang direkomendasikan (Copriady *et al.*, 2018).



Warso (2014) dan Sudijono (2015) menjelaskan bahwa kemampuan kognitif merupakan kemampuan yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir. Berbagai teori mengenai kemampuan kognitif terus berkembang. Salah satu teori yang membahas mengenai kemampuan kognitif adalah teori yang dikemukakan oleh Benyamin S. Bloom. Kualitas pendidikan yang baik diperoleh dengan menerapkan semua tingkat ranah kognitif dalam setiap pembelajar. Terdapat 6 ranah kognitif pada taksonomi bloom yakni mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Pencapaian kompetensi dasar peserta didik terutama kompetensi kognitif dalam proses pembelajaran dapat terlihat dari bagaimana peserta didik memecahkan masalah dari materi pembelajaran yang diberikan yang biasanya diwujudkan dalam bentuk tes. Cara terbaik untuk mengukur pencapaian hasil kognitif peserta didik adalah melalui tes (Collete & Chiapetta, 1994).

Tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian hasil kognitif peserta didik haruslah bersifat diagnostik. Hal ini dikarenakan tes diagnostik dapat digunakan untuk mengetahui kelemahan peserta didik dalam belajar (Arikunto, 2013). Tes diagnostik akan sangat bermanfaat untuk mengetahui kesulitan belajar pada peserta didik dan merupakan langkah awal untuk perbaikan proses belajar mengajar. Tes diagnostik merupakan tes yang dirancang khusus untuk mengetahui kelemahan-kelemahan konsep yang terjadi dalam siswa.

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran penting yang diajarkan untuk mendidik siswa yang kompetitif di era globalisasi melalui pengembangan berbagai kompetensi (Copriady *et al.*, 2018). Kimia merupakan satu di antara cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang dipelajari lebih mendalam pada jenjang pendidikan SMA (Jannah, 2016).

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kimia sering dipandang sebagai mata pelajaran yang bersifat abstrak sehingga memerlukan sikap ilmiah, keterampilan, dan pemikiran yang lebih tinggi dalam belajar. Kimia dimulai dari konsep-konsep yang sederhana kemudian konsep sederhana

dibangun menjadi konsep yang lebih kompleks. Oleh karena itu, belajar kimia menuntut pemahaman dan penguasaan konsep-konsep dengan benar karena konsep yang satu berkaitan dengan konsep lainnya (Jannah, 2016).

Dari hasil wawancara di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung 1, perolehan persen ketuntasan mata pelajaran Kimia semester gasal kelas X dengan kriteria ketuntasan 70 yakni 70 % peserta didik tuntas dan 30% peserta didik tidak tuntas untuk SMAN 9 Semarang dan 40% peserta didik tuntas dan 60% peserta didik tidak tuntas untuk SMA I Sultan Agung 1. Nilai tes tertinggi dan terendah untuk mata pelajaran kimia pada SMAN 9 Semarang yakni 100 dan 65, sedangkan untuk SMA I Sultan Agung 1 yakni 95 dan 63. Hasil belajar ini menunjukkan masih ada beberapa anak yang belum mencapai kompetensi yang diharapkan. Untuk melihat ketercapaian kompetensi kognitif salah satunya dapat pula ditunjukkan dengan nilai ujian. Sedangkan hasil Ujian Nasional jenjang SMA tahun 2019, rerata nilai Kimia mengalami penurunan dari 51,13 menjadi 50,91 atau turun sebesar 0,22 poin (Indriani, 2019). Hal ini memberi gambaran bahwa peserta didik belum mampu mencapai kompetensi kognitif yang diharapkan. Terdapat kesulitan-kesulitan yang mendasari terjadinya ketidakcapaian kompetensi kognitif peserta didik, sehingga guru harus mengetahui kompetensi kognitif belajar siswa agar peserta didik berhasil mencapai kemampuan yang diharapkan.

Guru bidang studi Kimia di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung 1 juga menunjukkan bahwa banyak peserta didik yang beranggapan bahwa kimia merupakan pelajaran yang sulit karena terdapat konsep yang sukar untuk dipahami. Menurut guru, peserta didik paling banyak mengalami kesulitan pada pokok bahasan Redoks dan Stoikiometri untuk kelas X. Dari hasil wawancara tersebut, konsep redoks dipilih sebagai materi yang akan diidentifikasi pencapaian kompetensi kognitif. Sebab, rendahnya hasil belajar peserta didik merupakan ciri tidak tercapainya kompetensi kognitif.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dilakukan penelitian yang berjudul **“Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Kimia Materi Redoks dan Tata Nama Senyawa Melalui *Two Tier Digital Test*”**.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana profil pencapaian kompetensi kognitif kimia peserta didik pada materi Redoks dan Tata Nama Senyawa melalui *two tier digital test*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui profil pencapaian kompetensi kognitif kimia peserta didik pada materi Redoks dan Tata Nama Senyawa melalui *two tier digital test*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara umum penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia dengan mengukur pencapaian indikator kompetensi kognitif khususnya dalam mata pelajaran kimia yang sesuai pengelolaan evaluasi pembelajaran kurikulum 2013.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi sekolah, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam sistem belajar dengan adanya pengukuran pencapaian kompetensi kognitif.
- b. Bagi guru, hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi instrumen penilaian, mempermudah dalam melakukan penilaian, serta memahami pencapaian indikator kompetensi kognitif peserta didik.
- c. Bagi peserta didik, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi ukuran penguasaan pencapaian kompetensi kognitif sehingga menumbuhkan peserta didik agar termotivasi dalam belajar kimia dan dapat meningkatkan keaktifan.
- d. Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan referensi terhadap penelitian yang relevan.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kompetensi Inti**

Kompetensi inti merupakan gambaran mengenai kompetensi utama yang dikelompokkan ke dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan (afektif, kognitif, dan psikomotorik) yang harus dipelajari peserta didik untuk suatu jenjang sekolah, kelas, dan mata pelajaran. Kompetensi inti berfungsi sebagai unsur pengorganisasi kompetensi dasar. Kompetensi Inti dirancang dalam empat kelompok yang saling terkait yaitu berkenaan dengan sikap keagamaan (kompetensi inti 1), sikap sosial (kompetensi 2), pengetahuan (kompetensi inti 3), dan penerapan pengetahuan (kompetensi 4). Di bawah ini merupakan kompetensi inti mata pelajaran Kimia kelas X:

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2013).

## 2.2 Kompetensi Dasar

Menurut Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2013) dituliskan tentang kompetensi dasar yang merupakan sejumlah kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam suatu mata pelajaran tertentu. Kompetensi dasar berisi tentang sikap, keterampilan, dan pengetahuan yang bersumber pada kompetensi inti yang harus dikuasai oleh peserta didik. Kompetensi dasar ini dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik peserta didik, kemampuan awal, serta ciri dari suatu mata pelajaran. Mata pelajaran sebagai sumber dari konten untuk menguasai kompetensi yang bersifat terbuka. Di bawah ini merupakan kompetensi dasar Kimia materi Redoks dan Tata Nama Senyawa:

KD 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur dan hubungannya dengan tata nama senyawa serta penerapannya.

## 2.3 Indikator Kompetensi Kognitif

Indikator merupakan penanda pencapaian kompetensi dasar peserta didik yang dikembangkan sesuai dengan karakter peserta didik, mata pelajaran, satuan pendidikan, potensi daerah, dan dirumuskan dalam kata kerja operasional yang terukur. Indikator memiliki peranan penting dalam perencanaan pembelajaran karena pengembangan indikator yang baik akan mengukur kompetensi dasar dan standar kompetensi (Hartini, 2013).

Terdapat dua rumusan indikator dalam pengembangan pembelajaran dan penilaian, yakni indikator pencapaian kompetensi dan indikator penilaian. Indikator menjadi pedoman dalam merancang, melaksanakan, serta mengevaluasi hasil belajar. Pengembangan indikator penilaian harus mengacu pada indikator pencapaian yang dikembangkan sesuai dengan SK dan KD (Hartini, 2013).

Dalam pengembangan indikator, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menganalisis tingkat kompetensi dalam SK dan KD. Tingkat kompetensi dapat dilihat melalui kata kerja operasional yang digunakan dalam SK dan KD.

Ada beberapa ketentuan yang harus diperhatikan dalam merumuskan indikator, yakni 1) Setiap KD dikembangkan sekurang-kurangnya menjadi tiga indikator, 2) Setiap indikator harus mencapai tingkat kompetensi minimal dan dapat dikembangkan melebihi kompetensi minimal sesuai potensi peserta didik, 3) Indikator harus menggambarkan hirarki kompetensi, 4) Rumusan indikator sekurang-kurangnya mencakup dua aspek, yaitu tingkat kompetensi dan materi pembelajaran, 5). Indikator harus mengakomodir karakteristik pembelajaran sehingga menggunakan kata kerja operasional yang sesuai, 6) Rumusan indikator dapat dikembangkan menjadi beberapa indikator penilaian yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (BSNP, 2010).

Indikator penilaian merupakan pengembangan lebih lanjut dari indikator pencapaian kompetensi. Indikator penilaian dijadikan sebagai pedoman penilaian bagi guru, peserta didik, maupun evaluator di sekolah. Indikator penilaian disusun untuk melakukan penilaian yang berupa tes maupun non-tes. Indikator penilaian disusun menggunakan kata kerja yang lebih terukur dibandingkan dengan indikator pencapaian kompetensi. Rumusan indikator penilaian memiliki batasan tertentu sehingga dapat dikembangkan menjadi instrumen dalam bentuk soal, lembar pengamatan, atau penilaian hasil karya atau produk, termasuk penilaian sendiri.

Pencapaian kompetensi dasar peserta didik terutama kompetensi kognitif dalam proses pembelajaran dapat terlihat dari bagaimana siswa memecahkan masalah dari materi pelajaran yang diberikan yang biasanya diwujudkan dalam bentuk tes (Asfuriyah *et al.*, 2017). Hal ini karena tes memiliki tempat yang pasti dalam proses evaluasi dan guru dapat mengumpulkan beberapa informasi terkait peserta didik dan memberikan keputusan terhadap peserta didik. Tuntutan kognitif item pilihan ganda mungkin sepenuhnya tidak kompatibel, namun item pilihan ganda mampu membuat peserta tes untuk berkumpul pada satu jawaban yang benar dari daftar pilihan yang dibatasi (Smith, 2017).

Dalam pembuatan soal digunakan kata-kata kerja operasional. Penggunaan kata kerja operasional yang disusun oleh Benjamin S. Bloom

sesuai dengan tingkatan taksonomi Bloom digunakan untuk memenuhi tujuan pembelajaran dan memaksimalkan proses pembelajaran (Susanti *et al.*, 2015).

Taksonomi Bloom, terbagi menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotor. Pada kurikulum 2013 diharapkan terdapat keseimbangan aspek atau ranah pembelajaran, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Untuk ranah kognitif Taksonomi Bloom, telah diadakan revisi yang mengakibatkan terjadi pemisahan antara pengetahuan dari proses kognitif. Sehingga, pada Taksonomi Bloom Revisi, terdapat dua dimensi yaitu dimensi pengetahuan dan dimensi proses kognitif (Susanti *et al.*, 2015).

Kompetensi ranah kognitif adalah kemampuan memperoleh pengetahuan, berpikir, memperoleh pemahaman, dan penalaran. Bloom mengklasifikasikan ranah kognitif ini menjadi enam kategori pokok dengan urutan mulai dari tingkatan yang terendah sampai dengan tingkatan yang paling tinggi, yaitu: pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesa (*synthesis*) dan evaluasi (*evaluation*). Revisi Taksonomi Bloom ranah kognitif oleh Anderson dan Krathwolurutannya adalah mengingat (*remember*), memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*) dan menciptakan (*create*) (Rufiana, 2015). Kompetensi ranah kognitif dapat dilihat pada Gambar 2.1.

Mengingat (Remember) C1	Memahami (Understand) C2	Mengaplikasikan (Apply) C3	Menganalisis (Analyze) C4	Mengevaluasi (Evaluate) C5	Mencipta (Create) C6
Memasangkan	Melakukan inferensi	Melaksanakan	Melatih	Membuktikan	Memadukan
Membaca	Melaporkan	Melakukan	Memadukan	Memilih	Membangun
Member indeks	Membandingkan	Melatih	Memaksimalkan	Memisahkan	Membatas
Member kode	Membedakan	Membiasakan	Membagankan	Memonitor	Membentuk
Member label	Member contoh	Memodifikasi	Membeda-bedakan	memperjelas	Membuat
Membilang	Membeberka	Mempersoalkan	Membuat struktur	Mempertahankan	Membuat rancangan
Memilih	Memperkirakan	Memproses	Mencegah	Mempresiksi	Memfasilitasi
Memelajari	Memperluas	Mecegah	Memerintah	Memproyeksikan	Memperjelas
Menamai	Memprediksi	Menentukan	Memfokuskan	memutuskan	Memproduksi
Menandai	Menafsirkan	Menetapkan	Memilih	Memvalidasi	Memunjukkan
Mencatat	Menampilkan	Mengadaptasi	Menata	Menafsirkan	Menampilkan
Mendaftar	menceritakan	Mengaitkan	Mencerahkan	Mendukung	Menanggulangi
Menelusuri	Mencontohkan	Mengemukakan	Mendeteksi	Mengarahkan	Menciptakan
Mengenal	Mendiskusikan	Menggal	Mendiagnosis	Mengecek	Mendikte
Menggambar	Menerangkan	Menggambarkan	Mendiagramkan	Mengetes	Menemukan
Menghafal	Mengabstaksikan	Menggunakan	Meneaskan	Mengkoordinasikan	Mengabstraksi
Mengidentifikasi	Mengartikan	Menghitung	Menealah	n	Menganimasi
Mengulang	Mengasosiasikan	Mengimplementasikan	Menetapkan sitat	Mengkriik	Mengarang
Mengutip	Mengekstrapilasi	n	Menetapkan cirri	Mengkritis	Mengatur
Meninjau	Mengelompokkan	Mengkalulasi	Mengaitkan	Menguji	Menggabungkan
Meniru	Mengemukakan	Mengklasifikasi	Menganalisis	Mengukur	Menggeneralisasikan
Menabulasi	Menggal	Mengkonsepkan	Mengatribusikan	Menilai	Menghasilkan karya
Menulis	menggeneralisasikan	Mengoperasikan	Mengaudit	Menimbang	Menghubungkan
Menunjukkan	Menggolongkan	Mengurutkan	Mengedit	Menugaskan	Mengingatnkan
		Mensimulasikan	Mengkorelasikan	Merinci	Mengkatégorikan

Gambar 2.1 Kata Kerja Operasional Revisi Taksonomi Bloom Ranah Kognitif

Tidak ada aturan yang pasti tentang perbandingan persentase masing-masing tingkat kognitif, namun hendaknya diusahakan agar makin tinggi tingkat sekolah makin tinggi pula jumlah tingkat kognitif yang tinggi.

Siswa sekolah lanjutan tingkat atas telah mampu memiliki kegiatan intelektual dari pengetahuan hingga evaluasi. Namun demikian, kemampuan tingkat tinggi hanya dimiliki apabila guru melatih dan membimbingnya. Hal ini akan nampak dari tujuan pembelajaran dan penilaian hasil belajarnya. Apabila penilaian selalu berisi pengenalan atau pengingatan kembali fakta-fakta, siswa akan terbiasa memiliki pengetahuan pada tingkat ini. Bila penilaian selalu menuntut pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi, siswa cenderung memiliki pengetahuan pada tingkat tersebut (Fatonah, 2005).

Ada empat macam pengetahuan dalam Revisi Taksonomi Bloom, yaitu pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, pengetahuan metakognitif. Pengetahuan faktual (*factual knowledge*) merupakan pengetahuan tentang elemen dasar yang harus diketahui siswa untuk mengenal suatu disiplin ilmu atau untuk menyelesaikan masalah di dalamnya (Gunawan dan Palupi, 2015).

Pengetahuan konseptual (*conceptual knowledge*) merupakan pengetahuan tentang hubungan timbal balik antara elemen-elemen dasar dalam suatu struktur yang memungkinkan elemen-elemen tersebut berfungsi secara bersama-sama. Pengetahuan ini mencakup skema, model, mental, dan teori yang mempresentasikan pengetahuan manusia tentang bagaimana suatu materi kajian ditata dan distrukturkan (Gunawan dan Palupi, 2015).

Pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*) merupakan pengetahuan tentang bagaimana melakukan suatu hal, metode dan inquiri dan kriteria untuk menggunakan suatu keterampilan, algoritma, teknik, dan suatu metode (Susanti *et al.*, 2015).

Pengetahuan metakognitif (*metacognitive knowledge*), merupakan pengetahuan yang mencakup tentang kognisi secara umum dan pengetahuan tentang diri sendiri. Penelitian tentang metakognitif menunjukkan bahwa



seiring dengan perkembangannya siswa menjadi semakin sadar akan pikirannya dan semakin banyak tahu tentang kognisi, dan apabila siswa bisa mencapai hal ini maka mereka akan lebih baik lagi dalam belajar. Menurut Kamid (2013), menyatakan bahwa “pengetahuan metakognitif dapat dilihat ketika siswa sadar kemampuan kognitifnya”.

## 2.4 Evaluasi

Evaluasi dalam sistem pendidikan adalah salah satu kegiatan yang sangat penting dilaksanakan secara teratur pada periode-periode tertentu, antara lain untuk memantau kualitas mutu pendidikan dan membantu proses belajar mengajar (PBM) di kelas (Suryani, 2017). Evaluasi, pengukuran, dan penilaian merupakan kegiatan yang bersifat hirarki. Artinya ketiga kegiatan tersebut dalam kaitannya dengan proses pembelajaran tidak dapat dipisahkan satu sama lain dan dalam pelaksanaannya harus dilaksanakan secara berurutan (Mahirah, 2017).

Penilaian dalam pembelajaran pasti mempunyai tujuan yang akan dicapai. Secara terperinci penilaian ini adalah untuk: 1) mencari tahu tingkat pencapaian kompetensi selama dan setelah proses pembelajaran berlangsung, 2) memberikan umpan balik kepada siswa agar mengetahui kelemahan dan kekuatan siswa dalam proses pencapaian kompetensi, dan 3) memantau kemajuan dan diagnosa kesulitan yang dialami oleh siswa agar siswa dapat melakukan pengayaan dan perbaikan (Wahyuni *et al.*, 2018).

Model evaluasi kuantitatif adalah model pengukuran tertua dalam evaluasi. Pengembang model ini adalah Thorndike dan Ebel. Thorndike menyatakan bahwa "... istilah evaluasi terkait erat dengan pengukuran". Dengan kata lain, evaluasi dianggap tidak ada tanpa pengukuran. Model ini termasuk model evaluasi kuantitatif karena ditekankan jumlah dan angka. Hasil pengukuran model ini dinyatakan dalam bentuk angka. Pengukuran dilakukan di dunia pendidikan, misalnya, untuk melihat perbedaan masing-masing individu atau dalam kelompok. Perbedaan-perbedaan ini mungkin perbedaan kepentingan, kemampuan, sikap, atau kepribadian. Dengan kata lain, objek studi dalam evaluasi ini termasuk aspek kognitif atau afektif. Hasil

pengukuran yang dinyatakan dalam model ini diperoleh berdasarkan pada tes. Tes ini diperlukan untuk mengukur sifat suatu objek, orang, atau peristiwa yang dinyatakan dalam formulir dari suatu nomor. Hasil tes kemudian dianalisis untuk melihat perbedaan masing-masing individu atau kelompok (Sumual dan Ali, 2017).

Peserta didik ditanyai serangkaian pertanyaan terkait dengan pembelajaran mereka yang menilai (1) pengetahuan konten, (2) pengembangan keterampilan, (3) sikap belajar dan (4) integrasi pembelajaran. Instrumen ini didasarkan pada perspektif yang lebih luas daripada hanya berfokus pada hasil berbasis subjek. Evaluasi pembelajaran peserta didik dan penilaian peserta didik tentang keuntungan belajar tidak hanya menekankan produk akhir dari pembelajaran tetapi juga memberikan perhatian khusus pada rute pembelajaran, yaitu; bagaimana memulai dari "kekurangan" pengetahuan atau keterampilan yang belum dimiliki oleh pelajar untuk menentukan "kebutuhan" pengetahuan atau keterampilan yang dibutuhkan pelajar (Lu dan Wu, 2018).

## 2.5 Tes

Tes merupakan suatu alat pengumpul informasi serta alat ukur resmi dan dipenuhi dengan batasan-batasan yang digunakan dalam dunia pendidikan. Tujuan dilakukan tes adalah untuk mengetahui pencapaian hasil belajar atau kompetensi yang telah dicapai peserta didik untuk bidang tertentu. Hasil tes merupakan informasi tentang karakteristik seseorang atau sekelompok orang (Mardapi, 2016). Tes memiliki fungsi ganda yaitu untuk mengukur peserta didik dan mengukur keberhasilan program pengajaran. Indikator keberhasilan seseorang dalam mengikuti pendidikan adalah dilihat dari seberapa banyak orang tersebut menguasai materi yang telah dipelajari dalam jenjang pendidikan tertentu.

Menurut Amri dan Syahrani (2018) ada sembilan langkah yang harus ditempuh dalam mengembangkan tes hasil belajar. Kesembilan langkah tersebut adalah: (1) pengembangan spesifikasi tes; (2) menulis soal tes; (3) menelaah soal tes; (4) melakukan uji coba tes; (5) menganalisis butir soal tes;

(6), memperbaiki tes; (7) merakit tes; (8) melaksanakan tes; dan (9) menafsirkan hasil tes.

Setiawan (2018) mengatakan bahwa jenis soal berdasarkan bentuknya dapat dibagi menjadi dua yakni soal objektif dan soal non objektif. Bentuk soal objektif pada umumnya adalah benar salah, pilihan ganda, menjodohkan, uraian singkat, dan soal sebab akibat, sedangkan bentuk soal non objektif adalah esai.

Karakteristik soal objektif adalah soal yang memiliki nilai reliabilitas yang tinggi, Soal objektif memiliki kriteria yang spesifik sehingga pengkoreksian jawaban menjadi lebih mudah dan efisien. Soal objektif pada umumnya terdiri dari 4 poin yaitu, (1) petunjuk pengerjaan soal, (2) soal atau pertanyaan, (3) pilihan jawaban, dan (4) kunci jawaban.

Salah satu soal objektif adalah pilihan ganda. Pilihan ganda biasanya digunakan dalam penilaian yang dikembangkan secara profesional untuk berbagai disiplin ilmu. Pilihan ganda memiliki skor yang akurat dan objektif serta efisien dalam penilaian. Namun, menulis distraktor yang masuk akal adalah bagian yang sulit sebagai pengacau yang masuk akal untuk mencerminkan kesalahan umum siswa (Atalmis dan Kingston, 2017).

Karakteristik tes subjektif umumnya berbentuk esai (uraian) adalah tes yang pertanyaannya menuntut peserta didik untuk mengorganisasikan dan menyatakan jawabannya menurut kata-kata sendiri serta memerlukan jawaban yang bersifat pembahasan atau uraian kata-kata (Muttaqin dan Kusaeri, 2017).

Menurut O'Malley (2019), dijelaskan bahwa terdapat 4 jenis tes yang biasa diberikan oleh guru, yaitu: (1) tes diagnostik, yaitu tes yang digunakan untuk mendiagnosis apa yang diketahui dan tidak diketahui oleh peserta didik yang mana tes ini dilakukan di awal pembelajaran sehingga pembelajaran dapat difokuskan pada materi yang belum diketahui dan dapat mengantisipasi keterampilan yang menjadi masalah, (2) tes formatif, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur sejauh mana peserta didik memahami materi yang diajarkan, (3) tes *benchmark*, yaitu tes yang digunakan untuk memeriksa apakah peserta didik telah menguasai satu konten, (4) tes sumatif, yaitu tes

yang digunakan sebagai pemeriksaan akhir tahun untuk menilai seberapa banyak materi yang dikuasai oleh peserta didik.

Penilaian hasil belajar harus dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan belajar peserta didik yang sesungguhnya. Oleh sebab itu, perlu dilakukannya analisis kualitas soal. Analisis kualitas soal adalah pengkajian pertanyaan-pertanyaan tes untuk mengetahui tes tersebut tergolong baik atau tidak untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data (Sudjana, 2009), sedangkan Daryanto (2010) menyatakan bahwa analisis soal bertujuan untuk mengadakan identifikasi soal-soal yang baik, kurang baik, dan tidak baik dan kemudian diperoleh informasi layak atau tidaknya soal tersebut digunakan. Menurut Nasir (2015), manfaat analisis butir soal adalah: 1) menentukan soal-soal yang cacat atau tidak berfungsi dengan baik, 2) meningkatkan butir soal melalui tiga komponen analisis yaitu kesukaran, daya pembeda, dan pengecoh soal, 3) meningkatkan validitas soal dan reliabilitas soal, 4) merevisi soal yang tidak relevan dengan materi yang diajarkan dengan ditandai banyaknya anak yang tidak menjawab butir soal.

Suatu alat tes dapat dikatakan baik apabila memenuhi kriteria tertentu. Kriteria dalam pembuatan alat tes meliputi reliabilitas, validitas, dan daya pembeda.

### **1. Reliabilitas**

Reliabilitas suatu tes adalah derajat kepercayaan tentang ketetapan suatu tes. Reliabilitas menyatakan ketelitian atau kecermatan yang diukur. Apabila tes diukur dua sampai tiga kali hasil reliabilitas sama maka tes tersebut dapat dikatakan teliti untuk pengukuran (Winarno, 2014). Tes yang reliabel adalah apabila koefisien reliabilitasnya tinggi dan kesalahan baku pengukurannya (*standard error of measurement*) rendah.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi reliabilitas, antara lain: (1) panjang atau lamanya pelaksanaan tes, (2) sifat pengambilan tes yang dilakukan kepada siswa, (3) waktu pelaksanaan tes, (4) tempat diadakannya tes (Winarno, 2014).

## **2. Validitas**

Suatu tes dapat dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang ingin diukur. Validitas tes adalah tingkat ketepatan mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas dapat dihitung dengan dua cara, antara lain (1) mengkorelasikan nilai yang diperoleh dengan kriteria standar dan (2) mengkorelasikan nilai yang diperoleh dengan penilaian dua ahli atau lebih. Cara untuk mendapatkan nilai kriteria standar adalah dengan penilaian para ahli sehingga diperoleh nilai standar.

Para ahli memiliki nilai yang berbeda dalam menentukan kriteria standar, namun masih ada kesamaan bahwa suatu tes yang memiliki validitas kurang dari 0,50 merupakan tes yang kurang valid untuk dipakai. Sehingga apabila terdapat alat tes yang memiliki validitas kurang dari 0,50 lebih baik alat tes tersebut tidak digunakan.

## **3. Daya Beda**

Daya beda soal adalah kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan siswa yang tidak/kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan. Indeks daya beda setiap item soal dinyatakan dalam bentuk proporsi. Semakin tinggi indeks daya pembeda soal berarti semakin mampu soal yang bersangkutan membedakan siswa yang telah memahami materi dengan siswa yang belum memahami materi. Indeks daya pembeda berkisar antara -1,00 sampai +1,00 (Khaerudin, 2017).

## **4. Indeks kesukaran**

Butir-butir tes hasil belajar dapat dinyatakan sebagai butir tes yang baik apabila butir tes tersebut tidak terlalu sukar dan pula tidak terlalu mudah dengan kata lain, indeks kesukaran butir soal adalah soal yang sedang atau soal yang cukup. Perbandingan antara soal mudah-sedang-sukar bisa dibuat 3-4-3 atau 3-5-2 (Khaerudin, 2017).

### ***2.6 Diagnostic Test***

Tes diagnostik merupakan suatu tes yang dirancang khusus untuk mendiagnosis miskonsepsi peserta didik maupun kelemahan siswa dalam

memahami konsep (Kurniawan & Maryanti, 2018). Dengan menggunakan tes diagnostik dalam topik pelajaran sains tertentu, seorang guru sains dapat mengetahui pemahaman siswa dan akan lebih mengetahui kesulitan yang dihadapi oleh siswa. Sehingga, para guru dapat mengembangkan dan menggunakan metode pengajaran alternatif (Gurel *et al.*, 2015). Salah satu teknik diagnostik yang dapat digunakan adalah *two tier test*.

### **2.7 Two Tier Test**

Selama 1980 hingga 2014 berbagai jenis penelitian digunakan untuk mengukur tingkatan pemahaman siswa dan mengidentifikasi konsepsi, seperti peta konsep, wawancara, observasi, pertanyaan terbuka, dan tes pilihan ganda. Ujian tertulis paling sederhana yang paling sering digunakan adalah pilihan ganda. Format ini memungkinkan beberapa kekurangan seperti kemungkinan tinggi menebak jawaban yang benar (Rodic, 2018). Kemudian tes pilihan ganda berkembang untuk berbagai kepentingan tertentu. *Two tier test* adalah salah satu yang paling banyak digunakan untuk menganalisis pemahaman siswa (Chuenmanee dan Thathong, 2017).

*Two tier test* terdiri atas dua tingkatan, yaitu, tingkat pertama berisi jawaban atas pertanyaan dan pada tingkat kedua berisi alasan memilih jawaban pada tingkat pertama (Kanli, 2015). Hal ini dimaksudkan untuk melihat apakah responden hanya dapat mengerjakan pertanyaan karena menghafal langkah-langkah dan formula yang digunakan atau hanya memilih jawaban acak atau responden mengerti dengan baik tentang konsep yang disajikan dalam pertanyaan/tes.

Dalam tes pilihan ganda dengan empat pilihan, peluang jawaban benar adalah 25 persen. Namun demikian dalam *two tier multiple choice test*, peluang untuk jawaban benar menjadi 6,25 persen. Hal ini menandakan peluang untuk siswa menjawab soal dengan menebak menjadi berkurang (Widiyatmoko dan Shimizu, 2018).

*Two tier test* memiliki keunggulan karena dalam tes ini selain siswa mengerjakan butir tes yang mengungkapkan konsep tertentu siswa juga harus mengungkapkan alasan kenapa memilih jawaban tersebut. Selain itu, tes

diagnostik pilihan ganda dua tingkat mudah dilaksanakan dan mudah pula bagi guru dalam memberikan penilaian (Kurniasih dan Haka, 2017).

## **2.8 Two Tier Digital Test**

Perkembangan teknologi ke arah serba digital saat ini semakin pesat. Teknologi mempermudah manusia melakukan apapun tugas dan pekerjaan. Peran penting teknologi inilah yang membawa peradaban manusia memasuki era digital (Setiawan, 2017). Pengguna teknologi digital seperti internet di Indonesia 2016 sebanyak 132,7 juta orang dari jumlah penduduk Indonesia sebanyak 256,2 juta orang. Indonesia sebagai negara berkembang memanfaatkan teknologi digital seperti internet melalui berbagai fasilitas seperti blog, *email*, *website*, dan sebagainya (Muhasim, 2017).

*Two tier digital test* ini berbantuan website, cara kerja *website* yaitu dengan menampilkan file-file HTML yang berasal dari *server web* di komputer *client* menggunakan program khusus yakni *browser*. *Website* yang digunakan pada *two tier digital test* adalah website <https://e-project-tech.com>. Website ini dibuat dan dikembangkan oleh Dosen Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang yaitu Harjito ,S.Pd., M.Sc. Kelebihan dari website <https://e-project-tech.com> adalah guru dapat menambahkan token tes, pilihan soal yang diacak, adanya pengaturan waktu pengerjaan, terdapat petunjuk dibagian soal terkait skoring penilaian, dan hasil tes dapat dilihat dengan cepat (E-Project Tech, 2019).

## **2.9 Redoks dan Tata Nama Senyawa**

### **Konsep Reaksi Redoks**

Disekitar sering dijumpai peristiwa kimiawi seperti logam berkarat yang dapat dilihat pada Gambar 2.2, pembuatan besi dari bijih besi, penyepuhan logam, terjadinya arus listrik pada aki atau baterai, buah yang masak, buah yang busuk, mercon yang meledak, kembang api dibakar, dan lain sebagainya.



Gambar 2.2 Besi Berkarat

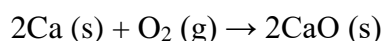
Perkaratan pada logam, pembakaran, pembusukan oleh mikroba, fotosintesis pada tumbuhan, dan metabolisme didalam tubuh merupakan sebagian contoh-contoh reaksi oksidasi dan reduksi (Setyawati, 2009). Suatu reaksi oksidasi biasanya disertai oleh reaksi reduksi sehingga lazim disebut reaksi redoks.

Konsep reaksi redoks dapat ditinjau dari tiga konsep, yaitu penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi (Rahayu, 2009).

#### 1. Konsep Redoks Berdasarkan Pengikatan dan Pelepasan Oksigen

Oksigen dapat bereaksi dengan banyak unsur. Senyawa yang terbentuk dari hasil reaksi dinamakan *oksida* sehingga reaksi antara oksigen dan suatu unsur dinamakan *reaksi oksidasi* (Sunarya dan Setiabudi, 2009). Ketika kalsium bereaksi dengan oksigen, maka reaksi yang terjadi sebagai berikut:

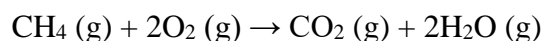
kalsium + oksigen  $\rightarrow$  kalsium oksida



Karena kalsium telah diikat oleh oksigen, maka dapat dikatakan bahwa kalsium telah dioksidasi menjadi kalsium oksida. Proses ini disebut oksidasi.

Oksidasi juga terjadi ketika metana terbakar dalam oksigen. Persamaan untuk reaksi adalah:

metana + oksigen  $\rightarrow$  carbon dioksida + uap air

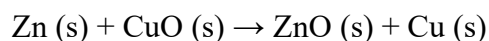


Atom karbon dalam metana telah diikat oleh oksigen dan telah dioksidasi menjadi karbon dioksida. Atom hidrogen dalam metana juga memperoleh oksigen dan teroksidasi menjadi air (Toon *et al.*, 2000).



Kebalikan dari reaksi oksidasi dinamakan *reaksi reduksi*. Pada reaksi reduksi terjadi *pelepasan oksigen* (Sunarya dan Setiabudi, 2009). Ketika campuran serbuk seng dan tembaga (II) oksida dipanaskan, reaksi berikut terjadi:

seng + tembaga (II) oksida  $\rightarrow$  seng oksida + tembaga

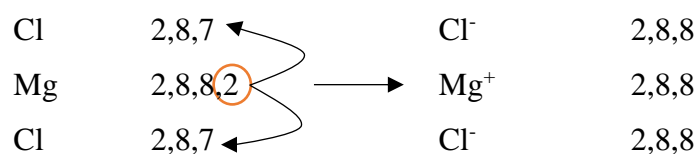


Dalam reaksi ini, tembaga (II) oksida kehilangan oksigennya. Hal ini terjadi karena tembaga (II) oksida direduksi menjadi logam tembaga (Toon *et al.*, 2000).

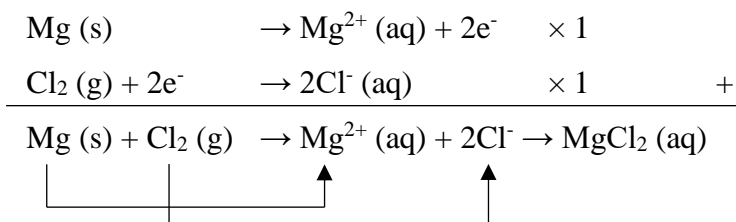
## 2. Konsep Redoks Berdasarkan Penyerahan dan Penerimaan Elektron

Konsep redoks yang melibatkan transfer elektron berkembang setelah diketahui adanya elektron dalam atom dan reaksi pembentukan senyawa ion. Dalam konsep redoks, *peristiwa pelepasan elektron* dinamakan *oksidasi*, sedangkan peristiwa *penerimaan elektron* dinamakan *reduksi* (Harnanto dan Ruminten, 2009).

Atom Mg memiliki konfigurasi elektron 2,8,2 sehingga elektron valensinya 2. Adapun konfigurasi atom Cl adalah 2,8,7 sehingga elektron valensinya adalah 7. Untuk mencapai kestabilannya, atom Mg harus melepaskan 2 elektron, sedangkan atom Cl membutuhkan 1 elektron. Jadi, atom Mg membrikan masing-masing 1 elektron kepada 2 atom Cl sehingga 1 atom Mg mengikat 2 atom Cl. Setelah melepaskan 2 elektron, atom Mg menjadi ion  $\text{Mg}^{2+}$ . Adapun atom Cl menjadi ion  $\text{Cl}^-$  setelah menerima 1 elektron. Senyawa yang terbentuk adalah  $\text{MgCl}_2$ .



Reaksi kimia yang terjadi pada pembentukan ikatan  $\text{MgCl}_2$ , dapat juga dituliskan melalui tahapan berikut.



(Rahayu, 2009).

### 3. Konsep Redoks Berdasarkan Peningkatan dan Penurunan Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi adalah bilangan yang menunjukkan kemampuan suatu atom untuk melepas maupun menangkap elektron dalam suatu pembentukan senyawa. Nilai oksidasi dapat bertanda positif maupun negatif bergantung pada banyaknya elektron (Utami *et al.*, 2009).

Nilai bilangan oksidasi suatu atom dapat diketahui dengan menggunakan peraturan sebagai berikut:

- Bilangan oksidasi atom dalam unsur bebasnya adalah 0 (nol). Yang termasuk unsur bebas: unsur monoatomik (Li, Na, K, Mg), unsur diatomik ( $\text{H}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{N}_2$ ), dan unsur poliatomik ( $\text{O}_3$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{S}_8$ ).
- Bilangan oksidasi ion monoatom adalah sama dengan muatan ionnya
- Jumlah bilangan oksidasi dalam senyawa netral adalah 0 (nol), sedangkan jumlah bilangan oksidasi atom dalam ion sama dengan muatan ionnya.
- Bilangan oksidasi atom O adalah -2, kecuali dalam senyawa biner flourida, peroksida, dan superoksida.
- Bilangan oksidasi atom logam golongan IA (Li, Na, K, Rb, dan Cs) dalam senyawanya adalah +1.
- Bilangan oksidasi atom logam golongan IIA (Be, Mg, Ca, Sr, dan Ba) dalam senyawanya adalah +2.
- Bilangan oksidasi atom logam golongan IIIA (B, Al, Ga, In) dalam senyawanya adalah +3.
- Bilangan oksidasi atom logam transisi dalam senyawanya dapat lebih dari satu.

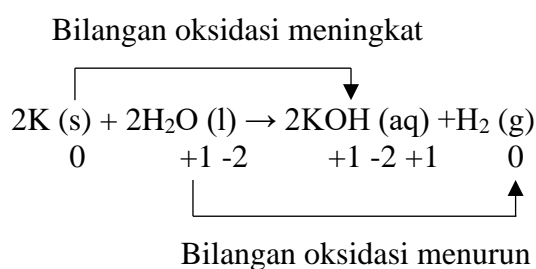
Contoh:

Atom Fe dalam senyawa FeO mempunyai bilangan oksidasi +2 sedangkan dalam senyawa  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  mempunyai bilangan oksidasi +3

- Bilangan oksidasi atom F dalam senyawanya selalu -1

- j. Jika berikatan dengan atom logam, bilangan oksidasi atom nonlogam dalam senyawa binernya sama dengan muatan ionnya.
- k. Jika berikatan dengan atom nonlogam, bilangan oksidasi atom nonlogam yang lebih elektronegatif dalam senyawa binernya sama dengan muatan ionnya.

Adanya pelepasan dan penerimaan elektron pada suatu reaksi redoks menyebabkan adanya perubahan bilangan oksidasi dari suatu unsur-unsur yang terlibat didalamnya. Contoh:

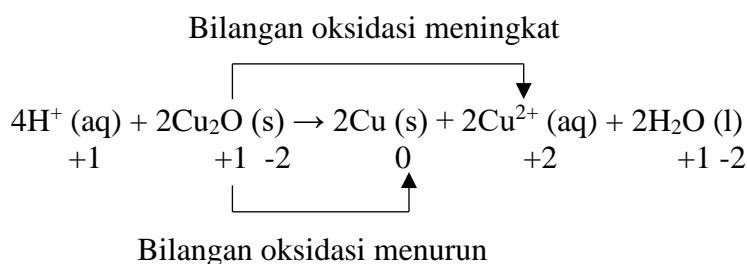


Pada reaksi oksidasi: atom K yang memiliki biloks 0 mengalami perubahan biloks menjadi +1. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi kenaikan bilangan oksidasi. Jadi, pada **reaksi oksidasi terjadi kenaikan bilangan oksidasi**.

Pada reaksi reduksi: atom H yang memiliki biloks +1 mengalami perubahan biloks menjadi 0. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi penurunan bilangan oksidasi. Jadi, pada **reaksi reduksi terjadi penurunan bilangan oksidasi** (Hermawan *et al.*, 2009).

Pada reaksi di atas terjadi kenaikan biloks (reaksi oksidasi) dan penurunan biloks (reaksi reduksi) secara bersama-sama, maka reaksi ini disebut *reaksi redoks*. **Jika suatu unsur mengalami reaksi oksidasi sekaligus reaksi reduksi, maka reaksi ini disebut autoreduksi** (disproporsionasi).

Contoh:



Biloks Cu dalam  $\text{Cu}_2\text{O}$  = +1

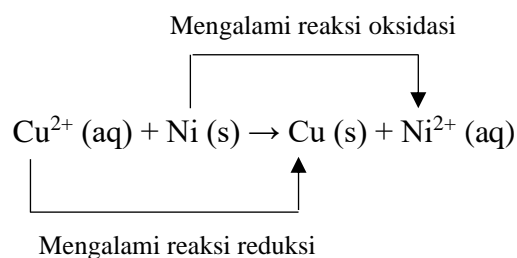
Biloks Cu dalam Cu (unsur bebas) = 0  
 Biloks Cu dalam  $\text{Cu}^{2+}$  = +2

Jadi, Cu mengalami kenaikan biloks (reaksi oksidasi) dan penurunan biloks (reaksi reduksi) sekaligus.

### Oksidator dan Reduktor

Dalam suatu reaksi redoks, selalu terjadi reaksi reduksi dan sekaligus reaksi oksidasi. Dalam hal ini tentu ada zat yang menyebabkan zat lain teroksidasi dan sebaliknya, ada zat yang menyebabkan zat lain tereduksi. *Zat yang dapat menyebabkan zat lain mengalami reaksi reduksi* disebut sebagai **reduktor** (pereduksi). Sedangkan *zat yang dapat menyebabkan zat lain mengalami reaksi oksidasi* disebut **oksidator** (pengoksidasi). Dalam reaksi redoks, reduktor sendiri akan mengalami reaksi oksidasi demikian juga sebaliknya oksidator akan mengalami reduksi.

Perhatikan contoh reaksi redoks berikut ini!



Atom Ni bertindak sebagai pereduksi yang mereduksi ion  $\text{Cu}^{2+}$  (menyebabkan ion  $\text{Cu}^{2+}$  mengalami reaksi reduksi), sedangkan atom Ni sendiri mengalami reaksi oksidasi.

Ion  $\text{Cu}^{2+}$  bertindak sebagai pengoksidasi yang mengoksidasi atom Ni (menyebabkan atom Ni mengalami reaksi oksidasi), sedangkan ion  $\text{Cu}^{2+}$  sendiri mengalami reaksi reduksi (Hermawan *et al.*, 2009).

### Tata Nama Senyawa

Alfred Stock (1875-1946), seorang ahli kimia Jerman, telah mengembangkan suatu sistem tata nama yang menyertakan bilangan oksidasi unsur dalam senyawanya. Dalam sistem ini, bilangan oksidasi dinyatakan dengan angka romawi I, II, III... yang ditulis setelah nama unsur atau ionnya, tanpa spasi (Permana, 2009).

Nama ilmiah suatu unsur mempunyai asal-usul yang bermacam-macam. Ada yang didasarkan pada warna unsur seperti klorin (*chloros* = hijau), atau pada salah satu sifat dari unsur yang bersangkutan seperti fosfor (*phosphorus* = bercahaya) atau nama seorang ilmuwan yang sangat berjasa seperti einsteinium (untuk Albert Einstein). Untuk mencegah timbulnya perdebatan mengenai nama dan lambang unsur-unsur baru, Persatuan Kimia Murni dan Kimia Terapan (*International Union of Pure and Applied Chemistry* = IUPAC) menetapkan aturan penamaan dan pemberian lambang untuk unsur-unsur temuan baru sebagai berikut.

1. Nama berakhiran dengan *ium*, baik untuk unsur logam maupun nonlogam.
2. Nama itu didasarkan pada nomor atom unsur, yaitu rangkaian akar kata yang menyatakan nomor atomnya.

0 = nil	4 = quand	7 = sept
1 = un	5 = pent	8 = okt
2 = bi	6 = hex	9 = enn
3 = tri		

3. Lambang unsur (tanda atom) terdiri atas tiga huruf yakni rangkaian huruf awal dari akar yang menyatakan nomor atom unsur tersebut.

Contoh:

- a. Unsur nomor atom 107

1	0	7	
un	nil	sept + ium	
Nama: Unnilseptium			Lambang: Uns

- b. Unsur nomor atom 105

1	0	5	
un	nil	pent + ium	
Nama: Unnilpentium			Lambang: Unp

Namun, aturan penamaan IUPAC jarang digunakan.

Ada beberapa sistem penamaan yang didasarkan pada rumus kimia senyawanya.

### 1. Senyawa Biner

Senyawa biner adalah senyawa yang hanya terbentuk dari dua macam unsur yang berbeda (terdiri atas unsur logam dan nonlogam).

- a. Unsur yang berada didepan disebut sesuai di dengan nama unsur tersebut.
- b. Unsur yang berada dibelakang disebut sesuai dengan nama unsur tersebut dengan menambah akhiran *-ida*.
- c. Jumlah atom unsur disebut dengan menggunakan angka Latin (jika diperlukan).

Contoh:

FeO : besi (II) oksida

PbI<sub>2</sub> : timbal (II) iodida

Pada senyawa biner diatas, unsur logam sebagai kation (ion positif) dan unsur nonlogam sebagai anion (ion negatif).

Apabila ion positif dan ion negatif bergabung membentuk senyawa, jumlah muatannya harus nol. Sebagai contoh:

ion Fe<sup>3+</sup> apabila bergabung dengan ion S<sup>2-</sup> akan membentuk senyawa dengan rumus kimia Fe<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, sebab untuk menjadikan netral setiap tiga ion S<sup>2-</sup> yang mempunyai muatan -2 memerlukan 3 buah ion Fe<sup>3+</sup> yang bermuatan +3.

## 2. Senyawa Biner Kedua-duanya Nonlogam

Senyawa biner kedua-duanya nonlogam merupakan senyawa yang tersusun atas molekul-molekul, bukan ion-ion. Penamaannya ditandai dengan awalan angka Yunani yang menyatakan jumlah atom nonlogam diakhiri dengan akhiran *-ida*.

Awalan angka Yunani

Mono = 1	Heksa = 6
Di = 2	Hepta = 7
Tri = 3	Okta = 8
Tetra = 4	Nona = 9
Penta = 5	Deka = 10

Contoh:

CO<sub>2</sub> : Karbon dioksida

N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : Dinitrogen pentaoksida

### 3. Senyawa yang Tersusun Atas Ion-Ion Poliatom

Ion-ion dibedakan menjadi ion tunggal (ion monoatom) dan ion yang tersusun atas gabungan beberapa unsur yang disebut ion-ion poliatom. Cara pemberian nama senyawa yang tersusun atas kation dan anion poliatomik yaitu, nama logam kation diikuti nama anionnya. Khusus untuk logam golongan B disesuaikan dengan bilangan oksidasi unsur tersebut dalam senyawanya.

Contoh:

$\text{NH}_4\text{Cl}$  : amonium klorida

$\text{NaNO}_3$  : natrium nitrat

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian nama senyawa ion poliatomik sebagai berikut.

- Kebanyakan ion poliatom bermuatan negatif kecuali ion amonium ( $\text{NH}_4^+$ ).
- Hampir seluruh ion poliatom mengandung oksigen, kecuali  $\text{CN}^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ . Untuk jumlah oksigen yang lebih sedikit diberi akhiran *-it*, dan untuk jumlah oksigen yang lebih banyak diberi akhiran *-at*. Contoh:  $\text{SO}_3^{2-}$  diberi nama *sulfit* sedangkan  $\text{SO}_4^{2-}$  diberi nama *sulfat*.
- Suatu senyawa bersifat netral. Oleh karena itu, apabila suatu senyawa belum netral, ion-ion yang berbeda muatannya harus disamakan terlebih dahulu dengan menambahkan angka indeks.

Contoh:

Ion  $\text{Pb}^{2+}$  dan  $\text{NO}_3^-$ . Oleh karena Pb bermuatan  $2+$  sedangkan  $\text{NO}_3^-$  bermuatan  $-1$ , untuk membentuk senyawa yang netral diperlukan  $2\text{NO}_3^-$ . Maka senyawanya menjadi  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ .

### 4. Tatanama Senyawa Asam

Asam adalah zat yang jika dilarutkan di dalam air akan terlarut dan terurai menghasilkan ion hidrogen ( $\text{H}^+$ ) dan ion negatif. Semua asam diawali dengan hidrogen kecuali asam organik dan air. Pada umumnya asam merupakan senyawa biner yang mengandung hidrogen, oksigen, dan unsur nonlogam. Semua asam dinamai dengan awalan asam yang diikuti nama ion negatifnya.

## 5. Tatanama Senyawa Hidrat

Beberapa senyawa yang berwujud kristal mampu mengikat air dari udara atau bersifat *higroskopis*, sehingga kristal senyawa tersebut mengandung "air kristal". Senyawa yang mengandung air kristal disebut hidrat. Kristal hidrat tidak berair karena molekul air terkurung rapat dalam kristal senyawa. Senyawa hidrat dinamai dengan menambahkan awalan angka Yunani yang menyatakan banyaknya air kristal hidrat di akhir nama senyawa tersebut.

Contoh:

$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ : natrium karbonat dekahidrat (Setyawati, 2009).

## Penerapan Konsep Reaksi Redoks dalam Pengolahan Limbah (Lumpur Aktif)

Salah satu penerapan konsep reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari adalah dalam bidang pengolahan limbah. Prinsip dasar yang dipergunakan adalah teroksidasinya bahan-bahan organik maupun anorganik, sehingga lebih mudah diolah lebih lanjut.

Limbah merupakan salah satu pencemar lingkungan yang perlu dipikirkan cara-cara mengatasinya. Salah satu limbah yang mencemari lingkungan adalah limbah cair yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Limbah Cair

Untuk menjaga dan mencegah lingkungan tercemar akibat akumulasi limbah yang semakin banyak, berbagai upaya telah banyak dilakukan untuk memperoleh teknik yang tepat dan efisien sesuai kondisi lokal.

Berbagai tipe penanganan limbah cair dengan melibatkan mikroorganisme telah dikerjakan di Indonesia, yaitu sedimentasi, kolam oksidasi, *trickling filter*, lumpur aktif (*activated sludge*), dan *septic tank*. Pada



uraian ini akan kita pelajari salah satu teknik saja, yaitu teknik lumpur aktif (*activated sludge*).

Proses lumpur aktif (*activated sludge*) merupakan sistem yang banyak dipakai untuk penanganan limbah cair secara aerobik. Lumpur aktif merupakan metode yang efektif untuk menyingkirkan bahan-bahan tersuspensi maupun terlarut dari air limbah. Lumpur aktif mengandung mikroorganisme aerobik yang dapat mencerna limbah mentah. Setelah limbah cair didiamkan di dalam tangki sedimentasi, limbah dialirkan ke tangki aerasi. Di dalam tangki aerasi, bakteri heterotrofik berkembang dengan pesatnya. Bakteri tersebut diaktifkan dengan adanya aliran udara (oksigen) untuk melakukan oksidasi bahan-bahan organik. Bakteri yang aktif dalam tangki aerasi adalah *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Sphaerotilus natans*, *Beggiatoa*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, dan *Pseudomonas*. Bakteri-bakteri tersebut membentuk gumpalan-gumpalan atau *flocs*. Gumpalan tersebut melayang yang kemudian mengapung di permukaan limbah (Utami *et al.*, 2009).

## 2.10 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian Nursa'adah *et al.* (2016) menunjukkan bahwa kemampuan kognitif mahasiswa pada dimensi pengetahuan konseptual mencapai presentase tertinggi sebesar 80%, prosedural 63%, dan metakognitif 70%. Pada proses kognitif mengaplikasikan mencapai presentase tertinggi sebesar 85%, menganalisis 79%, mengevaluasi 77%, dan mencipta 34%.
2. Penelitian Sari *et al.* (2017), menunjukkan bahwa pada tahap *Remember* atau ingatan memperoleh rata-rata sebesar 74,74% termasuk kedalam kategori baik, pada tahap *Understand* atau memahami memperoleh rata-rata sebesar 59,59% termasuk kedalam kategori cukup, selanjutnya pada tahap *Application* atau aplikasi memperoleh rata-rata sebesar 66,66 % termasuk kedalam kategori baik, dan yang terakhir pada tahap *Analysis* atau analisis memperoleh rata-rata sebesar 35,35 % termasuk kedalam kategori gagal.

3. Penelitian Ariansyah (2019) menunjukkan bahwa presentase nilai HOTS peserta didik pada ranah kognitif menganalisis (C4) dengan kriteria sedang sebanyak 26 peserta didik (43,33%) dan kriteria rendah sebanyak 34 peserta didik (56,67%). Nilai HOTS peserta didik pada ranah kognitif mengevaluasi (C5) dengan kriteria sedang sebanyak 28 peserta didik (46,67%), dan kriteria rendah sebanyak 32 peserta didik (53,33%). Sedangkan nilai HOTS peserta didik pada ranah kognitif mencipta (C6) dengan kriteria rendah sebanyak 60 peserta didik (100%).
4. Penelitian Amini *et al.* (2018) menunjukkan bahwa presentase kesulitan siswa yang tertinggi sampai terendah pada aspek kognitif yaitu C6 (47,3%), C4 (46,5%), C5 (46%), C3 (39,61%), C1 (34,74%), dan C2 (26,53%). Faktor internal dan eksternal penyebab kesulitan belajar dari presentase kesulitan belajar tertinggi sampai terendah yaitu keluarga (63,15%), minat (63,02%), sekolah (63,00%), psikologi (46,57), metode mengajar (45,21), materi (44,42%), motivasi (44,21%), media (44,21%), guru (44,12%), dan kesehatan (44,03%).
5. Penelitian Arlianty *et al.* (2018) menunjukkan bahwa kemampuan siswa pada keterampilan berpikir tingkat bawah (LOTS) untuk mengerjakan soal level mengingat mencapai 76,67 dengan kategori baik, pada level pemahaman 73,33% dengan kategori baik, dan pada level penerapan 62,22% dengan kategori baik. Sementara kemampuan siswa dalam mengerjakan soal pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) di level analisis 58,52% dengan kategori cukup, pada level evaluasi mencapai 53,78% dengan kategori cukup, dan pada level penciptaan mencapai 72,44% dengan kategori baik.
6. Penelitian Asfuriyah *et al.* (2017) yang berjudul, “Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif pada Materi Hukum Dasar Kimia Melalui *Two Tier Test*”, menunjukkan bahwa tingkat pencapaian kompetensi kognitif peserta didik mencapai 28,6%. Pencapaian tersebut termasuk dalam kategori kurang. Pencapaian ini disebabkan oleh kesalahan konsep, kesalahan menghitung, kesalahan terjemahan.

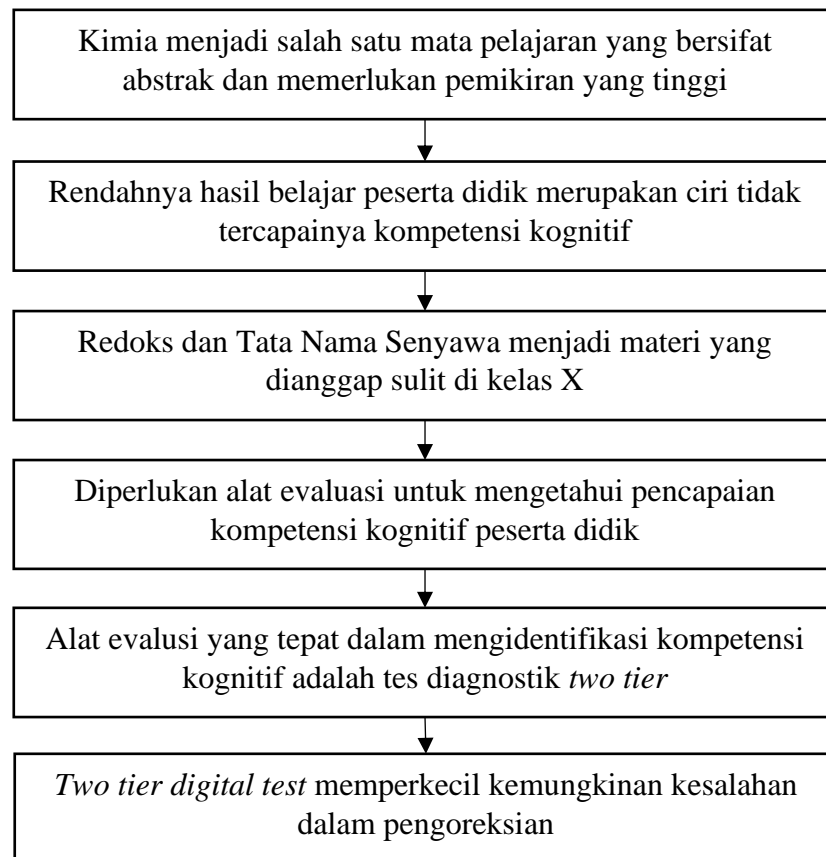
### 2.11 Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang masalah dan kajian teori yang telah dipaparkan, diketahui belum terukurnya ketercapaian indikator kompetensi yang seharusnya ada proses pembelajaran dan proses evaluasi. Dalam permasalahan ini diperlukan analisis untuk mengukur pencapaian indikator kompetensi kognitif, sehingga mampu mengidentifikasi secara rinci di mana letak indikator yang belum tercapai yang dialami pada masing masing siswa. *Two tier test* merupakan salah satu bentuk tes diagnostik yang sudah banyak dikembangkan serta diterapkan langsung dalam dunia pendidikan.

Dalam proses penilaian ada beberapa aspek untuk mengevaluasi yaitu alat penilaian, penyusunan soal, pengolahan dan interpretasi data hasil penilaian, analisis butir soal, dan memanfaatkan data hasil penilaian untuk kualitas kelulusan.

Tes diagnostik yang banyak dikembangkan, sebagian besar masih berbentuk *paper pencil test*, sehingga pemetaan profil kelemahan siswa dan pemberian *feedback* yang sesuai tidak dapat dilakukan dengan cepat. Tes yang masih berbasis kertas memiliki banyak kelemahan, salah satunya memerlukan waktu pengolahan yang cukup lama dan juga tidak tersedianya peralatan yang memadai untuk memindai jawaban sehingga rentan terjadi ketidaktelitian dalam mengoreksi.

Dari permasalahan tersebut peneliti melakukan penelitian analisis pencapaian kompetensi kognitif kimia peserta didik pada materi Redoks dan Tata Nama Senyawa melalui *two tier digital test*. Tes semacam ini tentunya lebih memudahkan guru dalam persiapan, pengolahan, serta pengambilan keputusan selanjutnya untuk pembelajaran remedial atau alternatif lain. Berdasarkan uraian diatas, kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung 1. Penelitian ini dilaksanakan pada 26 Februari-13 Maret 2020 Tahun Ajaran 2020/2021.

#### **3.2 Subjek Penelitian**

Subjek dalam penelitian ini adalah 70 peserta didik kelas X SMAN 9 Semarang dan 54 peserta didik kelas X SMA I Sultan Agung 1.

#### **3.3 Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling**

##### **3.3.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X Tahun Ajaran 2019/2020 di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung 1.

##### **3.3.2 Sampel**

Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X Tahun Ajaran 2019/2020 sebanyak 70 peserta didik kelas X SMAN 9 Semarang dan 54 peserta didik kelas X SMA I Sultan Agung 1.

##### **3.3.3 Teknik Sampling**

Sampel diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu.

#### **3.4 Metode Penelitian**

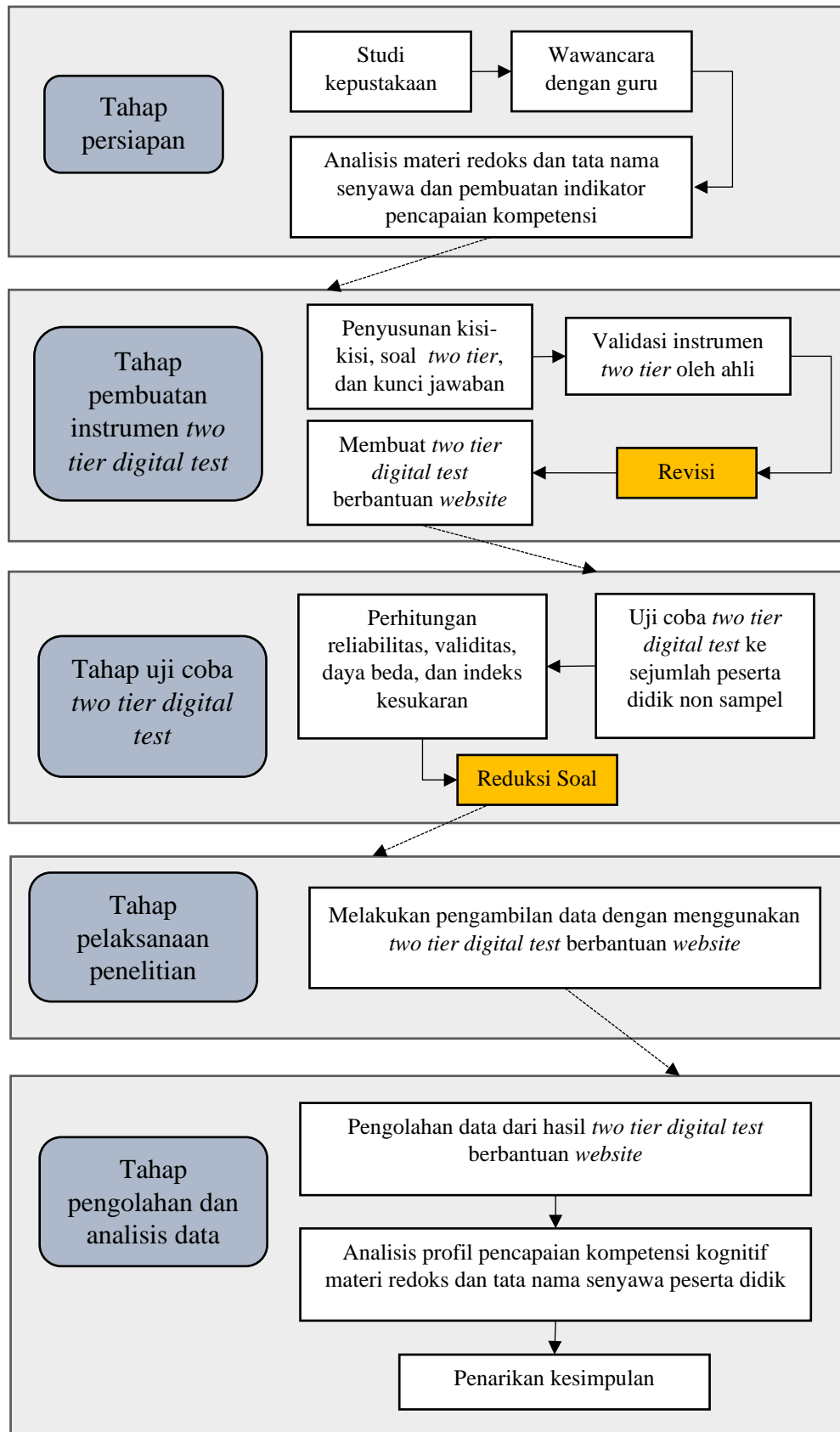
Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Metode penelitian kuantitatif adalah penelitian yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif atau

statistik (Sugiyono, 2013). Penelitian deskriptif pada umumnya dilakukan dengan tujuan utama yaitu menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat (Sapuroh, 2010).

Pada penelitian deskriptif kuantitatif, analisis tidak dimaksudkan untuk menguji suatu hipotesis namun menggambarkan apa adanya suatu variabel, gejala, dan keadaan. Data hasil penelitian dikumpulkan dengan menggunakan instrumen penelitian yang selanjutnya diolah secara statistik dan dianalisis. Dalam penelitian ini, aspek yang akan diteliti adalah pencapaian kompetensi kognitif kimia peserta didik materi Redoks dan Tata Nama Senyawa.

### **3.5 Prosedur Penelitian**

Alur penelitian terdiri dari lima tahapan, yaitu tahap persiapan, tahap pembuatan instrumen *two tier digital test*, tahap uji coba *two tier digital test*, tahap pelaksanaan penelitian, serta tahap pengolahan dan analisis data. Penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

Alur penelitian yang dilakukan dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan studi kepustakaan mengenai analisis ketercapaian kompetensi kognitif dan tes diagnostik *two tier*. Studi kepustakaan ini melihat dari penelitian-penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya baik penelitian dalam negeri maupun luar negeri sebagai dasar analisis pencapaian kompetensi kognitif. Kemudian dilakukan wawancara dengan guru mata pelajaran kimia di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung 1, didapat materi yang dianggap sulit oleh peserta didik yakni redoks dan tata nama senyawa. Setelah studi kepustakaan dan wawancara tersebut, dilakukan analisis materi redoks dan tata nama senyawa untuk menyusun indikator pencapaian kompetensi kognitif.

b. Tahap pembuatan instrument *two tier digital test*

Tahapan selanjutnya adalah membuat indikator soal, soal *two tier*, dan kunci jawaban. Kemudian indikator soal, soal *two tier*, dan kunci jawaban divalidasi oleh ahli, 2 orang ahli dari jurusan kimia dan 1 orang guru mata pelajaran kimia di SMA I Sultan Agung 1. Setelah di validasi, indikator soal, soal *two tier*, dan kunci jawaban di revisi sesuai dengan saran ahli. Soal valid yang sudah direvisi kemudian diubah ke dalam bentuk digital dengan memasukkan soal ke dalam *website*.

c. Tahap uji coba *two tier digital test*

Soal *two tier digital test* diujikan kepada siswa kelas X MIPA 3 di SMAN 9 Semarang tahun pelajaran 2019/2020. Kemudian hasil tes tersebut dianalisis untuk mendapatkan validitas, reliabilitas, daya beda, serta indeks kesukaran.

d. Tahap pelaksanaan penelitian

Soal *two tier digital test* kemudian diakses kepada 70 peserta didik kelas X MIPA SMAN 9 Semarang dan 54 peserta didik kelas X MIPA SMA I Sultan Agung 1 Tahun Pelajaran 2019/2020. Tahap ini merupakan tahap terpenting dalam penelitian guna memperoleh data pencapaian kompetensi kognitif.



e. Tahap pengolahan dan analisis data

Tahap ini merupakan tahap akhir dari serangkaian penelitian. Hasil *two tier digital test* kemudian dikalkulasi hingga mendapatkan presentase pencapaian kompetensi kognitif peserta didik materi redoks dan tata nama senyawa serta dianalisis secara spesifik dari masing-masing indikator pencapaian kompetensi untuk dapat dideskripsikan sesuai dengan keadaan sebenarnya. Berdasarkan pengolahan dan analisis data tersebut, dapat diambil kesimpulan dari penelitian yang dilaksanakan.

### 3.6 Teknik Pengumpulan Data

Terdapat 5 cara dalam teknik pengumpulan data penelitian yakni observasi langsung, teknik pengukuran (tes), teknik komunikasi langsung (wawancara), teknik komunikasi tidak langsung (angket), dan dokumentasi. Teknik pengumpulan data dapat diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Observasi Langsung

Observasi langsung merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui pengamatan secara langsung ke sekolah yang akan menjadi tempat penelitian. Dari hasil observasi langsung, diketahui bahwa soal yang dibuat dalam proses evaluasi belum mengacu pada indikator pencapaian kompetensi sehingga pencapaian indikator kompetensi kognitif peserta didik tidak dapat diukur.

#### 2. Teknik Pengukuran (Tes)

Teknik pengukuran dibuat untuk mengetahui profil pencapaian indikator kompetensi kognitif kimia peserta didik. Instrumen yang digunakan adalah soal dalam bentuk pilihan ganda. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu *post-test*. Hasil dari tes kemudian dihitung dan ditempatkan sesuai dengan presentase pencapaian yakni sangat baik, baik, cukup, kurang, dan sangat kurang.

### **3. Teknik Komunikasi Langsung (Wawancara)**

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data maupun peneliti terhadap sumber atau sumber data. Instrumen yang digunakan adalah angket wawancara. Wawancara dilakukan dengan guru mata pelajaran kimia di sekolah. Wawancara ini bertujuan untuk mengetahui kondisi awal peserta didik dan masalah pembelajaran yang ada di sekolah.

### **4. Teknik Komunikasi Tidak Langsung (Angket)**

Angket adalah sejumlah pertanyaan atau pernyataan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang ia ketahui. Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terkait *two tier digital test* yang telah dilakukan. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk skala *likert* dengan 4 skala penilaian.

### **5. Dokumentasi**

Dokumentasi yaitu metode mencari data mengenai hal-hal atau variabel berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2010). Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama peserta didik yang akan menjadi subjek penelitian.

## **3.7 Teknik Analisis Data**

Analisis data ditinjau dari analisis instrumen tes, analisis pencapaian indikator kompetensi dan analisis instrumen lembar angket. Adapun penjelasan dari analisis sebagai berikut:

### **3.7.1 Analisis Instrumen Tes**

#### **3.7.1.1 Validitas Butir Soal**

Validitas butir soal adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Berdasarkan penelitian Tuysuz (2009), skor 1 diberikan kepada peserta didik yang menjawab benar pada kedua tingkat soal

*two tier* dan skor 0 diberikan kepada peserta didik yang menjawab salah satu tingkat atau menjawab salah pada kedua tingkat di setiap butir soal *two tier*. Untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus Korelasi point biserial yaitu sebagai berikut:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Arikunto, 2010)

Keterangan:

- $r_{pbis}$  : Koefisien korelasi point biserial  
 $M_p$  : Skor rata-rata kelas yang menjawab benar pada butir soal  
 $M_t$  : Skor rata-rata total  
 $p$  : Proporsi peserta didik yang menjawab benar pada tiap butir soal  
 $q$  : Proporsi peserta didik yang menjawab benar pada tiap butir (1-p)  
 $St$  : Standar deviasi skor total

Hasil  $r_{pbis}$  perhitungan kemudian untuk mencari signifikansi ( $t_{hitung}$ ) dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r_{pbis} \sqrt{(n-2)}}{\sqrt{1-r_{pbis}^2}}$$

(Arikunto, 2009)

Keterangan:

- $t_{hitung}$  : Uji signifikan  
 $r_{pbis}$  : Koefisien korelasi biserial  
 $n$  : jumlah peserta didik yang mengerjakan soal

Kriteria : jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $\mu=5\%$  dan  $dk= (n-2)$ , dengan  $n$  adalah jumlah peserta didik), maka butir soal valid. Hasil validitas butir soal untuk uji coba soal, penelitian di SMAN 9 Semarang, dan SMA I Sultan Agung berturut-turut dapat dilihat pada Lampiran 13 halaman 216, Lampiran 14 halaman 223, dan Lampiran 15 halaman 230.

### 3.7.1.2 Reliabilitas Soal

Suatu instrumen dikatakan reliabel jika pengukuran konsisten, cermat, dan akurat. Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur sehingga hasil pengukuran dapat dipercaya.

Jika koefisien reliabilitas disebut  $r_{11}$  maka tidak dilakukan uji signifikansi untuk  $r_{11}$ , tetapi ditentukan nilai ambang batas tertentu untuk  $r_{11}$ . Biasanya digunakan nilai 0,70 sebagai ambang batas. Jadi, suatu instrumen dikatakan reliabel jika  $r_{11} \geq 0,70$ . Digunakan rumus KR-20 untuk menghitung reliabilitas instrumen tes pilihan ganda.

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

$n$  = Jumlah butir soal dalam instrumen

$p_i$  = Proporsi banyaknya subjek yang menjawab pada item 1

$q_i$  =  $1 - p_i$

$s_t^2$  = Varians total

Hasil reliabilitas soal untuk uji coba soal, penelitian di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung berturut-turut dapat dilihat pada Lampiran 13 halaman 216, Lampiran 14 halaman 223, dan Lampiran 15 halaman 230.

### 3.7.1.3 Daya Beda Butir Soal

Suatu soal mempunyai daya pembeda baik jika kelompok siswa pandai menjawab benar butir soal lebih banyak daripada kelompok siswa tidak pandai. Daya beda suatu butir soal digunakan untuk membedakan siswa yang pandai dan tidak pandai. Daya beda butir soal dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D_p = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{\text{Skor maks}} \times 100\%$$

Keterangan:

$D_p$  = Daya beda satu butir soal

$\bar{X}_{KA}$  = Jumlah skor kelompok atas

$\bar{X}_{KB}$  = Jumlah skor kelompok bawah

Adapun kriteria interpretasi untuk daya pembeda yang banyak digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Daya Beda

Daya beda	Kriteria
$\geq 0,40$	Sangat baik
0,30-0,39	Baik
0,20-0,29	Cukup
$\leq 0,19$	Kurang

(Arifin, 2012).

Hasil daya beda butir soal untuk uji coba soal, penelitian di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung berturut-turut dapat dilihat pada Lampiran 13 halaman 216, Lampiran 14 halaman 223, dan Lampiran 15 halaman 230.

#### 3.7.1.4 Indeks Kesukaran Butir Soal

Sebuah butir mempunyai indeks kesukaran baik jika tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Indeks kesukaran butir soal adalah proporsi banyaknya peserta yang menjawab benar butir soal tersebut terhadap seluruh peserta tes. Rentangan nilai kesukaran butir soal adalah  $0,0 \leq P \leq 1,0$ . Semakin besar nilai P maka butir soal semakin mudah, sedangkan semakin kecil nilai P maka butir soal semakin sukar. Adapun tahap-tahap yang dilakukan pada analisis tingkat kesukaran butir soal yaitu:

1. Menghitung tingkat kesukaran butir soal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran butir soal

B = Jumlah peserta tes yang menjawab benar

N = Jumlah seluruh peserta tes

2. Untuk menginterpretasi terhadap angka indeks kesukaran butir soal digunakan klasifikasi menurut Arikunto (2009) seperti pada Tabel 3.2.

Indeks Kesukaran Butir Soal	Interpretasi
$0,000 \leq P \leq 0,299$	Sukar
$0,300 \leq P \leq 0,699$	Sedang
$0,700 \leq P \leq 1,000$	Mudah

Indeks kesukaran butir soal untuk uji coba soal dapat dilihat pada Lampiran 13, halaman 216. Indeks kesukaran butir soal penelitian di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung berturut-turut dapat dilihat pada Lampiran 14 halaman 223 dan Lampiran 15 halaman 230.

### 3.7.2 Analisis Pencapaian Indikator Kompetensi Kognitif

Analisis pencapaian indikator kompetensi kognitif ini dilakukan untuk mengetahui indikator kompetensi kognitif apa saja yang telah tercapai dan belum tercapai. Adapun tahap-tahap yang dilakukan pada analisis pencapaian indikator kompetensi kognitif yaitu:

1. Memberikan skor dan merekap hasil tes sesuai dengan kriteria penilaian. Pedoman penskoran penelitian mengacu pada pedoman penskoran yang diadaptasi dari Bayrak (2013), seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Penilaian Soal

Kriteria Penilaian <i>Two Tier</i>	Skor
Tidak menjawab	0 poin
Satu jawaban benar pada <i>First Tier</i>	1 poin
Satu jawaban benar pada <i>Second Tier</i>	1 poin
Dua jawaban benar pada <i>First and Second Tier</i>	2 poin

2. Menghitung masing-masing pencapaian indikator kompetensi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Presentase} = \frac{\Sigma \text{ skor benar keseluruhan peserta didik dalam satu IPK}}{\Sigma \text{ skor maksimum ideal dalam satu IPK}} \times 100\%$$

3. Mencocokkan rata-rata presentase dengan tabel presentase pencapaian kompetensi kognitif menurut Asfuriyah *et al.*, (2017) seperti pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Pencapaian Kompetensi Kognitif

Presentase Pencapaian	Kriteria
86% - 100%	Sangat baik
66% - 85%	Baik
56% - 65%	Cukup
41% - 55%	Kurang
0% - 40%	Sangat kurang/gagal

4. Mengelompokkan peserta didik paham konsep, miskonsepsi, menebak, dan tidak paham konsep yang diadaptasi dari Siswaningsih *et al.* (2017) seperti pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Jawaban Peserta Didik

Tingkat 1	Tingkat 2	Kriteria
Benar	Benar	Paham Konsep
Benar	Salah	Miskonsepsi
Salah	Benar	Menebak
Salah	Salah	Tidak Paham Konsep

Analisis pencapaian indikator kompetensi kognitif penelitian di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung berturut-turut dapat dilihat pada Lampiran 16 halaman 234 dan Lampiran 17 halaman 239.

### 3.7.3 Analisis Instrumen Lembar Angket Peserta Didik

#### 3.7.3.1 Validitas Angket

Lembar angket respon peserta didik diuji validitas isi dengan menggunakan *expert validity* yaitu validitas yang disesuaikan dengan kondisi dan dikonsultasikan oleh ahli dan disetujui oleh dosen pembimbing. Hasil validitas angket oleh ahli dapat dilihat pada Lampiran 12, halaman 214.

#### 3.7.3.2 Reliabilitas Angket

Reliabilitas angket dihitung dengan rumus Cronbach Alpha:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2} \right)$$

$r_{11}$  = Reliabilitas instrumen

$n$  = jumlah butir pertanyaan

$s_i^2$  = varians butir

$s_t^2$  = varians soal

Instrumen lembar angket dinyatakan reliabel jika nilai  $r_{11} \geq 0,7$  (Yusup, 2018). Hasil reliabilitas angket uji coba soal, penelitian di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung berturut-turut dapat dilihat pada Lampiran 18 halaman 243, Lampiran 19 halaman 244 dan Lampiran 20 halaman 246.

#### 3.7.3.3 Kriteria Tanggapan

Menurut Purwanto (2002), rumus yang digunakan untuk menganalisis kriteria tanggapan adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{S}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

%P = Presentase respon

S = Jumlah skor perolehan

N = Jumlah skor total

Adapun kriteria interpretasi untuk angket tanggapan peserta didik yang banyak digunakan adalah sebagai berikut:

Presentase respon	Kriteria
$76\% \leq P \leq 100\%$	Baik
$56\% \leq P \leq 75\%$	Cukup baik
$40\% \leq P \leq 55\%$	Kurang baik
$P < 40\%$	Tidak baik

(Purwanto, 2002).

Hasil kriteria angket tanggapan uji coba soal, penelitian di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung berturut-turut dapat dilihat pada Lampiran 18 halaman 243, Lampiran 19 halaman 244 dan Lampiran 20 halaman 246.



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Hasil**

##### **4.1.1 Tahap Persiapan**

###### **4.1.1.1 Hasil Studi Kepustakaan**

Studi literatur merupakan salah satu tahapan untuk mengetahui permasalahan dengan mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan yang berkaitan dengan analisis pencapaian kompetensi kognitif kimia.

Indikator adalah penanda pencapaian kompetensi dasar yang ditandai oleh perubahan perilaku yang dapat diukur yang mencakup afektif (sikap), kognitif (pengetahuan), psikomotorik (keterampilan). Ranah kognitif berisi perilaku yang menekan aspek intelektual seperti pengetahuan dan keterampilan berpikir. Peserta didik dalam memecahkan masalah, harus mengetahui dan memahami masalahnya terlebih dahulu, sehingga dalam hal ini pengetahuan teoritis dapat mempengaruhi penilaian dan pengambilan keputusan (Nurazizah *et al.*, 2017).

Berdasarkan studi literatur, nilai Ujian Nasional Kimia Nasional mengalami penurunan sebesar 0,22 poin (Indriani, 2019). Hal ini menandakan bahwa peserta didik masih belum mencapai kompetensi yang diharapkan. Salah satu materi kimia yang sering menyebabkan salah konsep pada peserta didik adalah materi reduksi oksidasi (redoks) karena selain bersifat abstrak, materi ini bersifat lebih konseptual dibanding materi lainnya (Apriadi *et al.*, 2018).

Untuk mengetahui pencapaian kompetensi kognitif dapat dilakukan melalui tes diagnostik. Tes diagnostik ini dilakukan untuk mengetahui konsep yang sudah dipahami, belum dipahami, atau bahkan miskonsepsi pada peserta didik. Menurut Siswaningsih dan Purnamasari (2014), materi yang ditanyakan dalam tes diagnostik pada umumnya ditekankan pada materi yang biasanya sulit menurut pengalaman peserta didik. Dengan demikian, tes diagnostik test ini dapat digunakan pada materi redoks dan tata nama senyawa.

Penggunaan *two tier test* merupakan salah satu cara yang baik untuk mengevaluasi konsep peserta didik karena instrumen tes yang digunakan dapat mendiagnosis tingkat pemahaman dan kelemahan peserta didik (Rohmah dan Handhika, 2018). *Two tier test* adalah bentuk pertanyaan yang terdiri dari dua tingkat. Tingkat pertama berisi pertanyaan yang merujuk pada pemahaman peserta didik terkait dengan materi, biasanya berupa pertanyaan pilihan ganda dengan dua hingga empat pilihan (Chuenmanee dan Thathong, 2017). Sedangkan, tingkat kedua berupa pilihan alasan yang mengacu pada pilihan jawaban tingkat pertama yang bertujuan untuk mengidentifikasi konsep yang dimiliki oleh peserta didik karena banyak *distractor* didasarkan pada kesalahpahaman siswa mengenai materi yang dipelajari (Nursanti dan Prihaswati, 2019). *Two tier test* ini dapat didesain dengan berbasis digital untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi penggunaan kertas.

#### **4.1.1.2 Hasil Wawancara dengan Guru**

Wawancara adalah pengumpulan data dengan langkah bertanya kepada guru yang mengajar kimia kelas X di SMAN 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung 1 yaitu Dra. Dewi Handayani dan H. Much. Muchlis Hidayatulloh, M.Pd. Data awal yang didapatkan berupa kondisi awal peserta didik, pemilihan materi dan soal yang tepat untuk diterapkan dan daftar nama peserta didik yang akan dijadikan subjek penelitian. Pengambilan data awal ini digunakan untuk mengetahui permasalahan dasar serta menentukan batasan indikator dan kompetensi yang diukur. Tujuan penentuan batasan indikator dan kompetensi adalah untuk mendapatkan bentuk tes yang sesuai dengan kondisi awal peserta didik. Kompetensi dasar yang didapatkan kemudian dijabarkan menjadi indikator pencapaian kompetensi yang didasarkan pada silabus kimia lalu dirinci menjadi indikator soal.

Dari hasil wawancara menunjukkan bahwa SMAN 9 Semarang dan SMA Islam Sultan Agung 1 telah menerapkan kurikulum 2013. Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan pada tahun-tahun sebelumnya, menurut kedua guru, redoks dan stoikiometri merupakan materi kimia yang dianggap sulit oleh peserta didik berdasarkan perolehan nilai ulangan harian. Evaluasi yang

biasa dilakukan oleh guru adalah evaluasi dalam bentuk tes tertulis, namun untuk Penilaian Tengah Semester dilakukan dengan bentuk tes online. Jenis soal yang digunakan guru bervariasi yakni pilihan ganda, isian singkat, dan uraian dimana jumlah soal disesuaikan dengan jam pelajaran.

Kedua guru juga menjelaskan bahwa tes tertulis memiliki beberapa kelemahan seperti membutuhkan waktu yang lama untuk mengoreksi jawaban peserta didik sehingga peserta didik tidak dapat mengetahui hasil tes dengan cepat dan kelemahan konsep dalam materi yang tidak segera terdeteksi. Kedua guru juga memberikan penjelasan bahwa tidak ada analisis pencapaian indikator yang dilakukan pada setiap kompetensi dasar setelah evaluasi dilakukan. Hal ini menjadi bahan pertimbangan oleh peneliti dalam menyusun tes dengan berbasis digital yang dilaksanakan secara *online*.

Analisis pencapaian kompetensi kognitif ini dimaksudkan untuk membantu guru mengetahui pencapaian kompetensi dan kelemahan peserta didik terhadap konsep tertentu pada materi Redoks dan Tata Nama Senyawa yang dilakukan dengan mengadakan tes diagnostik berbasis digital. Keunggulan dari tes diagnostik berbasis digital ini adalah lebih mudah mengungkap kelemahan konsep serta lebih praktis digunakan karena dapat diakses melalui komputer dan *handphone*. Peserta didik langsung dapat melihat nilai tes setelah 15 menit dari waktu tes selesai dilaksanakan. Selain itu guru juga mudah melakukan analisis terhadap hasil jawaban peserta didik dan tidak membutuhkan waktu yang lama dalam analisis. Tes berbasis digital ini ramah lingkungan karena tidak menghabiskan banyak kertas dan soal serta jawaban yang dapat diacak.

#### **4.1.2 Tahap Pembuatan Instrumen *Two Tier Digital Test***

Setelah melakukan studi kepustakaan dan wawancara dengan guru, maka tahap selanjutnya adalah tahap pembuatan instrumen tes berupa *two tier digitak test*. Pada tahap ini terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan meliputi: (1) penyusunan instrumen soal *two tier* dan angket tanggapan, (2) validasi oleh ahli, (3) revisi draf soal tes dan angket, serta (4) penyusunan tes berbasis digital

#### 4.1.2.1 Penyusunan Instrumen Soal *Two Tier* dan Angket Tanggapan

Penyusunan indikator pencapaian kompetensi ini mengacu pada silabus mata pelajaran Kimia SMA Kurikulum 2013 kelas X materi Redoks dan Tata Nama Senyawa. Indikator Pencapaian Kompetensi ini didasarkan pada kompetensi dasar ke-3 yakni 3.9 dan 3.10.

Indikator pencapaian kompetensi ini disusun menjadi 6 indikator. Setiap indikator mewakili satu kata kerja operasional kognitif sehingga terbentuk kompetensi kognitif. Indikator pencapaian kompetensi kognitif yang harus dipahami oleh peserta didik antara lain: (1) menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, (2) menentukan perubahan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik, (3) menentukan oksidator, reduktor, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks, (4) menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus, (5) mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari, dan (6) menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa.

Setelah indikator pencapaian kompetensi dibuat, maka disusun kisi-kisi soal yang terdiri dari indikator soal, level soal, nomor soal, kunci jawaban, dan penilaian. Indikator soal didasarkan dari indikator pencapaian kompetensi. Level soal dibuat bervariasi meliputi, menuliskan (C1), menjelaskan (C2), menentukan (C3), dan menganalisis (C4). Indikator dan kisi-kisi soal dapat dilihat pada Lampiran 4, halaman 115.

Soal diagnostik yang digunakan pada analisis pencapaian kompetensi kognitif kognitif adalah *two tier multiple choice*. Pada tingkat pertama berisi pertanyaan yang merujuk pada pemahaman peserta didik terkait dengan materi, biasanya berupa pertanyaan pilihan ganda dengan dua hingga empat pilihan. Sedangkan, tingkat kedua berupa pilihan alasan yang mengacu pada pilihan jawaban tingkat pertama. Soal tes diagnostik yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 25 butir soal, dimana setiap butirnya telah mewakili masing-masing indikator pencapaian kompetensi. Masing-masing soal terdiri dari empat pilihan jawaban pada *tier* pertama dan kedua. Soal tes diagnostik pencapaian kompetensi kognitif dapat dilihat pada Lampiran 5, halaman 120.

Angket tanggapan peserta didik disusun berdasarkan kisi-kisi angket. Kisi-kisi angket dibuat terlebih dahulu kemudian disusun angket tanggapan peserta didik. Angket tanggapan peserta didik ini dimaksudkan untuk mengetahui respon user terkait instrumen tes. Dari angket tanggapan ini akan terlihat apakah peserta didik memberikan tanggapan yang positif atau negatif. Angket tanggapan peserta didik diberikan setelah peserta didik selesai mengerjakan tes. Kisi-kisi angket tanggapan peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 9, halaman 209 dan angket tanggapan peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 10, halaman 210.

Setelah draf soal tes dan angket disusun, lembar validasi disusun untuk mengetahui apakah instrumen tes dan angket yang akan digunakan secara rasional dapat digunakan dengan baik. Lembar validasi instrumen tes dibuat kolom penilaian perbutir soal, penilaian meliputi aspek materi, aspek konstruksi, dan aspek bahasa. Sedangkan untuk lembar validasi instrumen angket, penilaian meliputi: aspek ketepatan, aspek kesesuaian, aspek pernyataan angket, aspek jumlah pernyataan dari masing-masing indikator, aspek jumlah keseluruhan pernyataan, dan aspek pemilihan alternatif jawaban respon angket. Lembar validasi instrumen tes dinilai oleh tiga validasi ahli, sedangkan lembar validasi angket dinilai oleh satu validasi ahli.

#### **4.1.2.2 Validasi oleh Ahli**

Sebelum instrumen digunakan, instrumen harus divalidasi terlebih dahulu oleh ahli, tujuan dari validasi ini adalah untuk memvalidkan soal dan angket yang akan digunakan dalam pengujian. Instrumen yang divalidasi yakni instrumen tes diagnostik dan angket tanggapan peserta didik.

Validasi instrumen tes yang dilakukan meliputi; aspek materi, aspek konstruksi, dan aspek bahasa yang terdiri atas 6-8 butir pertanyaan. Butir pertanyaan ini disesuaikan dengan soal yang akan diuji. Penilaian dilakukan perbutir soal untuk mendapatkan kevalidan yang lebih akurat. Penilaian dilakukan oleh tiga validator ahli. Hasil rekapitulasi skor validasi instrumen tes diagnostik dibagi menjadi tiga tabel penilaian yakni validator-1, validator

2, dan validator 3, secara berturut turut dapat dilihat pada Tabel 4.1, Tabel 4.2, dan Tabel 4.3.

Tabel 4.1 Skor Validasi Ahli Instrumen Tes Validator-1

Nomor Soal	Sebelum Revisi		Sesudah Revisi	
	Jumlah Skor	Kategori	Jumlah Skor	Kategori
1	15	Kurang Valid	22	Sangat Valid
2	20	Sangat Valid	24	Sangat Valid
3	15	Valid	24	Sangat Valid
4	23	Sangat Valid	22	Sangat Valid
5	22	Sangat Valid	24	Sangat Valid
6	23	Sangat Valid	23	Sangat Valid
7	23	Sangat Valid	22	Sangat Valid
8	27	Sangat Valid	28	Sangat Valid
9	24	Sangat Valid	24	Sangat Valid
10	23	Sangat Valid	22	Sangat Valid
11	10	Tidak Valid	24	Sangat Valid
12	23	Sangat Valid	24	Sangat Valid
13	22	Sangat Valid	24	Sangat Valid
14	15	Kurang Valid	23	Sangat Valid
15	11	Tidak Valid	23	Sangat Valid
16	23	Sangat Valid	24	Sangat Valid
17	24	Sangat Valid	23	Sangat Valid
18	20	Valid	27	Sangat Valid
19	23	Sangat Valid	24	Sangat Valid
20	24	Sangat Valid	24	Sangat Valid
21	24	Sangat Valid	24	Sangat Valid
22	24	Sangat Valid	24	Sangat Valid
23	23	Sangat Valid	24	Sangat Valid
24	23	Sangat Valid	23	Sangat Valid
25	24	Sangat Valid	23	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh validator-1, terdapat beberapa soal yang harus di revisi dan diganti. Soal yang harus diganti adalah soal nomor 11 dan 15. Soal yang dapat digunakan dengan banyak revisi adalah soal dengan kategori kurang valid yakni soal nomor 1 dan 14. Soal yang dapat digunakan dengan sedikit revisi adalah soal dengan kategori valid yakni soal nomor 3 dan 18.

Tabel 4.2 Skor Validasi Ahli Instrumen Tes Validator-2

Nomor Soal	Sebelum Revisi		Sesudah Revisi	
	Jumlah Skor	Kategori	Jumlah Skor	Kategori
1	13	Kurang Valid	24	Sangat Valid
2	21	Sangat Valid	21	Sangat Valid
3	18	Valid	22	Sangat Valid
4	24	Sangat Valid	24	Sangat Valid
5	19	Valid	23	Sangat Valid
6	19	Valid	24	Sangat Valid
7	18	Valid	23	Sangat Valid
8	28	Sangat Valid	28	Sangat Valid
9	21	Sangat Valid	24	Sangat Valid
10	19	Valid	24	Sangat Valid
11	18	Valid	21	Sangat Valid
12	22	Sangat Valid	24	Sangat Valid
13	24	Sangat Valid	24	Sangat Valid
14	14	Kurang Valid	24	Sangat Valid
15	10	Tidak Valid	28	Sangat Valid
16	24	Sangat Valid	24	Sangat Valid
17	22	Sangat Valid	23	Sangat Valid
18	21	Valid	22	Sangat Valid
19	21	Sangat Valid	24	Sangat Valid
20	21	Sangat Valid	23	Sangat Valid
21	16	Valid	24	Sangat Valid
22	17	Valid	24	Sangat Valid
23	22	Sangat Valid	24	Sangat Valid
24	18	Valid	24	Sangat Valid
25	24	Sangat Valid	23	Sangat Valid

Berdasarkan hasil validasi oleh validator-2, terdapat beberapa soal yang harus di revisi dan diganti. Soal yang harus diganti adalah soal nomor 15. Soal yang dapat digunakan dengan banyak revisi adalah soal dengan kategori kurang valid yakni soal nomor 1 dan 14. Soal yang dapat digunakan dengan sedikit revisi adalah soal dengan kategori valid yakni soal nomor 3, 5, 6, 7, 10, 11, 18, 21, 22, dan 24.

Tabel 4.3 Skor Validasi Ahli Instrumen Tes Validator-3

Nomor Soal	Jumlah Skor	Kategori	Nomor Soal	Jumlah Skor	Kategori
1	22	Sangat Valid	14	18	Valid
2	23	Sangat Valid	15	20	Valid
3	16	Valid	16	24	Sangat Valid
4	22	Sangat Valid	17	24	Sangat Valid
5	23	Sangat Valid	18	25	Sangat Valid
6	23	Sangat Valid	19	24	Sangat Valid
7	23	Sangat Valid	20	23	Sangat Valid
8	27	Sangat Valid	21	24	Sangat Valid
9	24	Sangat Valid	22	22	Sangat Valid
10	22	Sangat Valid	23	24	Sangat Valid
11	22	Sangat Valid	24	24	Sangat Valid
12	24	Sangat Valid	25	24	Sangat Valid
13	22	Sangat Valid			

Berdasarkan hasil validasi oleh validator-3, soal dapat digunakan dengan sedikit revisi yakni soal nomor 3, 14, dan 15. Validator-3 tidak melakukan penilaian setelah revisi dikarenakan berdasarkan penilaian soal tidak memerlukan revisi yang banyak. Hasil penilaian validasi ahli instrumen tes dapat dilihat pada Lampiran 8, halaman 154.

Tabel 4.4 Skor Validasi Ahli Instrumen Angket Tanggapan Peserta Didik

No	Kode Validator	Jumlah Skor	Kategori
1	Validator-1	22	Sangat Valid

Instrumen angket tanggapan peserta didik dinyatakan memenuhi kategori sangat valid dan dapat digunakan untuk uji coba oleh validator. Kategori sangat valid menandakan bahwa instrumen angket peserta didik dapat digunakan tanpa revisi, namun ada 3 butir pertanyaan pada angket yang disarankan dihapus oleh validator.

#### 4.1.2.3 Revisi Draf Soal Tes dan Angket

Dari hasil validasi oleh tiga validator, dapat disimpulkan soal yang harus diganti adalah soal nomor 11 dan 15, soal dengan banyak revisi adalah soal nomor 1 dan 14, dan soal dengan sedikit revisi adalah 3, 5, 6, 7, 10, 11, 15, 18, 21, 22, dan 24.




Soal nomor 11 diganti dengan soal yang mirip namun reaksi pada soal diganti karena reaksi pada soal sebelum revisi dianggap membingungkan untuk peserta didik. Indikator pencapaian kompetensi, indikator soal, dan level soal pada nomor 11 tetap sama. Adapun draf butir soal nomor 11 sebelum dan sesudah diganti berbunyi sebagai berikut:

Sebelum Diganti
<p>11. Perhatikan reaksi redoks berikut ini!</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(\text{aq})} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} + 16\text{H}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CO}_2_{(\text{g})} + 4\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + 11\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ <p>Setiap atom karbon akan kehilangan ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 elektron</li> <li>2 elektron</li> <li>4 elektron</li> <li>6 elektron</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bilangan oksidasi C dalam <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math> adalah +2 dan bilangan oksidasi C dalam <math>\text{CO}_2</math> adalah +4, perubahan biloks C dari +2 ke +4 adalah 2, berarti atom C akan melepaskan 2 elektron</li> <li>Bilangan oksidasi C dalam <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math> adalah -2 dan bilangan oksidasi C dalam <math>\text{CO}_2</math> adalah +4, perubahan biloks C dari -2 ke +4 adalah 6, berarti atom C akan melepaskan 6 elektron</li> <li>Bilangan oksidasi C dalam <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math> adalah +3 dan bilangan oksidasi C dalam <math>\text{CO}_2</math> adalah +4, perubahan biloks C dari +3 ke +4 adalah 1, berarti atom C akan melepaskan 1 elektron</li> <li>Bilangan oksidasi C dalam <math>\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}</math> adalah 0 dan bilangan oksidasi C dalam <math>\text{CO}_2</math> adalah +4, perubahan biloks C dari 0 ke +4 adalah 4, berarti atom C akan melepaskan 4 elektron</li> </ol>
Sesudah Diganti
<p>11. Perhatikan reaksi redoks berikut ini!</p> $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7_{(\text{s})} \rightarrow \text{N}_2_{(\text{g})} + \text{Cr}_2\text{O}_3_{(\text{s})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$ <p>Setiap atom kromium dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> akan kehilangan ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0 elektron</li> <li>1 elektron</li> <li>3 elektron</li> <li>5 elektron</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bilangan oksidasi Cr dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> adalah +3, perubahan biloks Cr dari +6 ke +3 adalah 3, berarti atom Cr akan melepaskan 3 elektron</li> <li>Bilangan oksidasi Cr dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> adalah +5, perubahan biloks Cr dari +6 ke +5 adalah 1, berarti atom Cr akan melepaskan 1 elektron</li> <li>Bilangan oksidasi Cr dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> adalah +6, perubahan biloks Cr dari +6 ke +6 adalah 0, berarti atom Cr akan melepaskan 0 elektron</li> <li>Bilangan oksidasi Cr dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> adalah +1, perubahan biloks Cr dari +6 ke +1 adalah 5, berarti atom Cr akan melepaskan 5 elektron</li> </ol>

Gambar 4.1 Draf Soal Nomor 11

Soal nomor 15 diganti karena soal tidak terlalu dekat dengan kehidupan sehari-hari dan pilihan alasan pada *tier* ke-2 tidak sesuai dengan materi yang diujikan. Indikator pencapaian kompetensi, indikator soal, dan level soal sebelum revisi sama dengan soal sesudah revisi. Adapun draf butir soal nomor 15 sebelum dan sesudah revisi berbunyi sebagai berikut:

Sebelum Diganti
<p>15. Berbagai tipe penanganan limbah cair telah dikerjakan di Indonesia. Dibawah ini metode yang merupakan aplikasi redoks dibidang lingkungan adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Septic tank</i></li> <li>Sedimentasi</li> <li><i>Trickling filter</i></li> <li>Lumpur aktif</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mampu menyaring partikel-partikel limbah</li> <li>Mengandung mikroorganisme yang mampu menguraikan zat-zat bahaya dalam air limbah</li> <li>Mampu mengendapkan partikel-partikel limbah</li> <li>Menghasilkan endapan lumpur yang mengandung mikroorganisme</li> </ol>
Sesudah Diganti
<p>15. Perhatikan gambar di bawah ini!</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div> <p>Penerapan reaksi redoks salah satunya adalah zat pemutih pakaian. Bagaimana cara kerja zat pemutih tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Molekul zat pengotor akan mengoksidasi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil</li> <li>Molekul zat pengotor akan mereduksi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil</li> <li>Molekul zat pemutih akan mereduksi zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil</li> <li>Molekul zat pemutih akan mengoksidasi zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil</li> </ol> </div> </div> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zat pemutih merupakan reduktor dan mengalami oksidasi</li> <li>Zat pemutih merupakan oksidator dan mengalami reduksi</li> <li>Zat pengotor merupakan reduktor dan mengalami reduksi</li> <li>Zat pengotor merupakan oksidator dan mengalami reduksi</li> </ol>

Gambar 4.2 Draf Soal Nomor 15

Soal nomor 1 terdapat banyak revisi dikarenakan kunci jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan yang ada pada soal. Pertanyaan pada soal adalah rumus oksida klorin yang tepat dengan biloks tetapi, jawaban yang benar oksida klorin membentuk senyawa asam dengan non-logam. Selain itu, bahasa pada alasan tidak baku dan terdapat rumus kimia yang salah dalam penulisan. Adapun draf butir soal nomor 1 sebelum dan sesudah revisi berbunyi sebagai berikut:

Sebelum Revisi
<p>1. Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia dari oksida klorin tersebut adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Cl}_2\text{O}_3</math></li> <li><math>\text{Cl}^-</math></li> <li><math>\text{ClO}_2^-</math></li> <li><math>\text{HClO}_4</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jika ion <math>\text{ClO}_2^-</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya -1</li> <li>Jika senyawa <math>\text{HClO}_4</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya 0</li> <li>Jika ion <math>\text{Cl}^-</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya -1</li> <li>Jika senyawa <math>\text{Cl}_2\text{O}_3</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya 0</li> </ol>
Sesudah Revisi
<p>1. Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia yang tepat dari bilangan oksidasi klorin tersebut adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Al}(\text{ClO}_3)_3</math></li> <li><math>\text{Ca}(\text{ClO})_2</math></li> <li><math>\text{NaClO}_3</math></li> <li><math>\text{HClO}_4</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Muatan ion poliatomik <math>\text{ClO}_3</math> pada <math>\text{NaClO}_3</math> adalah -2 sehingga biloks Cl +7</li> <li>Muatan ion poliatomik <math>\text{ClO}_4</math> pada <math>\text{HClO}_4</math> adalah -1 sehingga biloks Cl +7</li> <li>Muatan ion poliatomik <math>\text{ClO}</math> pada <math>\text{Ca}(\text{ClO})_2</math> adalah -1 sehingga biloks Cl +7</li> <li>Muatan ion poliatomik <math>\text{ClO}_3</math> pada <math>\text{Al}(\text{ClO}_3)_3</math> adalah -3 sehingga biloks Cl +7</li> </ol>

Gambar 4.3 Draf Soal Nomor 1

Soal nomor 14 terdapat banyak revisi dikarenakan pilihan pada jawaban tidak sesuai dengan level soal. Level soal yang diharapkan adalah menganalisis, namun pilihan jawaban hanya sebatas pengertian. Adapun draf butir soal nomor 14 sebelum dan sesudah revisi berbunyi sebagai berikut:

Sebelum Revisi
<p>14. Hidrogen bertindak sebagai agen pereduksi dengan cara ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengikat oksigen</li> <li>Mengikat hidrogen</li> <li>Menurunkan bilangan oksidasi</li> <li>Menerima elektron</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan melepas oksigen, mengikat hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron</li> <li>Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan mengikat oksigen, melepas hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron</li> <li>Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen, melepas hidrogen, menurunkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron</li> <li>Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen, melepas hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan menerima elektron</li> </ol>
Sesudah Revisi
<p>14. Reaksi di bawah yang menunjukkan hidrogen bertindak sebagai agen pereduksi adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})</math></li> <li><math>\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})</math></li> <li><math>\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})</math></li> <li><math>\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Na}(\text{s}) \rightarrow 2\text{NaH}(\text{s})</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan melepas hidrogen</li> <li>Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan mengikat oksigen</li> <li>Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas hidrogen</li> <li>Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen</li> </ol>

Gambar 4.4 Draf Soal Nomor 14

Soal nomor 3 dapat digunakan dengan sedikit revisi, namun soal nomor 3 diganti dengan soal yang lain dikarenakan pada instrumen soal tidak ada soal yang membahas perkembangan teori redoks. Soal nomor 3 dipilih karena

indikator pencapaian kognitif dan indikator soal dengan soal pengganti. Hanya saja level soal berganti menjadi menganalisis (C4). Adapun draf butir soal nomor 3 sebelum dan sesudah diganti berbunyi sebagai berikut:

Sebelum Diganti	
	<p>3. Secara subsymbolis, peristiwa pembakaran glukosa dalam tubuh sebagai berikut:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>Senyawa yang mengalami oksidasi adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6</math></li> <li><math>\text{O}_2</math></li> <li><math>\text{CO}_2</math></li> <li><math>\text{H}_2\text{O}</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jumlah elektron bertambah</li> <li>Jumlah elektron berkurang</li> <li>Jumlah oksigen bertambah</li> <li>Jumlah oksigen berkurang</li> </ol>
Sesudah Diganti	
	<p>3. Sesuai dengan perkembangan konsep reaksi redoks, ada tiga konsep untuk menjelaskan reaksi redoks yakni konsep redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi. Apa keterbatasan dari konsep redoks berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron sehingga muncul konsep redoks berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks bukan senyawa ionik</li> <li>Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks tidak melibatkan oksigen</li> <li>Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks bukan senyawa kovalen</li> <li>Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks tidak melibatkan hidrogen</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa kovalen, ionik, dan reaksi yang melibatkan oksigen</li> <li>Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa ionik saja</li> <li>Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa kovalen saja</li> <li>Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa yang melibatkan oksigen saja</li> </ol>

Gambar 4.5 Draf Soal Nomor 3

Soal dengan sedikit revisi yakni soal dengan kesalahan pada penulisan, kalimat pertanyaan yang tidak baku, pilihan alasan yang tidakimbang, fase reaksi yang salah, dan penggunaan kata dalam level soal yang tidak sesuai dengan soal. Soal tersebut sudah direvisi sesuai dengan saran validator.

Dari hasil validasi angket oleh validator, lembar angket tanggapan peserta didik tidak terdapat revisi, namun terdapat 3 butir yang dihapus karena dianggap tidak sesuai dengan tujuan pengukuran angket dan subjek angket. Butir yang dihapus adalah butir nomor 3, 8, dan 10.

#### 4.1.2.4 Penyusunan Tes Berbasis Digital

Tes berbasis digital dalam pelaksanaan tes *online* berbantuan dengan *website*. *Website* yang digunakan adalah <https://e-project-tech.com>, *website* ini merupakan *website* pembelajaran yang dibuat oleh Dosen Kimia Universitas Negeri Semarang yaitu Harjito, S.Pd., M.Sc. Langkah pertama dalam penyusunan tes berbasis digital adalah menginput *form* kompetensi pengetahuan yang berisi konsep dan kompetensi dasar. Setelah itu, menginput *form* evaluasi yang ada pada menu *test*. Pada menu *test*, ada beberapa yang harus diinput yakni judul tes, token, jenis tes yang akan dilaksanakan, waktu pelaksanaan tes, waktu pengerjaan tes, serta sistem acak jawaban. Setelah *form* evaluasi diisi, selanjutnya mengisi *form* item tes. Sebelum menginput butir soal, ada yang harus diinput terlebih dahulu yakni indikator soal, ranah pengetahuan, serta tingkat kesulitan setiap butir soal. Selanjutnya butir soal dapat diinput dan disimpan agar dapat diujikan kepada peserta didik dengan jadwal yang telah ditentukan.

Soal tes berbantuan *website* tentunya memudahkan pengguna terutama guru. Hal ini dikarenakan proses input soal yang mudah, soal dan pilihan jawaban yang dapat diacak sehingga mengurangi kesempatan peserta didik untuk saling menyontek, waktu pengerjaan yang dapat diatur, serta penilaian tes yang cepat. Tampilan tes berbantuan *website* secara lebih jelas dapat dilihat pada Lampiran 21 dan 22 halaman 248 dan 251.

### 4.1.3 Tahap Uji Coba *Two Tier Digital Test*

Uji coba soal dilaksanakan kepada subjek penelitian sejumlah 34 orang peserta didik kelas X MIPA di SMAN 9 Semarang. Tujuan dari uji coba soal adalah untuk mengetahui kualitas butir yang akan digunakan untuk penelitian. Kualitas yang dimaksud adalah validitas masing-masing butir soal dan reliabilitas soal. Jumlah soal pada uji pendahuluan ini yaitu sebanyak 25 soal. Selain itu, uji coba soal dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai alokasi waktu pengerjaan soal oleh peserta didik, apakah dengan alokasi waktu 90 menit sudah cukup untuk mengerjakan 25 butir soal *two tier*.

Hasil menunjukkan bahwa dengan alokasi waktu 90 menit, peserta didik dapat mengerjakan 25 butir soal *two tier*. Hal ini ditunjukkan oleh angket tanggapan yang telah diisi oleh peserta didik tes setelah mengerjakan tes. Pada butir 9 dari pernyataan angket tanggapan mengenai alokasi waktu pengerjaan, dari 34 peserta didik yang dijadikan subjek uji coba soal, 8 peserta didik memilih sangat setuju, 17 peserta didik memilih setuju, 2 peserta didik memilih kurang setuju, 1 peserta didik memilih tidak setuju, dan 6 peserta didik memilih abstain. Dalam pelaksanaan pun terlihat peserta didik dapat menjawab tuntas 25 butir soal dengan alokasi waktu yang diberikan, artinya tidak ada peserta didik yang kekurangan dalam menjawab soal.

Setelah tes dilaksanakan, kemudian jawaban dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* sesuai dengan rumus validitas butir soal dan reliabilitas soal yang tercantum pada metode penelitian. Masing-masing butir soal valid dan tidak valid dalam uji coba soal ditampilkan dalam Tabel 4.5 berikut.

No	Validitas Butir Soal	Butir Soal
1	Valid	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25
2	Tidak Valid	2, 4, 8, 14, 16, 23

Berdasarkan hasil analisis butir soal uji coba menggunakan *Microsoft Excel* menunjukkan bahwa dari 25 soal terdapat 6 soal tidak valid, yaitu pada nomor 2, 4, 8, 14, 16, dan 23 dengan nilai validitasnya berturut-turut yaitu

0,293; 0,224; 0,081; 0,252; 0,165; dan 0,056. Soal tidak valid ini kemudian diuji lagi dengan  $t_{hitung}$  dan kemudian hasil yang tidak valid direduksi.

Hasil perhitungan reliabilitas pada uji coba soal menggunakan rumus KR-20 (Kuder-Richardson) dengan bantuan *Microsoft Excel* menunjukkan nilai reliabilitas ( $r_{11}$ ) sebesar 0,802. Jika  $r_{11} \geq 0,7$  maka dapat dinyatakan instrumen tersebut reliabel (Arikunto, 2009). Nilai reliabilitas sebesar 0,802 ini menunjukkan angka reliabilitas yang tinggi.

#### **4.1.4 Tahap Pelaksanaan Penelitian**

Instrumen tes yang dinyatakan reliabel dan butir soal yang dinyatakan valid pada tahap uji coba soal akan dilanjutkan pada tahap pelaksanaan penelitian. Tahap pelaksanaan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil pencapaian kompetensi kognitif kimia peserta didik pada subjek penelitian ini.

Tahap pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan pada subjek penelitian sejumlah 70 peserta didik SMAN 9 Semarang dan 54 peserta didik SMA I Sultan Agung 1. Jumlah soal pada pelaksanaan penelitian yaitu sebanyak 20 soal. Jumlah soal ini merupakan jumlah soal yang telah direduksi oleh soal yang tidak valid. Alokasi waktu pengerjaan soal untuk pelaksanaan penelitian ini adalah 90 menit. Pada tahap pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan memberikan petunjuk atau arahan kepada peserta didik untuk *login* melalui *website* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu <https://e-project-tech.com>.

#### **4.1.4 Tahap Pengolahan dan Analisis Data**

##### **4.1.4.1 Pengolahan dan Analisis Data SMAN 9 Semarang**

Analisis hasil yang dilakukan berbantuan *Microsoft Excel*. Analisis dari instrumen tes meliputi: analisis reliabilitas, validitas butir soal, taraf kesukaran, dan daya beda soal.

Berdasarkan analisis didapatkan nilai reliabilitas dengan KR-20 sebesar 0,310. Nilai reliabilitas ini menunjukkan angka reliabilitas yang rendah. Setelah analisis reliabilitas selanjutnya dilakukan analisis validitas butir soal. Dari hasil analisis didapatkan 10 butir soal dengan kategori valid



dan 10 butir soal dengan kategori tidak valid. Masing-masing butir soal valid dan tidak valid dalam tahap pelaksanaan penelitian ditampilkan dalam Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Validitas Butir Soal Tahap Penelitian (a)

No	Validitas Butir Soal	Butir Soal
1	Valid	1, 2, 6, 9, 13, 17, 20, 22, 24, 25
2	Tidak Valid	3, 5, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 21

Taraf kesukatan setiap butir soal memiliki kriteria yang berbeda-beda. Kriteria taraf butir soal yang dihasilkan antara lain: (1) mudah, (2) sedang, dan (3) sukar. Dari 20 butir soal yang diuji, terdapat 6 butir soal dengan kategori mudah, 13 butir soal dengan kategori sedang, dan 1 butir soal dengan kategori sukar.

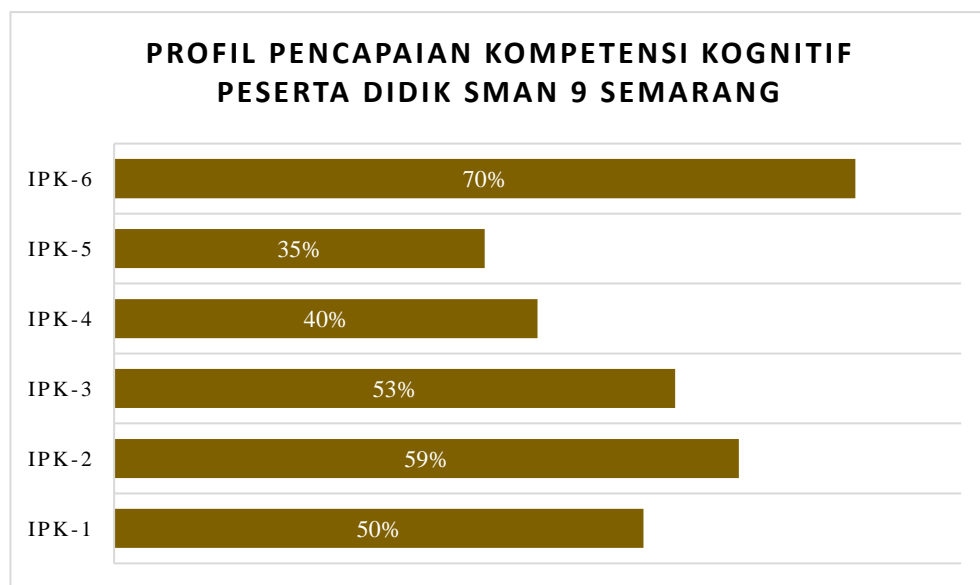
Sedangkan daya butir soal yang dihasilkan antara lain: (1) 4 butir soal dengan kriteria baik, (2) 5 butir soal dengan kriteria cukup, dan (3) 11 butir soal dengan kriteria kurang. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14, halaman 223.

Profil pencapaian kompetensi kognitif peserta didik diukur dengan menggunakan kombinasi jawaban peserta didik yang terdapat pada soal. Profil pencapaian kompetensi kognitif peserta didik secara keseluruhan terbagi menjadi (1) sangat baik, (2) baik, (3) cukup, (4) kurang, (5) sangat kurang.

Indikator pencapaian kompetensi kognitif yang harus dipahami oleh peserta didik antara lain: (1) menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, (2) menentukan perubahan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik, (3) menentukan oksidator, reduktor, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks, (4) menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus, (5) mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari, dan (6) menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa.

Dari hasil analisis jawaban peserta didik SMAN 9 Semarang diperoleh analisis pencapaian kompetensi kognitif sebagai berikut: presentase IPK-1 sebesar 50% dengan kategori kurang, presentase IPK-2 sebesar 59% dengan kategori cukup, presentase IPK-3 sebesar 53% dengan kategori kurang,

presentase IPK-4 sebesar 40% dengan kategori sangat kurang, presentase IPK-5 sebesar 35% dengan kategoru sangat kurang, dan presentase IPK-6 sebesar 70% dengan kategori baik. Presentase pencapaian kompetensi kognitif secara detail dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut.



Gambar 4.6 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif Peserta Didik SMAN 9 Semarang

#### 4.1.4.2 Pengolahan dan Analisis Data SMA I Sultan Agung 1

Analisis hasil yang dilakukan berbantuan *Microsoft Excel*. Analisis dari instrumen tes meliputi: analisis reliabilitas, validitas butir soal, taraf kesukaran, dan daya beda soal.

Berdasarkan analisis didapatkan nilai reliabilitas dengan KR-20 sebesar 0,603. Nilai reliabilitas ini menunjukkan angka reliabilitas yang sedang. Setelah analisis reliabilitas selanjutnya dilakukan analisis validitas butir soal. Dari hasil analisis didapatkan 16 butir soal dengan kategori valid dan 6 butir soal dengan kategori tidak valid. Masing-masing butir soal valid dan tidak valid dalam tahap pelaksanaan penelitian ditampilkan dalam Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.7 Validitas Butir Soal Tahap Penelitian (b)

No	Validitas Butir Soal	Butir Soal
1	Valid	1, 2, 6, 7, 10, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25
2	Tidak Valid	3, 5, 9, 11, 12, 19

Taraf kesukatan setiap butir soal memiliki kriteria yang berbeda-beda. Kriteria taraf butir soal yang dihasilkan antara lain: (1) mudah, (2) sedang, dan (3) sukar. Dari 20 butir soal yang diuji, terdapat 1 butir dengan kategori mudah, 14 butir soal dengan kategori sedang, dan 5 butir soal dengan kategori sukar.

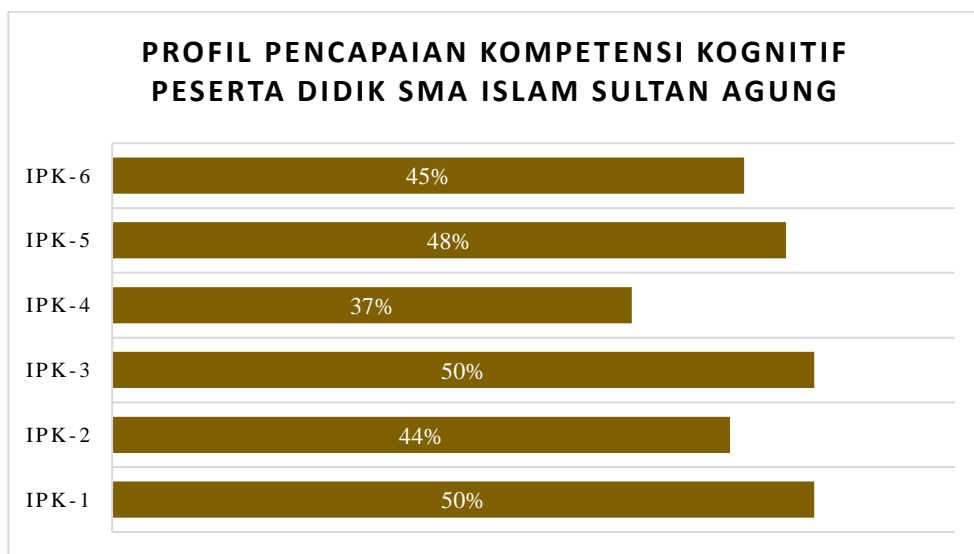
Sedangkan daya butir soal yang dihasilkan antara lain: (1) 1 butir soal dengan kriteria sangat baik, (2) 5 butir soal dengan kriteria baik, (3) 7 butir soal dengan kriteria cukup, dan (4) 7 butir soal dengan kriteria kurang. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 15, halaman 230.

Profil pencapaian kompetensi kognitif peserta didik diukur dengan menggunakan kombinasi jawaban peserta didik yang terdapat pada soal. Profil pencapaian kompetensi kognitif peserta didik secara keseluruhan terbagi menjadi (1) sangat baik, (2) baik, (3) cukup, (4) kurang, (5) sangat kurang.

Indikator pencapaian kompetensi kognitif yang harus dipahami oleh peserta didik antara lain: (1) menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi, (2) menentukan perubahan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik, (3) menentukan oksidator, reduktor, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks, (4) menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus, (5) mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari, dan (6) menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa.

Dari hasil analisis jawaban peserta didik SMA I Sultan Agung 1 diperoleh analisis pencapaian kompetensi kognitif sebagai berikut: presentase IPK-1 sebesar 50% dengan kategori kurang, presentase IPK-2 sebesar 44% dengan kategori kurang, presentase IPK-3 sebesar 50% dengan kategori kurang, presentase IPK-4 sebesar 37% dengan kategori sangat kurang, presentase IPK-5 sebesar 48% dengan kategori kurang, dan presentase IPK-

6 sebesar 45% dengan kategori kurang. Presentase pencapaian kompetensi kognitif secara detail dapat dilihat pada Gambar 4.7 berikut.



Gambar 4.7 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif Peserta Didik SMA I Sultan Agung 1

## 4.2 Pembahasan

Mengacu pada hasil penelitian, dapat dijabarkan pembahasan hasil penelitian yang dibagi menjadi empat pokok pembahasan, yaitu: pembahasan tentang karakteristik instrumen *Two Tier Digital Test*, pembahasan tentang analisis instrumen tes, pembahasan tentang profil pencapaian kompetensi kognitif peserta didik, dan pembahasan tentang tanggapan *user* mengenai instrumen tes *Two Tier Digital Test*.

### 4.2.1 Karakteristik Instrumen *Two Tier Digital Test*

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil pencapaian kompetensi kognitif peserta didik melalui *Two Tier Digital Test* yang didasarkan pada studi lapangan dan studi kepustakaan. *Two Tier Digital Test* merupakan tes diagnostik yang digunakan untuk mengetahui profil kompetensi kognitif. Tes diagnostik ini sangat dibutuhkan untuk analisis pemahaman konsep dan untuk mengetahui pendalaman materi atau daya serap pembelajaran yang diterima secara benar.

Tes diagnostik pilihan ganda dianggap sebagai alat efektif untuk membangun pemahaman konseptual peserta didik. Tes pilihan ganda telah digunakan untuk mengukur pemahaman konsep karena memungkinkan sebagian besar peserta didik dijadikan sampel dalam waktu yang tersedia dibandingkan dengan wawancara yang memakan waktu lama (Savira *et al.*, 2019).

#### 4.2.2 Analisis Instrumen Tes

Dalam penelitian ini, analisis instrumen tes menggunakan teknik klasik berbantuan *Microsoft Excel*. Analisis klasik yang dilakukan meliputi: analisis validitas butir soal, reliabilitas soal, taraf kesukaran butir soal, dan daya beda soal.

##### 4.2.2.1 Validitas Butir soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Nurfainzani *et al.*, 2018). Validitas item dari suatu tes adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai satu totalitas), dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut. Validitas suatu tes akan sangat bergantung pada validitas yang dimiliki oleh masing-masing butir item yang membangun tes.

Sebutir item dapat dikatakan telah memiliki validitas yang tinggi atau dapat dinyatakan dengan valid, jika skor-skor pada butir item yang bersangkutan memiliki kesesuaian atau kesajajaran arah dengan skor total. Validitas butir dihitung menggunakan rumus korelasi *point biserial* ( $r_{pbis}$ ). Terdapat 25 butir soal pada uji coba soal, 20 butir soal pada penelitian di SMAN 9 Semarang (P1), dan 20 soal pada penelitian di SMA I Sultan Agung 1 (P2).

Butir soal memenuhi kriteria valid jika nilai  $r_{pbis}$  diantara 0,30-0,70. Nilai  $r_{pbis}$  yang kurang dari 0,30 dan diatas 0,70 diuji kembali dengan mencari  $t_{hitung}$ . Setelah itu,  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Butir soal dinyatakan valid jika nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$ . Dimana  $dk=n-2$ . Masing-masing butir soal valid dan tidak valid dalam uji

coba soal, penelitian 1 (P1), dan penelitian 2 (P2) ditampilkan dalam Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Validitas Butir Soal Masing-Masing Tahap Uji

No	Validitas Butir Soal		Butir Soal	
	Tahap Uji	Uji Coba Soal	P1	P2
1	Valid	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25	1, 2, 6, 9, 13, 17, 20, 22, 24, 25	1, 2, 6, 7, 10, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25
2	Tidak Valid	2, 4, 8, 14, 16, 23	3, 4, 7, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 21	3, 5, 9, 11, 12, 19

Setelah didapatkan data pada Tabel 4.7 diatas, kemudian butir soal yang tidak valid diuji lagi dengan cara menghitung  $t_{hitung}$  pada masing-masing butir soal yang tidak valid pada setiap tahap uji. Selanjutnya  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi sebesar 5%. Butir soal dinyatakan valid jika lebih besar dari  $t_{tabel}$ , dimana  $dk = n-2$  ( $n$ = jumlah peserta didik). Hasil analisis data butir soal yang tidak valid pada masing-masing tahap uji berturut-turut dapat dilihat pada Tabel 4.9, Tabel 4.10, dan Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.9 Validitas Butir Soal Tidak Valid Pada Uji Coba Soal

Nomor Soal Tidak Valid	$r_{pbis}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan Validitas Butir Soal
<b>2</b>	<b>0,293</b>	<b>1,763</b>	<b>1,69</b>	<b>Valid</b>
4	0,224	1,318	1,69	Tidak Valid
8	0,081	0,468	1,69	Tidak Valid
14	0,252	1,494	1,69	Tidak Valid
16	0,165	0,961	1,69	Tidak Valid
23	0,056	0,323	1,69	Tidak Valid

Setelah dilakukan analisis ulang validitas butir soal yaitu dengan menghitung  $t_{hitung}$  pada masing-masing butir yang tidak valid, diperoleh hasil bahwa butir soal nomor 2 pada uji coba soal masuk ke dalam kategori soal yang valid. Hal ini berarti jumlah soal yang tidak valid dalam uji coba soal hanya 5 butir soal, yaitu butir nomor 4, 8, 14, 16, dan 23.

Tabel 4.10 Validitas Butir Soal Tidak Valid Pada Penelitian 1 (P1)

Nomor Soal Tidak Valid	$r_{pbis}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan Validitas Butir Soal
3	0,219	1,850	2,647	Tidak Valid
5	0,260	2,224	2,647	Tidak Valid
7	0,295	2,544	2,647	Tidak Valid
10	0,216	1,821	2,647	Tidak Valid
11	0,255	2,175	2,647	Tidak Valid
12	0,051	0,420	2,647	Tidak Valid
15	-0,030	-0,246	2,647	Tidak Valid
18	0,230	1,946	2,647	Tidak Valid
19	0,211	1,778	2,647	Tidak Valid
21	0,111	0,918	2,647	Tidak Valid

Setelah dilakukan analisis ulang validitas butir soal yaitu dengan menghitung  $t_{hitung}$  pada masing-masing butir soal yang tidak valid pada penelitian 1 (P1), diperoleh hasil bahwa butir soal yang tidak valid adalah nomor 3, 5, 9, 11, 12, dan 19. Hal ini dikarenakan  $t_{hitung}$  masing-masing butir lebih kecil dari  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 5%.

Tabel 4.11 Validitas Butir Soal Tidak Valid Pada Penelitian 2 (P2)

Nomor Soal Tidak Valid	$r_{pbis}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keterangan Validitas Butir Soal
3	0,214	1,577	1,67	Tidak Valid
5	0,153	1,119	1,67	Tidak Valid
9	0,127	0,920	1,67	Tidak Valid
11	0,173	1,264	1,67	Tidak Valid
<b>12</b>	<b>0,257</b>	<b>1,916</b>	<b>1,67</b>	<b>Valid</b>
<b>19</b>	<b>0,279</b>	<b>2,097</b>	<b>1,67</b>	<b>Valid</b>

Setelah dilakukan analisis ulang validitas butir soal yaitu dengan menghitung  $t_{hitung}$  pada masing-masing butir yang tidak valid, diperoleh hasil bahwa butir soal nomor 1, 12, dan 22 pada penelitian 2 (P2) masuk ke dalam kategori soal yang valid. Hal ini berarti jumlah soal yang tidak valid dalam uji coba soal hanya 4 butir soal, yaitu butir nomor 3, 5, 9, dan 11.

Berikut di bawah ini merupakan rekapan data butir soal yang tidak valid pada masing-masing tahap uji. Untuk lebih detail dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Validitas Butir Soal Tidak Valid Masing-Masing Tahap Uji

Nomor Soal Tidak Valid	Keterangan		
	Uji Coba Soal	Penelitian 1 (P1)	Penelitian 2 (P2)
3	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid
4	Tidak Valid	Reduksi	Reduksi
5	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid
7	Valid	Tidak Valid	Valid
8	Tidak Valid	Reduksi	Reduksi
9	Valid	Valid	Tidak Valid
10	Valid	Tidak Valid	Valid
11	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid
12	Valid	Tidak Valid	Valid
14	Tidak Valid	Reduksi	Reduksi
15	Valid	Tidak Valid	Valid
16	Tidak Valid	Reduksi	Reduksi
18	Valid	Tidak Valid	Valid
19	Valid	Tidak Valid	Valid
21	Valid	Tidak Valid	Valid
23	Tidak Valid	Reduksi	Reduksi

Butir soal nomor 9 merupakan butir soal yang valid pada uji coba soal dan penelitian 1 (P1), tetapi tidak valid pada penelitian 2 (P2). Begitu pula, butir soal nomor 7, 10, 12, 15, 18, 19, dan 21 merupakan butir soal yang valid pada uji coba soal dan penelitian 2 (P2), tetapi pada penelitian 1 (P1) butir tersebut menjadi tidak valid. Sedangkan butir soal nomor 3, 5, dan 11 merupakan butir soal yang valid pada uji coba soal, tetapi tidak valid pada penelitian 1 (P1) dan penelitian 2 (P2). Hal ini terjadi karena subjek penelitian pada uji coba soal, penelitian 1 (P1), dan penelitian 2 (P2) berbeda. Subjek penelitian pada uji coba soal adalah kelas X MIPA 3 SMAN 9 Semarang, subjek penelitian pada penelitian 1 (P1) adalah kelas X MIPA 1 dan 2 SMAN 9 Semarang, dan subjek penelitian pada penelitian 2 (P2) adalah kelas X MIPA 2 dan 4 SMA I Sultan Agung 1. Dari perbedaan subjek dapat terlihat bahwa kelas yang berbeda memiliki tingkat pemahaman yang berbeda.



#### 4.2.2.2 Reliabilitas Soal

Reliabilitas soal adalah ketepatan suatu tes apabila diteskan pada objek yang sama. Untuk melihat reliabilitas instrumen tes, dapat dilakukan perhitungan statistik. Nilai ini biasa dinamakan dengan koefisien reliabilitas. Koefisien reliabilitas dapat diartikan sebagai koefisien keajegan atau kestabilan hasil pengukuran. Instrumen tes yang reliabel akan memberikan hasil pengukuran yang stabil dan konsisten. Artinya instrumen tes dikatakan memiliki koefisien reliabilitas tinggi manakala digunakan untuk mengukur hal yang sama pada waktu yang berbeda dengan hasil sama atau mendekati.

Reliabilitas soal pilihan ganda dapat dihitung dengan rumus Kurder Richardson 20 ataupun 21 (KR-20 atau KR-21). Pada penelitian ini digunakan rumus KR-20 karena instrumen soal tidak dapat dipastikan bahwa setiap item soal memiliki tingkat kesulitan yang sama (Febrianawati, 2018). Jika harga koefisien reliabilitas  $r_{11} \geq 0,7$ , maka instrumen tersebut reliabel (Arikunto, 2009). Berikut di bawah ini pada Tabel 4.13 disajikan nilai koefisien reliabilitas soal pada masing-masing tahap uji.

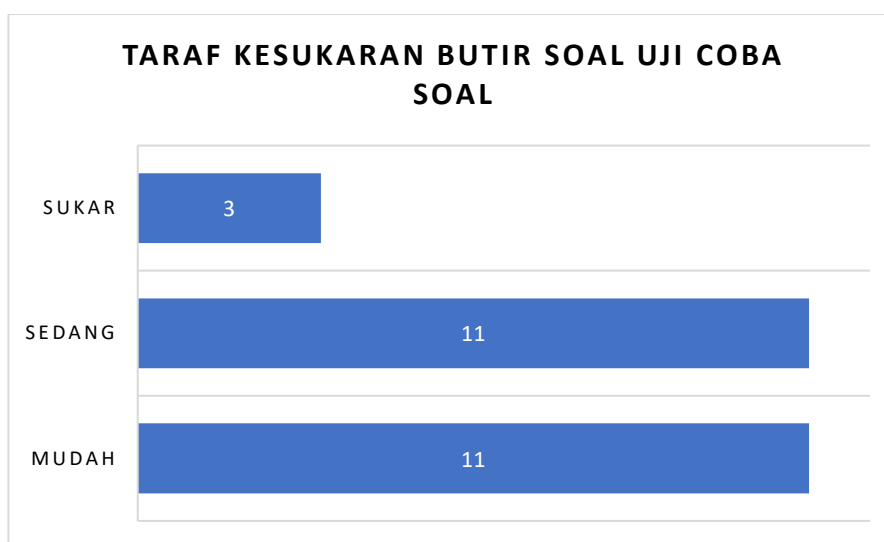
**Tabel 4.13 Koefisien Reliabilitas Pada Masing-Masing Tahap Uji  
Nilai Koefisien Reliabilitas**

<b>Uji Coba Soal</b>	<b>Penelitian 1 (P1)</b>	<b>Penelitian 2 (P2)</b>
0,802	0,310	0,603

Nilai koefisien pada uji coba soal menunjukkan nilai  $r_{11} \geq 0,7$ . Hal ini berarti instrumen soal reliabel. Namun pada penelitian 1 (P1) dan penelitian 2 (P2), nilai koefisien menunjukkan nilai  $r_{11} \leq 0,7$ . Hal ini berarti instrumen soal tidak reliabel. Hal ini dimungkinkan oleh beberapa faktor, yaitu: waktu pengumpulan data yang terlalu dekat dan terlalu jauh karena pengambilan data penelitian 2 (P2) dilakukan 2 hari setelah uji coba soal sedangkan penelitian 1 (P1) dilakukan 3 minggu setelah uji coba soal, instrumen tes hanya terdiri dari 20 butir soal, dan tingkat kesukaran butir soal yang tidak bervariasi pada penelitian 1 (P1) dan penelitian 2 (P2).

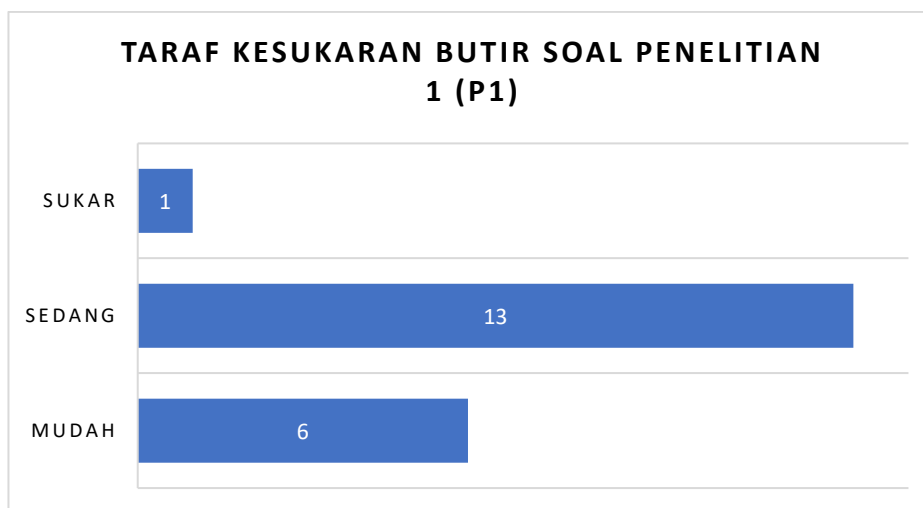
#### 4.2.2.3 Taraf Kesukaran Butir Soal

Tingkat kesulitan item atau disebut juga indeks kesulitan item adalah angka yang menunjukkan proporsi peserta didik yang menjawab benar dalam satu soal yang dilakukan dengan menggunakan tes objektif (Sukardi, 2011). Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk memecahkan masalah, sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan peserta didik putus asa dan tidak semangat (Arikunto, 2009). Data taraf kesukaran butir soal pada masing-masing tahap uji berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4.8, Gambar 4.9, dan Gambar 4.10 berikut.



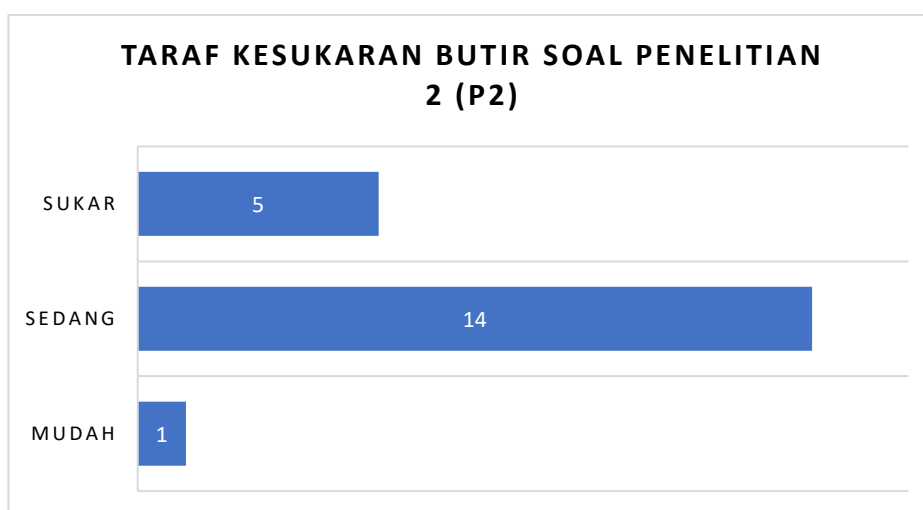
Gambar 4.8 Taraf Kesukaran Butir Soal Uji Coba Soal

Pada uji coba soal, butir soal dengan kategori paling sukar adalah butir soal nomor 15 dengan nilai koefisien indeks kesukaran sebesar 0,206. Sedangkan untuk butir soal dengan kategori paling mudah adalah butir soal nomor 8 dengan nilai koefisien indeks kesukaran sebesar 0,941.



Gambar 4.9 Taraf Kesukaran Butir Soal Penelitian 1 (P1)

Pada penelitian 1 (P1), butir soal dengan kategori paling sukar adalah butir soal nomor 12 dengan nilai koefisien indeks kesukaran sebesar 0,129. Sedangkan untuk butir soal dengan kategori paling mudah adalah butir soal nomor 20 dengan nilai koefisien indeks kesukaran sebesar 0,943.



Gambar 4.10 Taraf Kesukaran Butir Soal Penelitian 2 (P2)

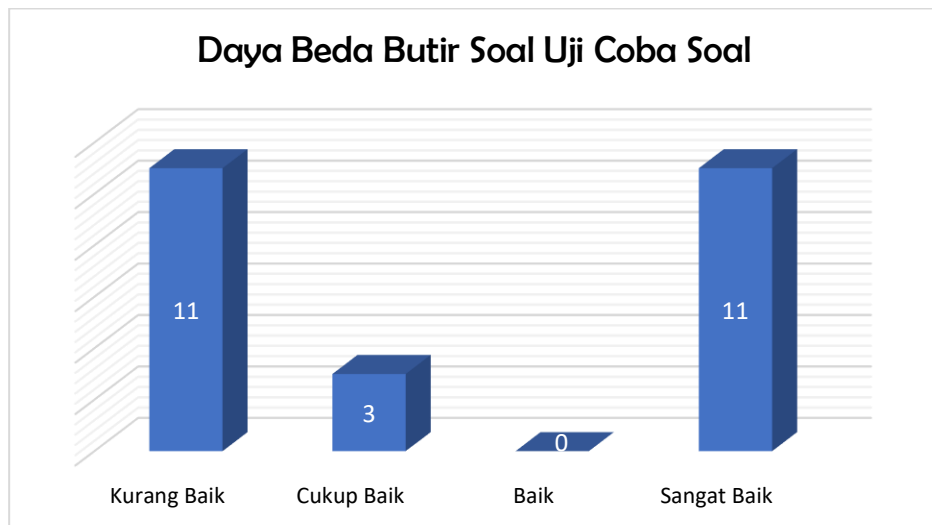
Pada penelitian 2 (P2), butir soal dengan kategori paling sukar adalah butir soal nomor 5 dengan nilai koefisien indeks kesukaran sebesar 0,222. Sedangkan untuk butir soal dengan kategori paling mudah adalah butir soal nomor 1 dengan nilai koefisien indeks kesukaran sebesar 0,833.

Dapat disimpulkan bahwa dari seluruh tahap uji, butir soal paling sukar dan paling mudah pada tiga tahap uji berbeda. Selain itu, dari ketiga gambar

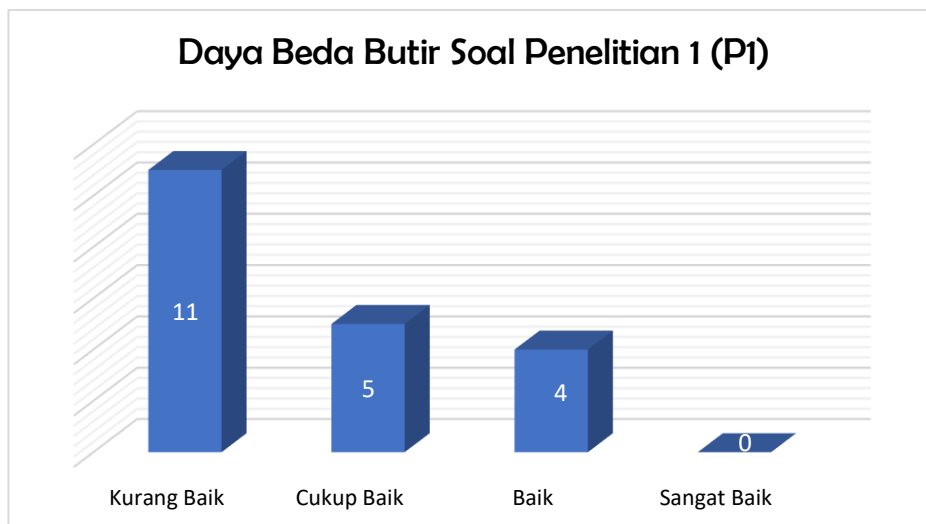
terlihat jelas bahwa soal kategori “sedang” semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arikunto (2009) menyatakan bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Hal ini berarti soal dengan kategori “sedang” merupakan soal yang baik.

#### 4.2.2.4 Daya Beda Butir Soal

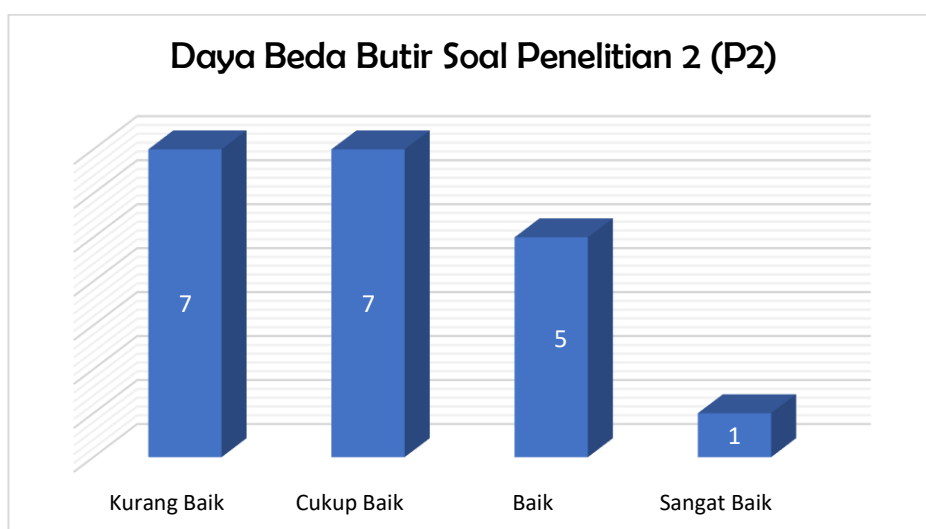
Daya beda butir soal adalah kemampuan soal dengan skornya dapat membedakan peserta tes dari kelompok tinggi dan kelompok rendah (Naga, 2002). Dengan kata lain, makin tinggi daya pembeda butir soal makin banyak peserta dari kelompok tinggi yang dapat menjawab soal dengan benar dan makin sedikit peserta tes dari kelompok rendah yang dapat menjawab soal dengan benar. Kategori penafsiran daya beda pada masing-masing butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.1. Daya beda butir soal pada masing-masing tahap uji berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4.11, Gambar 4.12, dan Gambar 4.13 berikut.



Gambar 4.11 Daya Beda Butir Soal Uji Coba Soal



Gambar 4.12 Daya Beda Butir Soal Penelitian 1 (P1)



Gambar 4.13 Daya Beda Butir Soal Penelitian 2 (P2)

Berdasarkan ketiga Gambar diatas, terlihat bahwa daya beda butir soal pada masing-masing tahap uji, soal dengan kategori “kurang baik” lebih banyak. Daya beda soal kategori “kurang baik” menandakan bahwa butir soal belum mampu membedakan kelompok peserta tes berkemampuan tinggi dan peserta tes berkemampuan rendah.

#### **4.2.3 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif Peserta Didik**

Kompetensi dasar yang dicapai oleh peserta didik adalah kompetensi kognitif yang didapatkan dari hasil tes digital berupa tes pendeteksi

miskonsepsi *two-tier*. Kognitif yang dicapai oleh peserta didik harus sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan.

#### 4.2.3.1 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif SMAN 9 Semarang

Berdasarkan tes digital yang diberikan, dilakukan analisis pada tiap indikator yang mampu dicapai oleh peserta didik dan diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.14 berikut.

Tabel 4.14 Hasil Pencapaian Kompetensi Kognitif tiap Indikator Peserta Didik SMAN 9 Semarang

Indikator Pencapaian Kompetensi	Presentase Pencapaian
Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi	50%
Menentukan perubahan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik	59%
Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks	51%
Menentukan reaksi disproportionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus	40%
Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari	35%
Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa	70%
<b>Rata-rata</b>	<b>51,17%</b>

Berdasarkan hasil penelitian ketercapaian kompetensi dasar pada redoks dan tata nama senyawa untuk setiap indikator pencapaian kompetensi dapat dipaparkan sebagai berikut:

##### 1. Indikator Pencapaian Kompetensi 1

Indikator pencapaian kompetensi dasar pertama yang harus dicapai oleh peserta didik adalah menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Tabel 4.14 menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu mencapai indikator kompetensi pertama. Tingkat pencapaian kompetensi dasar peserta didik baru mencapai 50% dan termasuk kategori kurang. Indikator pertama diwakili oleh tiga soal yang berkaitan dengan konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Ketiga soal diujikan kepada peserta didik, satu soal dijawab benar oleh sebagian besar peserta didik, sedangkan dua soal yang lain masih salah. Ketiga soal tersebut adalah soal nomor 3, 7, dan 17. Ketiga soal tersebut memiliki tingkat kesukaran yang berbeda.

Soal nomor 3 termasuk soal dengan kategori sedang dan level soal menganalisis (C4). Soal nomor 3 merupakan soal yang sebagian besar peserta didik salah dalam menjawab. Soal nomor 3 ini menanyakan tentang keterbatasan konsep redoks ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 28 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 31 orang. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 13 dari 70 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 13 peserta didik paham konsep, 15 peserta didik miskonsepsi, 18 peserta didik menebak, dan 25 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik beranggapan bahwa konsep redoks ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron hanya untuk senyawa kovalen sehingga senyawa selain kovalen tidak bisa menggunakan konsep pelepasan dan penerimaan elektron, selain itu peserta didik juga mengalami kesulitan karena level soal yang terlalu tinggi.

Soal nomor 7 mampu dijawab benar oleh sebagian besar peserta didik. Hal ini terlihat dari jumlah peserta didik yang menjawab benar pada kedua tingkatan sebanyak 33 dari 70 orang. Peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 43 peserta didik dan 35 peserta didik menjawab benar pada tingkat kedua. Hasil analisis menunjukkan 33 peserta didik paham konsep, 10 peserta didik miskonsepsi, 2 peserta didik menebak, dan 25 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 7 termasuk soal dengan tingkat kesukaran sedang dan level soal menjelaskan (C2). Peserta didik memahami reaksi oksidasi yang diterapkan pada soal nomor 7. Soal nomor 7 menanyakan tentang pernyataan yang tepat yang dialami oleh unsur Mg berdasarkan reaksi yang disajikan. Peserta didik memahami reaksi oksidasi merupakan reaksi yang melepaskan elektron sehingga berdasarkan reaksi Mg melepas dua elektron sehingga membentuk  $Mg^{2+}$ . Sebagian kecil peserta didik menjawab bahwa adanya penangkapan dua elektron berdasarkan reaksi sehingga Mg mengalami reaksi reduksi.

Soal selanjutnya yaitu soal nomor 17 dengan kategori sedang dan level soal menentukan (C3). Soal nomor 17 ini mengenai unsur yang mengalami

oksidasi dalam reaksi. Pada soal ini, peserta didik menebak jawaban. Hal ini terlihat dari jumlah jawaban benar pada tingkat satu dan dua. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 26 orang, sedangkan pada tingkat dua sebanyak 45 orang. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 24 dari 70 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 24 peserta didik paham konsep, 2 peserta didik miskonsepsi, 21 orang menebak, dan 23 peserta didik tidak paham konsep. Sebagian peserta didik memahami bahwa unsur yang reaksi oksidasi merupakan unsur yang mengalami kenaikan bilangan oksidasi. Selain itu peserta didik juga menghitung bilangan oksidasi unsur yang mengalami oksidasi dengan benar.

## **2. Indikator Pencapaian Kompetensi 2**

Indikator pencapaian kompetensi kedua mengenai penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik. Tingkat pencapaian indikator kedua yakni 59% dengan kategori cukup. Indikator kedua diwakili oleh dua nomor soal yaitu soal nomor 1 dan 11.

Soal nomor 1 merupakan soal yang mampu dijawab benar oleh sebagian peserta didik. Hal ini terlihat dari jumlah peserta didik yang menjawab benar pada kedua tingkatan sebanyak 52 dari 70 orang peserta didik. Peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 55 peserta didik dan 56 peserta didik menjawab benar pada tingkat kedua. Hasil analisis menunjukkan 52 peserta didik paham konsep, 3 peserta didik miskonsepsi, 4 peserta didik menebak, dan 11 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 1 adalah soal kategori mudah dengan level menentukan (C3). Soal ini menanyakan rumus kimia yang tepat jika biloks klorin = +7. Peserta didik sudah bisa menghitung bilangan oksidasi unsur dari senyawa maupun ion poliatomik.

Soal nomor 11 adalah soal dengan kategori sedang. Level soal ini adalah menentukan (C3). Soal ini banyak dijawab salah oleh peserta didik. Soal ini menanyakan tentang jumlah elektron yang dilepaskan oleh suatu unsur. Beberapa peserta didik masih salah dalam menghitung biloks  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .



Peserta didik menganggap biloks Cr dalam senyawa  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adalah +6, sehingga salah dalam menentukan jumlah elektron yang dilepas. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 28 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 27 orang. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 22 dari 70 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 22 peserta didik paham konsep, 6 peserta didik miskonsepsi, 5 peserta didik menebak, dan 37 peserta didik tidak paham konsep.

### **3. Indikator Pencapaian Kompetensi 3**

Indikator kompetensi yang ketiga adalah menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks. Berdasarkan analisis, didapatkan bahwa pencapaian kompetensi pada indikator ketiga mencapai 51%. Pencapaian tersebut tergolong kategori kurang, sehingga pada indikator ketiga ini peserta didik belum mampu mencapai kompetensi yang diharapkan. Indikator ketiga diwakili oleh lima soal yakni soal nomor 2, 5, 6, 9, dan 18.

Soal nomor 2 mampu dijawab benar oleh sebagian peserta didik. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 28 dari 70 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 43 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 51 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 28 peserta didik paham konsep, 15 peserta didik miskonsepsi, 23 peserta didik menebak, dan 4 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 2 menanyakan tentang reaksi yang termasuk reaksi redoks. Soal nomor 2 termasuk soal kategori sedang dengan level soal menganalisis (C4). Sebagian besar peserta didik dapat menganalisis reaksi redoks dengan menghitung bilangan oksidasi pada masing-masing reaksi. Namun, masih terdapat peserta didik yang belum mampu menganalisis reaksi redoks.

Soal nomor 5 mampu dijawab benar oleh sebagian peserta didik. Hal ini terlihat dari jumlah peserta didik yang menjawab benar pada kedua tingkatan sebanyak 34 dari 70 orang peserta didik. Peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 46 peserta didik dan 40 peserta didik menjawab benar pada tingkat kedua. Hasil analisis menunjukkan 34 peserta didik paham konsep, 12 peserta didik miskonsepsi, 6 peserta didik menebak, dan 18 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 5 menanyakan tentang zat yang bertindak sebagai reduktor. Soal nomor 5 adalah soal dengan tingkat kesukaran sedang dan level soal menentukan (C3). Peserta didik dapat memahami bahwa reduktor merupakan zat yang mengalami kenaikan bilangan oksidasi atau mengalami peristiwa oksidasi. Namun, sebagian kecil peserta didik masih salah menginterpretasikan reduktor. Menurut sebagian kecil peserta didik, reduktor adalah zat yang mengalami reduksi.

Soal nomor 6 menanyakan zat yang bertindak sebagai oksidator. Sebagian besar peserta didik mengalami kesalahan konsep atau miskonsepsi (Sulistiyorini *et al.*, 2013). Hal ini terlihat dari jumlah yang menjawab benar pada tingkat satu dan tingkat dua. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 48, sedangkan peserta didik yang menjawab benar pada tingkat dua sebanyak 14. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 5 dari 70 orang. Hasil analisis menunjukkan 5 peserta didik paham konsep, 43 peserta didik miskonsepsi, 9 peserta didik menebak, dan 13 peserta didik tidak paham konsep. Beberapa peserta yang miskonsepsi masih terbalik antara pengertian reduktor dan oksidator (Andrianie *et al.*, 2018). Konsep yang sesuai adalah konsep oksidator yang merupakan zat yang mengalami reduksi. Namun konsep yang dipahami oleh peserta didik adalah sebaliknya. Soal nomor 6 termasuk soal dengan kategori sedang dan level soal menentukan (C3).

Soal nomor 9 adalah soal dengan level menentukan (C3) dan tingkat kesukaran soal yang sedang. Soal 9 ini menanyakan hasil oksidasi dari persamaan reaksi. Soal ini masih banyak dijawab salah oleh peserta didik.

Peserta didik beranggapan bahwa hasil oksidasi adalah zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak di sebelah kiri panah, sehingga peserta didik salah dalam menentukan zat hasil oksidasi. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 17 dari 70 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 23 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 18 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 17 peserta didik paham konsep, 6 peserta didik miskonsepsi, 1 peserta didik menebak, dan 46 peserta didik tidak paham konsep.

Soal nomor 18 mengenai reaksi yang tergolong redoks berdasarkan hasil pengamatan eksperimen. Soal ini dijawab salah oleh banyak peserta didik. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 14 dari 70 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 30 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 19 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 14 peserta didik paham konsep, 16 peserta didik miskonsepsi, 5 peserta didik menebak, dan 35 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik beranggapan bahwa reaksi redoks ditandai dengan adanya panas yang dikeluarkan berdasarkan hasil pengamatan eksperimen. Tertu saja pernyataan ini salah, karena reaksi yang menghasilkan panas belum tentu reaksi redoks. Reaksi redoks ditandai dengan adanya logam yang habis bereaksi. Soal nomor 18 memiliki level soal menganalisis (C4) dengan tingkat kesukaran sedang.

#### **4. Indikator Pencapaian Kompetensi 4**

Indikator pencapaian kompetensi yang keempat adalah menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus. Indikator keempat ini belum mampu dicapai oleh peserta didik karena termasuk kategori sangat kurang dengan presentase sebesar 40%. Indikator keempat diwakili oleh tiga butir soal yaitu soal nomor 10, 12, dan 13.

Soal nomor 10 masih salah dijawab oleh peserta didik. Soal nomor 10 merupakan soal dengan tingkat kesukaran sedang dan level soal menganalisis (C4). Soal ini mengenai persamaan reaksi yang sesuai dengan reaksi disproporsionasi. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 6 dari 70 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 39 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 11 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 6 peserta didik paham konsep, 33 peserta didik miskonsepsi, 5 peserta didik menebak, dan 26 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik sudah bisa menentukan persamaan reaksi, namun masih salah dalam memilih alasan. Miskonsepsi yang dialami peserta didik dikarenakan kecerobohan peserta didik dalam mengerjakan perhitungan matematikanya. Sebagian besar peserta didik salah dalam menghitung biloks S dalam senyawa  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Peserta didik menganggap biloks S dalam senyawa +4. Hal ini sesuai dengan penelitian Sasmita *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa peserta didik masih salah dalam menentukan bilangan oksidasi (biloks) suatu unsur karena kurang teliti.

Soal selanjutnya yaitu soal nomor 12 dengan kategori soal sukar dan level soal menentukan (C3). Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 4 dari 70 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 9 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 13 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 4 peserta didik paham konsep, 5 peserta didik miskonsepsi, 9 peserta didik menebak, dan 52 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik masih salah dalam menjawab soal nomor 12 dikarenakan peserta didik beranggapan bahwa reaksi yang disajikan dalam soal termasuk reaksi disproporsionasi. Padahal unsur dalam senyawa bukanlah zat yang mengalami oksidasi dan reduksi sekaligus melainkan zat hasil reaksi yang merupakan zat hasil reduksi dan oksidasi, tetapi peserta didik menganggap hal tersebut adalah sama yakni reaksi disproporsionasi.

Soal nomor 13 menanyakan zat yang bertindak sebagai oksidator sekaligus reduktor dalam reaksi yang disajikan. Soal ini dijawab benar oleh

sebagian peserta didik. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 35 dari 70 orang. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 53, sedangkan peserta didik yang menjawab benar pada tingkat dua sebanyak 45. Hasil analisis menunjukkan 35 peserta didik paham konsep, 18 peserta didik miskonsepsi, 10 peserta didik menebak, dan 7 peserta didik tidak paham konsep. Soal 13 termasuk soal kategori mudah dengan level soal menentukan (C3). Peserta didik dapat menentukan zat yang bertindak sebagai oksidator sekaligus reduktor. Peserta didik juga memahami bahwa reaksi yang disajikan merupakan reaksi disproporsionasi. Sebagian peserta didik masih salah dalam menentukan zat yang bertindak sebagai oksidator sekaligus reduktor. Hal ini dikarenakan peserta didik kurang teliti dan kemungkinan menebak tinggi. Jawaban salah yang paling banyak dipilih adalah unsur Na. Banyaknya unsur Na sama seperti unsur Cl dalam persamaan hasil reaksi, terdapat 2 unsur Na dalam dua senyawa berbeda. Sehingga peserta didik mengira bahwa zat yang bertindak sebagai oksidator sekaligus reduktor adalah Na.

### **5. Indikator Pencapaian Kompetensi 5**

Indikator pencapaian kelima mengenai deskripsi konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari belum mampu dicapai oleh peserta didik. Tingkat pencapaian indikator kelima hanya 35% dan termasuk sangat kurang. Indikator kelima diwakili oleh soal nomor 15 yang meminta peserta didik untuk menganalisis cara kerja zat pemutih. Pilihan jawaban yang dipilih peserta didik adalah zat pemutih akan mereduksi zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil, zat pemutih merupakan reduktor. Kesalahan peserta didik dikarenakan dalam pembelajaran, peserta didik belum terbiasa menghubungkan materi kimia dengan kehidupan sehari-hari (Fitriyani *et al.*, 2019). Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 9 dari 70 orang. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 25, sedangkan peserta didik yang menjawab benar

pada tingkat dua sebanyak 24. Hasil analisis menunjukkan 9 peserta didik paham konsep, 16 peserta didik miskonsepsi, 15 peserta didik menebak, dan 30 peserta didik tidak paham konsep.

## **6. Indikator Pencapaian Kompetensi 6**

Indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan mampu dicapai oleh peserta didik yang terakhir adalah menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa. Tingkat pencapaian kompetensi dasar peserta didik tergolong baik yaitu sebesar 70%. Pencapaian tersebut termasuk pencapaian tertinggi peserta didik dari lima indikator yang lain. Hal ini berarti dari keenam indikator yang diujikan, peserta didik cenderung lebih banyak memahami indikator keenam. Indikator keenam diwakili oleh 6 butir soal yaitu soal nomor 19, 20, 21, 22, 24, dan 25.

Soal nomor 19 dijawab benar oleh sebagian peserta didik. Namun karena soal yang diberikan dalam bentuk *two-tier*, peserta didik harus menjawab pilihan yang sesuai dan juga harus memilih alasan yang tepat. Sebagian besar peserta didik bisa menjawab pada tingkat pertama sedangkan pada tingkat kedua peserta didik masih salah. Hal ini dikarenakan peserta didik kurang teliti dalam membaca pilihan jawaban. Peserta didik sudah benar memilih jawaban kobalt (II) klorat dihidrat pada pilihan jawaban tier 1, namun peserta didik memilih kobalt (II) klorit dihidrat pada pilihan jawaban tier 2. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 35 dari 70 orang. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 46, sedangkan peserta didik yang menjawab benar pada tingkat dua sebanyak 38. Hasil analisis menunjukkan 35 peserta didik paham konsep, 11 peserta didik miskonsepsi, 3 peserta didik menebak, dan 21 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 19 termasuk soal kategori sedang dengan level soal menentukan (C3).

Soal selanjutnya yaitu soal 20 termasuk soal kategori mudah dengan level soal mengubah (C2). Soal ini banyak dijawab benar oleh peserta didik. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan

mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 62 dari 70 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 66 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 63 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 62 peserta didik paham konsep, 4 peserta didik miskonsepsi, 1 peserta didik menebak, dan 3 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik memahami tata nama penamaan senyawa biner nonlogam-nonlogam dengan menambahkan awalan yang sesuai indeks dalam rumus kimia. Sehingga rumus senyawa dinitrogen pentaoksida adalah  $N_2O_5$ .

Soal nomor 21 adalah soal dengan tingkat kesukaran mudah dan level soal menentukan (C3). Soal ini mengenai nama senyawa solid ( $CuI_2$ ) yang dihasilkan dari persamaan reaksi. Sebagian besar peserta didik sudah mampu menjawab benar soal nomor 21. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 38 dari 70 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 49 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 41 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 38 peserta didik paham konsep, 11 peserta didik miskonsepsi, 3 peserta didik menebak, dan 18 peserta didik tidak paham konsep. Sebagian peserta didik memahami tata nama penamaan senyawa biner logam-nonlogam, yakni untuk kation yang memiliki lebih dari satu biloks diberi keterangan angka romawi ditengah sesuai dengan muatan dan anion diberi akhiran -ida, sehingga jawaban yang benar adalah tembaga (II) iodida. Namun, sebagian peserta didik masih salah dalam memilih nama senyawa, jawaban kedua terbanyak adalah tembaga diiodida. Peserta didik menganggap karena unsur I dalam senyawa  $CuI_2$  terdapat sebanyak 2, maka tata nama yang benar adalah tembaga iodida.

Soal nomor 22 adalah soal dengan tingkat kesukaran sedang dan level soal menentukan (C3). Soal ini menanyakan rumus kimia yang terbentuk dari  $Sn^{4+}$  dan  $SO_4^{2-}$ . Peserta didik masih salah dalam menjawab soal ini. Peserta didik menganggap rumus kimia yang terbentuk adalah  $Sn_2(SO_4)_4$ . Peserta didik tidak menyederhanakan rumus kimia tersebut. Rumus kimia tersebut masih bisa disederhanakan menjadi  $Sn(SO_4)_2$ . Sebagian peserta didik menebak dalam menjawab soal nomor 22. Hal ini terlihat dari jumlah jawaban

benar pada tingkat satu dan dua. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 30, sedangkan pada tingkat dua sebanyak 48. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 26 dari 70 orang. Hasil analisis menunjukkan 26 peserta didik paham konsep, 4 peserta didik miskonsepsi, 22 peserta didik menebak, dan 18 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik masih belum memahami konsep-konsep dasar yang terdapat pada materi ikatan kimia terutama ikatan ion sehingga menyebabkan miskonsepsi berkelanjutan (Wulandari *et al.*, 2019).

Soal selanjutnya adalah soal nomor 24 yang mampu dijawab benar oleh sebagian besar peserta didik. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 43 dari 70 orang. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 56, sedangkan pada tingkat dua sebanyak 47. Hasil analisis menunjukkan 43 peserta didik paham konsep, 13 peserta didik miskonsepsi, 4 peserta didik menebak, dan 10 peserta didik tidak paham konsep. Soal ini termasuk soal dengan kategori mudah dan level soal mengubah (C2). Soal ini mengenai rumus kimia dari senyawa kalsium sulfat dihidrat. Soal ini hampir mirip dengan soal nomor 21, hanya dibalik saja pengerjaannya sehingga peserta didik bisa menjawab.

Soal terakhir yang dijawab benar oleh banyak peserta didik adalah soal nomor 25 yang termasuk soal mudah dengan level soal menganalisis (C4). Soal ini menanyakan tentang rumus kimia senyawa yang benar dari ion ion yang telah disediakan. Peserta didik memahami pembentukan senyawa dari ion-ion yang ada, adanya tranfer elektron antara kation dan anion sehingga senyawa menjadi netral. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 44 dari 70 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 52 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 51 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 44 peserta didik paham konsep, 8 peserta didik miskonsepsi, 7 peserta didik menebak, dan 11 peserta didik tidak paham konsep.



#### 4.2.3.1 Profil Pencapaian Kompetensi Kognitif SMA I Sultan Agung 1

Berdasarkan tes digital yang diberikan, dilakukan analisis pada tiap indikator yang mampu dicapai oleh peserta didik dan diperoleh hasil seperti pada Tabel 4.15 berikut.

Tabel 4.15 Hasil Pencapaian Kompetensi Kognitif tiap Indikator untuk Peserta Didik SMA I Sultan Agung 1

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi</b>	<b>Presentase Pencapaian</b>
Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi	50%
Menentukan perubahan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik	44%
Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks	50%
Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus	37%
Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari	48%
Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa	45%
<b>Rata-rata</b>	<b>45,67%</b>

Berdasarkan hasil penelitian ketercapaian kompetensi dasar pada redoks dan tata nama senyawa untuk setiap indikator pencapaian kompetensi dapat dipaparkan sebagai berikut:

##### 1. Indikator Pencapaian Kompetensi 1

Indikator pencapaian kompetensi dasar pertama yang harus dicapai oleh peserta didik adalah menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Tabel 4.15 menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu mencapai indikator kompetensi pertama. Tingkat pencapaian kompetensi dasar peserta didik baru mencapai 50% dan termasuk kategori kurang. Indikator pertama diwakili oleh tiga soal yang berkaitan dengan konsep reaksi reduksi dan oksidasi. Ketiga soal tersebut adalah soal nomor 3, 7, dan 17. Ketiga soal tersebut memiliki tingkat kesukaran yang berbeda.

Soal nomor 3 termasuk soal dengan kategori sedang dan level soal menganalisis (C4). Soal nomor 3 merupakan soal yang mampu dijawab benar oleh sebagian peserta didik. Soal nomor 3 ini menanyakan tentang keterbatasan konsep redoks ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron.

Peserta didik memahami bahwa keterbatasan konsep redoks ditinjau dari pelepasan dan penerimaan elektron adalah konsep hanya bisa digunakan untuk senyawa ionik, sehingga diperlukan konsep baru yakni konsep penurunan dan kenaikan biloks. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 23 dari 54 peserta didik. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 27, sedangkan pada tingkat dua sebanyak 39. Hasil analisis menunjukkan 23 peserta didik paham konsep, 4 peserta didik miskonsepsi, 16 peserta didik menebak, dan 11 peserta didik tidak paham konsep.

Soal nomor 7 termasuk soal dengan tingkat kesukaran sedang dan level soal menjelaskan (C2). Peserta didik masih salah dalam menjawab soal nomor 7. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 14 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 17 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 22 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 14 peserta didik paham konsep, 3 peserta didik miskonsepsi, 8 peserta didik menebak, dan 29 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 7 menanyakan tentang pernyataan yang tepat yang dialami oleh unsur Mg berdasarkan reaksi yang disajikan. Peserta didik menduga tidak terjadi reaksi redoks dari reaksi yang disajikan. Tentu saja jawaban ini tidak tepat, reaksi yang disajikan adalah reaksi oksidasi karena melepaskan elektron, Mg melepas dua elektron sehingga membentuk  $Mg^{2+}$ .

Soal selanjutnya yaitu soal nomor 17 dengan kategori sedang dan level soal menentukan (C3). Soal nomor 17 mampu dijawab benar oleh sebagian besar peserta didik. Namun, masih banyak salah dalam menjelaskan di tingkat dua. Soal nomor 17 ini mengenai unsur yang mengalami oksidasi dalam reaksi. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 17 dari 54 orang. Sebanyak 36 peserta didik benar dalam menjawab tingkat satu, sedangkan peserta didik yang benar menjawab tingkat dua sebanyak 22 orang. Hasil analisis menunjukkan 17 peserta didik paham konsep, 19 peserta

didik miskonsepsi, 5 peserta didik menebak, dan 13 peserta didik tidak paham konsep. Sebagian peserta didik menduga biloks dari unsur C adalah sesuai dengan golongan dari unsur C itu sendiri yakni +4. Sedangkan sebagian lainnya mengira bahwa reaksi oksidasi ditandai dengan penurunan biloks. Hal ini sesuai dengan penelitian Sasmita *et al.* (2017) yang menjelaskan bahwa terdapat peserta didik yang terbalik antara konsep reduksi dengan oksidasi berdasarkan penurunan bilangan oksidasi. Peserta didik mengatakan bahwa reaksi reduksi adalah kenaikan bilangan oksidasi dan reaksi oksidasi adalah penurunan bilangan oksidasi.

## 2. Indikator Pencapaian Kompetensi 2

Indikator pencapaian kompetensi kedua mengenai penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik. Tingkat pencapaian indikator kedua yakni 44% dengan kategori kurang. Indikator kedua diwakili oleh dua nomor soal yaitu soal nomor 1 dan 11.

Soal nomor 1 merupakan soal yang mampu dijawab benar oleh sebagian peserta didik pada tingkat pertama, namun peserta didik banyak memilih alasan yang salah pada tingkat kedua. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 16 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 45 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 18 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 16 peserta didik paham konsep, 29 peserta didik miskonsepsi, 2 peserta didik menebak, dan 7 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 1 adalah soal kategori mudah dengan level menentukan (C3). Soal ini menanyakan rumus kimia yang tepat jika biloks klorin = +7. Peserta didik masih salah menghitung biloks dalam senyawa sehingga peserta didik masih salah dalam memilih alasan.

Soal nomor 11 adalah soal dengan kategori sukar. Level soal ini adalah menentukan (C3). Soal ini banyak dijawab salah oleh peserta didik. Soal ini menanyakan tentang jumlah elektron yang dilepaskan oleh suatu unsur. Beberapa peserta didik masih salah dalam menghitung biloks  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . Peserta

didik menganggap biloks Cr dalam senyawa  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adalah +5, sehingga salah dalam menentukan jumlah elektron yang dilepas. Seharusnya biloks Cr dalam senyawa  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adalah +3. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 5 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 15 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 17 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 5 peserta didik paham konsep, 10 peserta didik miskonsepsi, 12 peserta didik menebak, dan 27 peserta didik tidak paham konsep.

### **3. Indikator Pencapaian Kompetensi 3**

Indikator kompetensi yang ketiga adalah menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks. Berdasarkan analisis, didapatkan bahwa pencapaian kompetensi pada indikator ketiga mencapai 50%. Pencapaian tersebut tergolong kategori kurang, sehingga pada indikator ketiga ini peserta didik belum mampu mencapai kompetensi yang diharapkan. Indikator ketiga diwakili oleh lima soal yakni soal nomor 2, 5, 6, 9, dan 18.

Soal nomor 2 mampu dijawab benar oleh sebagian peserta didik. Hal ini ditunjukkan dengan jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat pertama dan kedua. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 32 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 37 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 35 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 32 peserta didik paham konsep, 5 peserta didik miskonsepsi, 3 peserta didik menebak, dan 14 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 2 termasuk soal kategori sedang dengan level soal menganalisis (C4). Soal nomor 2 menanyakan tentang reaksi yang termasuk reaksi redoks. Peserta didik memahi reaksi redoks ditandai dengan adanya penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi dan peserta didik mampu menganalisis empat reaksi yang disajikan.

Soal nomor 5 menanyakan tentang zat yang bertindak sebagai reduktor. Soal nomor 5 adalah soal dengan tingkat kesukaran sedang dan level soal menentukan (C3). Banyak peserta didik yang masih salah dalam menjawab soal ini. Hanya 9 dari 54 orang peserta didik yang mampu menjawab dengan benar pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua. Sebanyak 21 peserta didik benar dalam menjawab tingkat satu, sedangkan peserta didik yang benar menjawab tingkat dua sebanyak 18 orang. Hasil analisis menunjukkan 9 peserta didik paham konsep, 12 peserta didik miskonsepsi, 9 peserta didik menebak, dan 24 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik mengalami kesalahan konsep atau miskonsepsi dalam menginterpretasikan reduktor. Peserta didik menduga reduktor adalah zat yang mengalami reduksi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Wulandari *et al.* (2019) yang juga mendapat data serupa. Adanya perbedaan daya tangkap setiap peserta didik dalam memahami suatu konsep sehingga masih ada yang salah memahami konsep tersebut dan kurang teliti dalam mengerjakan soal (Andrianie *et al.*, 2019).

Soal nomor 6 menanyakan zat yang bertindak sebagai oksidator. Soal nomor 6 termasuk soal dengan kategori sedang dan level soal menentukan (C3). Sebagian peserta didik mampu menjawab benar soal nomor 6. Peserta didik memahami oksidator adalah zat yang mengalami penurunan bilangan oksidasi. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 24 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 33 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 29 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 24 peserta didik paham konsep, 9 peserta didik miskonsepsi, 5 peserta didik menebak, dan 16 peserta didik tidak paham konsep.

Soal nomor 9 adalah soal dengan level menentukan (C3) dan tingkat kesukaran soal yang sukar. Soal 9 ini menanyakan hasil oksidasi dari persamaan reaksi. Soal ini masih banyak dijawab salah oleh peserta didik. Peserta didik masih salah dalam menentukan hasil oksidasi, hal ini mungkin karena ada kesalahan dalam menghitung perubahan bilangan oksidasi.

Banyak peserta didik yang menebak pada soal nomor 9. Hal ini dibuktikan dengan jumlah jawaban benar pada tingkat satu sebanyak 12 sedangkan jumlah jawaban benar pada tingkat dua sebanyak 21. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 3 dari 54 orang. Hasil analisis menunjukkan 3 peserta didik paham konsep, 9 peserta didik miskonsepsi, 18 peserta didik menebak, dan 24 peserta didik tidak paham konsep.

Soal nomor 18 mengenai reaksi yang tergolong redoks berdasarkan hasil pengamatan eksperimen. Sebagian peserta didik mampu menjawab soal dengan benar. Hal ini ditandai dengan 24 dari 54 orang peserta didik mampu memilih jawaban benar pada tingkat satu dan dua. Peserta didik memahami bahwa ciri reaksi redoks pada eksperimen dibuktikan dengan pita magnesium yang habis bereaksi. Soal nomor 18 memiliki level soal menganalisis (C4) dengan tingkat kesukaran sedang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 34 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 28 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 24 peserta didik paham konsep, 10 peserta didik miskonsepsi, 4 peserta didik menebak, dan 16 peserta didik tidak paham konsep.

#### **4. Indikator Pencapaian Kompetensi 4**

Indikator pencapaian kompetensi yang keempat adalah menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus. Indikator keempat ini belum mampu dicapai oleh peserta didik karena termasuk kategori sangat kurang dengan presentase sebesar 37%. Indikator keempat diwakili oleh tiga butir soal yaitu soal nomor 10, 12, dan 13.

Soal nomor 10 merupakan soal dengan tingkat kesukaran sedang dan level soal menganalisis (C4). Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 12 dari 54 orang. Soal ini mengenai persamaan reaksi yang sesuai dengan reaksi disproporsionasi. Peserta didik sudah bisa menentukan

persamaan reaksi, namun masih salah dalam memilih alasan. Sebagian besar peserta didik salah dalam menghitung biloks S dalam senyawa  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Perasamaan yang benar adalah  $4\text{HCl}_{(\text{aq})} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_{3(\text{aq})} \rightarrow 2\text{S}_{(\text{s})} + 2\text{SO}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 4\text{NaCl}_{(\text{aq})}$ . Miskonsepsi peserta didik meliputi: menganggap perubahan biloks S dalam senyawa adalah +4 ke +6 dengan mengalami reaksi oksidasi dan menganggap perubahan biloks adalah +6 ke +4 dengan mengalami reaksi reduksi. Tentu jawaban ini salah, jawaban yang benar adalah senyawa S mengalami perubahan biloks dari +2 ke 0 (reduksi) dan +2 ke +4 (oksidasi). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Apriadi *et al.* (2018) yang menunjukkan bahwa peserta didik yang salah dalam menentukan bilangan oksidasi akan menyebabkan kesalahan pada penggolongan reaksi reduksi dan oksidasi. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 25 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 17 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 12 peserta didik paham konsep, 13 peserta didik miskonsepsi, 5 peserta didik menebak, dan 24 peserta didik tidak paham konsep.

Soal selanjutnya yaitu soal nomor 12 dengan kategori soal sedang dan level soal menentukan (C3). Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 9 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 34 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 12 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 9 peserta didik paham konsep, 25 peserta didik miskonsepsi, 3 peserta didik menebak, dan 17 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik sudah bisa menentukan jenis reaksi pada soal yakni reaksi konproporsionasi, namun masih salah dalam menentukan alasan. Banyak peserta didik mengalami kesalahan konsep atau miskonsepsi. Peserta didik memilih alasan bahwa reaksi konproporsionasi ditandai dengan unsur yang sama dalam reaksi tersebut mengalami oksidasi dan reduksi. Pernyataan ini tentu saja merupakan pernyataan yang salah. Temuan miskonsepsi ini juga sejalan dengan penelitian Wulandari *et al.* (2019) yang menemukan miskonsepsi yang serupa. Konsep yang benar adalah reaksi

konproporsionasi ditandai dengan zat hasil reaksi merupakan zat hasil oksidasi dan hasil reduksi.

Soal nomor 13 menanyakan zat yang bertindak sebagai oksidator sekaligus reduktor dalam reaksi yang disajikan. Soal 13 termasuk soal kategori sukar dengan level soal menentukan (C3). Banyak peserta didik yang tidak memahami konsep. Peserta didik tidak bisa menentukan unsur yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus yang tepat sehingga salah dalam memilih jawaban. Hal ini dimungkinkan karena peserta didik belum memahami konsep disproporsionasi sepenuhnya. Berdasarkan penelitian Rizki *et al.* (2020), peserta didik kurang memahami makna oksidator dan reduktor, peserta didik hanya berpacu pada julukan saja sehingga tidak paham dengan konsep selanjutnya. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 7 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 15 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 18 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 7 peserta didik paham konsep, 8 peserta didik miskonsepsi, 11 peserta didik menebak, dan 28 peserta didik tidak paham konsep.

### **5. Indikator Pencapaian Kompetensi 5**

Indikator pencapaian kelima mengenai deskripsi konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari belum mampu dicapai oleh peserta didik. Tingkat pencapaian indikator kelima hanya 48% dan termasuk kategori kurang. Indikator kelima diwakili oleh soal nomor 15 yang meminta peserta didik untuk menganalisis cara kerja zat pemutih. Banyak peserta didik yang menebak pada soal nomor 15, hal ini dibuktikan dengan jumlah jawaban benar tiap tingkatan. Jumlah jawaban benar pada tingkat pertama sebanyak 21, sedangkan jumlah jawaban benar pada tingkatan kedua sebanyak 31. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 17 dari 54 orang. Hasil analisis menunjukkan 17 peserta didik paham konsep, 4 peserta didik miskonsepsi, 14 peserta didik menebak, dan 19 peserta didik tidak



paham konsep. Sebagian kecil peserta mengalami miskonsepsi dan beranggapan bahwa zat pengotor merupakan oksidator dan mengalami reduksi. Tentu alasan tersebut salah, karena yang menjadi oksidator dan mengalami reduksi adalah zat pemutih sedangkan yang menjadi reduktor dan mengalami oksidasi adalah zat pengotor. Soal nomor 15 termasuk soal kategori sedang dengan level soal menganalisis (C4).

## **6. Indikator Pencapaian Kompetensi 6**

Indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan mampu dicapai oleh peserta didik yang terakhir adalah menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa. Tingkat pencapaian kompetensi dasar peserta didik tergolong kurang yaitu sebesar 45%. Indikator keenam diwakili oleh 6 butir soal yaitu soal nomor 19, 20, 21, 22, 24, dan 25.

Soal nomor 19 masih dijawab salah oleh sebagian peserta didik. Hal ini dikarenakan peserta didik kurang teliti dalam membaca pilihan jawaban. Peserta didik sudah bisa menentukan biloks dari kobalt tetapi peserta didik bingung memilih tata nama senyawa yang benar antara klorat dan klorit. Sehingga banyak peserta didik yang terjebak pilihan antara kobalt (II) klorat dengan kobalt (II) klorit. Hanya 16 dari 54 orang peserta didik yang mampu memilih jawaban benar pada tingkat pertama dan memilih alasan yang tepat pada tingkat ke dua. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 19 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 29 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 16 peserta didik paham konsep, 3 peserta didik miskonsepsi, 13 peserta didik menebak, dan 22 peserta didik tidak paham konsep. Soal nomor 19 termasuk soal kategori sedang dengan level soal menentukan (C3).

Soal selanjutnya yaitu soal 20 termasuk soal kategori sedang dengan level soal mengubah (C2). Soal ini banyak dijawab benar oleh peserta didik. Peserta didik memahami tata nama penamaan senyawa biner nonlogam-nonlogam dengan menambahkan awalan yang sesuai indeks dalam rumus kimia. Sehingga rumus senyawa dinitrogen pentaoksida adalah  $N_2O_5$ . Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu

menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 20 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 35 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 23 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 20 peserta didik paham konsep, 15 peserta didik miskonsepsi, 3 peserta didik menebak, dan 16 peserta didik tidak paham konsep. Peserta didik yang mengalami miskonsepsi mungkin kurang teliti dalam memilih alasan, karena kebanyakan peserta didik yang miskonsepsi menjawab bahwa dinitrogen terdiri dari dua atom nitrogen, sedangkan pentaoksida berarti tiga atom oksigen.

Soal nomor 21 adalah soal dengan tingkat kesukaran sukar dan level soal menentukan (C3). Pada soal ini, hanya 13 dari 54 peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu dan menjelaskan pada tingkat dua dengan benar. Karena soal ini termasuk soal dengan kategori sukar, soal ini banyak dijawab peserta didik dengan menebak. Hal ini terlihat pada jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu dan dua. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 16 peserta didik, sedangkan pada tingkat dua sebanyak 31 peserta didik. Hasil analisis menunjukkan 13 peserta didik paham konsep, 3 peserta didik miskonsepsi, 15 peserta didik menebak, dan 23 peserta didik tidak paham konsep. Soal ini mengenai nama senyawa solid ( $\text{CuI}_2$ ) yang dihasilkan dari persamaan reaksi. Peserta didik belum memahami tata nama penamaan senyawa biner logam-nonlogam, yakni untuk kation yang memiliki lebih dari satu biloks diberi keterangan angka romawi ditengah sesuai dengan muatan dan anion diberi akhiran -ida. Sebanyak 22 orang peserta didik menjawab tembaga iodida tanpa menggunakan angka romawi di belakang unsur logam. Hal ini sesuai dengan pernyataan Noprianti dan Utami (2017), bahwa peserta didik belum bisa memahami pemberian nama senyawa jika dikaitkan dengan bilangan oksidasi senyawa. Peserta didik juga belum bisa membedakan penamaan senyawa logam dengan senyawa kovalen, sehingga masih salah dalam menjawab soal.

Soal nomor 22 adalah soal dengan tingkat kesukaran sedang dan level soal menentukan (C3). Soal ini menanyakan rumus kimia yang terbentuk dari

$\text{Sn}^{4+}$  dan  $\text{SO}_4^{2-}$ . Peserta didik mampu menjawab benar pada tingkatan satu, namun masih salah dalam menjelaskan pada tingkatan kedua. Sebanyak 21 peserta didik memilih alasan salah, peserta didik menganggap senyawa  $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$  terbentuk karena adanya transfer elektron antara kation ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dengan anion ( $\text{Sn}^{4+}$ ) sehingga senyawa menjadi netral. Tentu pernyataan ini salah, senyawa  $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$  terbentuk karena adanya transfer elektron antara kation ( $\text{Sn}^{4+}$ ) dengan anion ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) sehingga senyawa menjadi netral. Peserta didik masih terbalik dalam menentukan kation dan anion. Hal ini didukung penelitian Arridho *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa peserta didik tidak dapat menentukan kation dan anion suatu senyawa. Peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 10 dari 54 orang. Peserta didik yang mampu menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 31 orang, sedangkan tingkat kedua dijawab benar oleh 19 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 10 peserta didik paham konsep, 21 peserta didik miskonsepsi, 19 peserta didik menebak, dan 4 peserta didik tidak paham konsep.

Soal selanjutnya adalah soal nomor 24 yang termasuk soal dengan kategori sedang dan level soal mengubah (C2). Soal ini mengenai rumus kimia dari senyawa kalsium sulfat dihidrat. Soal ini hampir mirip dengan soal nomor 21, hanya dibalik saja pengerjaannya. Peserta didik mampu menjawab benar pada tingkatan satu, namun masih salah dalam menjelaskan pada tingkatan kedua. Hal ini terlihat pada jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu dan dua. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 30 peserta didik, sedangkan pada tingkat dua sebanyak 16 peserta didik dan jumlah peserta didik yang mampu menjawab benar pada kedua tingkat sebanyak 3 dari 54 orang peserta didik. Peserta didik sudah bisa menjawab rumus kimia dari kalsium sulfat dihidrat adalah  $\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , namun peserta didik kurang teliti dalam memilih alasan. Peserta didik memilih alasan bahwa rumus kalsium sulfat adalah  $\text{CuSO}_4$  dan rumus hidrat adalah  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Hasil analisis menunjukkan 3 peserta didik paham

konsep, 27 peserta didik miskonsepsi, 13 peserta didik menebak, dan 11 peserta didik tidak paham konsep.

Soal terakhir soal nomor 25 yang termasuk soal sukar dengan level soal menganalisis (C4). Soal ini menanyakan tentang rumus kimia senyawa yang benar dari ion-ion yang telah disediakan. Peserta didik masih salah dalam menganalisis pembentukan senyawa dari ion-ion yang ada. Hal ini mungkin karena beberapa peserta didik mengalami miskonsepsi atau tidak paham konsep pada materi ikatan kimia sehingga miskonsepsi ini berlanjut pada materi tata nama senyawa. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Yakubi *et al.* (2017) yang menjelaskan bahwa peserta didik gagal menganalisis pembentukan rumus senyawa, diantaranya karena peserta didik hanya menghafal pengertian dari ikatan ion tanpa mengetahui mekanisme dan interaksi yang terjadi. Sebanyak 21 peserta didik memilih jawaban rumus kimia yang benar berdasarkan pilihan jawaban adalah  $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$  dari ion  $\text{Fe}^{2+}$  dan ion  $\text{SO}_4^{2-}$ . Tentu jawaban ini salah, karena senyawa  $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$  bukan senyawa netral, senyawa netral yang terbentuk adalah  $\text{FeSO}_4$  karena sama-sama memiliki muatan yang sama yakni -2. Jumlah peserta didik yang menjawab benar pada tingkat satu sebanyak 14 peserta didik, sedangkan pada tingkat dua sebanyak 26 peserta didik dan peserta didik yang mampu memilih jawaban yang tepat pada tingkat satu dan mampu menjelaskan pada tingkat dua dengan benar sebanyak 9 dari 54 orang. Hal ini menunjukkan bahwa 9 peserta didik paham konsep, 5 peserta didik miskonsepsi, 17 peserta didik menebak, dan 23 peserta didik tidak paham konsep.

#### **4.2.4 Tanggapan User Mengenai Instrumen Tes Two Tier Digital Test**

##### **4.2.4.1 Tanggapan User Uji Coba Soal**

Setelah mengerjakan soal *two tier digital test*, angket respon peserta didik yang telah divalidasi diberikan kepada peserta didik untuk dikerjakan. Penyusunan angket respons peserta didik didasarkan pada kisi-kisi angket respon peserta didik yang dapat dilihat pada Lampiran 9, halaman 209.

Angket tanggapan peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap instrumen tes *two tier digital test* yang digunakan. Terdapat sebelas pertanyaan dalam lembar angket respon peserta didik. Setiap pertanyaan terdapat empat pilihan tingkat respon peserta didik, yaitu: skor 1 menunjukkan peserta didik tidak setuju pada pertanyaan yang diberikan; skor 2 menunjukkan kurang setuju; skor 3 menunjukkan setuju; skor 4 menunjukkan sangat setuju. Hasil rata rata penilaian peserta didik terhadap instrument *two tier digital test* adalah 69% yang berarti respon peserta didik terhadap instrument *two tier digital test* termasuk kategori cukup baik. Hasil analisis angket peserta didik uji coba soal dapat dilihat pada Lampiran 18, halaman 243. Rekapitulasi hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada tiap aspek penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.16 berikut.

Tabel 4.16 Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Uji Coba Soal

No	Aspek	(%)	Kriteria
1	Ketertarikan mengerjakan tes dengan program <i>online</i> dibanding kertas	64	Cukup baik
2	Merasa nyaman selama mengerjakan <i>two tier digital test</i>	66	Cukup baik
3	Kesesuaian soal dengan materi yang telah dipelajari	70	Cukup baik
4	Efisiensi <i>two tier digital test</i> pada materi lain	71	Cukup baik
5	Tingkat kesulitan soal yang rendah	53	Kurang baik
6	Kesesuaian program dengan kemampuan peserta didik	59	Kurang baik
7	Efektivitas program yang digunakan	71	Cukup baik
8	Kemudahan kalimat soal untuk dipahami	71	Cukup baik
9	Kesesuaian waktu yang diberikan	75	Baik
10	Keberfungsian tes untuk menemukan bagian materi yang belum dipahami	79	Baik
11	Kebermanfaatan soal yang diberikan untuk menambah wawasan	78	Baik
<b>Rata-rata</b>		<b>67</b>	<b>Cukup baik</b>

Tabel 4.16 menunjukkan bahwa alokasi waktu yang digunakan untuk tes sudah cukup, sehingga waktu tidak perlu ditambah. Waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal adalah 90 menit.

#### 4.2.4.2 Tanggapan *User* SMAN 9 Semarang

Setelah mengerjakan soal *two tier digital test*, angket respon peserta didik yang telah divalidasi diberikan kepada peserta didik untuk dikerjakan. Penyusunan angket respons peserta didik didasarkan pada kisi-kisi angket respon peserta didik yang dapat dilihat pada Lampiran 9, halaman 209.

Angket tanggapan peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap instrumen tes *two tier digital test* yang digunakan. Terdapat sebelas pertanyaan dalam lembar angket respon peserta didik. Setiap pertanyaan terdapat empat pilihan tingkat respon peserta didik, yaitu: skor 1 menunjukkan peserta didik tidak setuju pada pertanyaan yang diberikan; skor 2 menunjukkan kurang setuju; skor 3 menunjukkan setuju; skor 4 menunjukkan sangat setuju. Hasil rata rata penilaian peserta didik terhadap instrument *two tier digital test* adalah 67% yang berarti respon peserta didik terhadap instrument *two tier digital test* termasuk kategori cukup baik. Hasil analisis angket peserta didik SMAN 9 Semarang dapat dilihat pada Lampiran 19, halaman 244. Rekapitulasi hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada tiap aspek penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.17 Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik SMAN 9 Semarang

No	Aspek	(%)	Kriteria
1	Ketertarikan mengerjakan tes dengan program <i>online</i> dibanding kertas	68	Cukup baik
2	Merasa nyaman selama mengerjakan <i>two tier digital test</i>	68	Cukup baik
3	Kesesuaian soal dengan materi yang telah dipelajari	73	Cukup baik
4	Efisiensi <i>two tier digital test</i> pada materi lain	69	Cukup baik
5	Tingkat kesulitan soal yang rendah	51	Kurang baik
6	Kesesuaian program dengan kemampuan peserta didik	55	Kurang baik
7	Efektivitas program yang digunakan	67	Cukup baik
8	Kemudahan kalimat soal untuk dipahami	73	Cukup baik
9	Kesesuaian waktu yang diberikan	70	Cukup baik
10	Keberfungsian tes untuk menemukan bagian materi yang belum dipahami	69	Cukup baik
11	Kebermanfaatan soal yang diberikan untuk menambah wawasan	74	Cukup baik
<b>Rata-rata</b>		<b>67</b>	<b>Cukup baik</b>

Tabel 4.17 menunjukkan bahwa tingkat kesulitan soal yang rendah dan kesesuaian program dengan kemampuan peserta didik termasuk dalam kriteria kurang baik. Peserta didik menganggap soal yang diberikan terlalu sulit karena harus memilih alasan (*tier kedua*) dan jenis soal yang diberikan tidak seperti yang biasa digunakan oleh guru. Peserta didik juga menganggap program yang digunakan agak sedikit rumit karena jawaban pada soal yang sudah dijawab tidak bisa diubah.

#### **4.2.4.3 Tanggapan User SMA I Sultan Agung 1**

Setelah mengerjakan soal *two tier digital test*, angket respon peserta didik yang telah divalidasi diberikan kepada peserta didik untuk dikerjakan. Penyusunan angket respons peserta didik didasarkan pada kisi-kisi angket respon peserta didik yang dapat dilihat pada Lampiran 9, halaman 209.

Angket tanggapan peserta didik digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap instrumen tes *two tier digital test* yang digunakan. Terdapat sebelas pertanyaan dalam lembar angket respon peserta didik. Setiap pertanyaan terdapat empat pilihan tingkat respon peserta didik, yaitu: skor 1 menunjukkan peserta didik tidak setuju pada pertanyaan yang diberikan; skor 2 menunjukkan kurang setuju; skor 3 menunjukkan setuju; skor 4 menunjukkan sangat setuju. Hasil rata rata penilaian peserta didik terhadap instrument *two tier digital test* adalah 54% yang berarti respon peserta didik terhadap instrument *two tier digital test* termasuk kategori kurang baik. Hasil analisis angket peserta didik SMA I Sultan Agung 1 dapat dilihat pada Lampiran 20, halaman 246. Rekapitulasi hasil angket respon peserta didik dapat dilihat pada tiap aspek penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.17 berikut.

Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik SMA I Sultan Agung 1

No	Aspek	(%)	Kriteria
1	Ketertarikan mengerjakan tes dengan program <i>online</i> dibanding kertas	47	Kurang baik
2	Merasa nyaman selama mengerjakan <i>two tier digital test</i>	47	Kurang baik
3	Kesesuaian soal dengan materi yang telah dipelajari	61	Cukup baik
4	Efisiensi <i>two tier digital test</i> pada materi lain	55	Kurang baik
5	Tingkat kesulitan soal yang rendah	43	Kurang baik
6	Kesesuaian program dengan kemampuan peserta didik	47	Kurang baik
7	Efektivitas program yang digunakan	56	Cukup baik
8	Kemudahan kalimat soal untuk dipahami	59	Cukup baik
9	Kesesuaian waktu yang diberikan	57	Cukup baik
10	Keberfungsian tes untuk menemukan bagian materi yang belum dipahami	64	Cukup baik
11	Kebermanfaatan soal yang diberikan untuk menambah wawasan	63	Cukup baik
<b>Rata-rata</b>		<b>54</b>	<b>Kurang baik</b>

Tabel 4.18 menunjukkan bahwa ketertarikan mengerjakan tes dengan program online, merasa nyaman selama mengerjakan *two tier digital test*, efisiensi *two tier digital test* pada materi lain, tingkat kesulitan soal yang rendah, dan kesesuaian program dengan kemampuan peserta didik termasuk dalam kriteria kurang baik.

Peserta didik kurang suka jika tes dilaksanakan secara *online* dan lebih menyukai tes tertulis karena dianggap mudah dan lebih simpel. Sehingga peserta didik merasa kurang nyaman jika mengerjakan soal *online*, selain itu peserta didik merasa kurang nyaman mengerjakan tes *online* karena takut *loading* memakan waktu yang lama sehingga menyebabkan eror pada program. Peserta didik menganggap soal yang diberikan terlalu sulit karena harus memilih alasan (*tier kedua*) dan jenis soal yang diberikan tidak seperti yang biasa digunakan oleh guru. Peserta didik juga menganggap program yang digunakan agak sedikit rumit karena jawaban pada soal yang sudah dijawab tidak bisa diubah.



## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat pencapaian kompetensi kognitif peserta didik SMAN 9 Semarang materi redoks dan tata nama senyawa mencapai 51,17% dengan kategori kurang. Secara spesifik IPK-1 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 50%, IPK-2 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 59%, IPK-3 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 51%, IPK-4 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 40%, IPK-5 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 35%, IPK-6 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 70%.
2. Tingkat pencapaian kompetensi kognitif peserta didik SMA Sultan Agung 1 materi redoks dan tata nama senyawa mencapai 45,67% dengan kategori kurang. Secara spesifik IPK-1 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 50%, IPK-2 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 44%, IPK-3 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 50%, IPK-4 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 37%, IPK-5 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 48%, IPK-6 tingkat ketercapaian kompetensi mencapai 45%.
3. Pencapaian yang kurang disebabkan oleh beberapa faktor yaitu: (1) kesalahan konsep; (2) kesalahan perhitungan; (3) kurang teliti.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Kepada peneliti lain, disarankan agar menggunakan soal *two tier* dengan alasan terbuka sehingga dapat diketahui pencapaian kompetensi kognitif secara lebih rinci.

2. Kepada guru Kimia, kesulitan yang dialami peserta didik perlu perhatian khusus agar nantinya kompetensi kognitif peserta didik pada materi redoks dan tata nama senyawa dapat dicapai oleh peserta didik dengan kategori yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amini, F., Nasution, M.Y., Mulkan., Sugito, H. (2018). Analisis Kemampuan Kognitif dan Kesulitan Belajar Siswa Materi Sistem Ekskresi di SMA Negeri 1 Karang Baru. *Jurnal Pelita Pendidikan*. 6(4), pp. 225-232.
- Amri., Syahriani. (2018). Pengembangan Tes Sumatif Mata Pelajaran Biologi Semester Ganjil Kelas X. *Jurnal Biotek*. 6(1), pp. 53-64.
- Andrianie, D., Sudarmin., Wardani, S. (2018). Representasi Kimia Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Redoks Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan LKS. *Chemined Journal*. 7(2), pp. 69-76.
- Apriadi, N.S., Rendhana, I.W., Suardana, I.N. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Topik Reaksi Redoks. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*. 2(2), pp. 70-77.
- Ariansyah., Sahala, S. Arsyid, S.B. (2019). Analisis Kemampuan Menyelesaikan Soal HOTS Materi Getaran Harmonis di SMA Kristen Immanuel Pontianak. *Artikel Penelitian*. Universitas Tanjung Pura Pontianak, pp. 1-8.
- Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- \_\_\_\_\_, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- \_\_\_\_\_, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arlianty, W.N., Febriana, B.W., Fauzi'ah, L. (2018). Students profile in completing questions based on cognitive level of bloom's taxonomy by Anderson and Krathwohl. *American Institute of Physics Conference Proceedings*. Yogyakarta: 14 Agustus 2018, pp. 63-69.
- Arridho, B., Melati, H.A., Hadi, L. (2017). Deskripsi Kesalahan Penamaan Senyawa Anorganik dan Organik Sederhana Siswa Kelas X Teknik Pemesinan SMK-SMTI Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 6(11), pp. 1-12.
- Asfuriyah, I., Haryani, S. Harjito. (2017). Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Pada Materi Hukum Dasar Kimia Melalui *Two-Tier Test*. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains dan Teknologi*. Universitas Muhammadiyah Semarang, pp. 177-186.
- Atalmis, H.E., Kingston, N.M. (2017). Three, Four, and None, of the Above Option in Multiple Choice. *Turkish Journal of Education*. 6(4), pp. 143-157.

- Bayrak, B.K. (2013). Using Two-Tier Test to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conceptions in Acid Base. *Mevlana International Journal of Education*. 3(2), pp. 19-26.
- BSNP. (2010). *Panduan Pengembangan Indikator*. Jakarta: Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan Nasional.
- Cheunmanee, C., Thathong, K. (2017). The Development of Two Tier Diagnostic Test for Evaluating Primary Students' Understanding on Plant Life. *International Journal of Advanced Scientific Research and Management*. 2(8), pp. 79-85.
- Claessens. L., Tartwijk. J.V., Pennings. H., Want. W.V., Nico Verloop., Brok. P., Wubbels, T. (2016). Beginning and Experienced Secondary School Teachers' Self- and Student Schema in Positive and Problematic Teacher Student Relationships. *Journal of Teaching and Teacher Education*. 55(3), pp.88-99.
- Collete, A., Chiapetta, E. (1994). *Science Instruction in the Middle and Secondary School*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Copriady, J., Rery, R.U., Zulnaidi, H., Alimin, M. (2018). Contribution toward Practical Design to Improve the Planning, Implementation, and Assessment of the Instruction of Chemistry Teachers. *Journal of Turkish Science Education*. 15(3), pp. 42-50.
- Daryanto. (2010). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003. Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Fatonah, S. (2005). Aplikasi Aspek Kognitif (Teori Bloom) Dalam Pembuatan Soal Kimia. *Jurnal Kaunia*. 1(2), pp. 152-167.
- Febrianawati, Y. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*. 7(1), pp. 17-23.
- Fitriyani, D., Rahmawati, Y., Yusmaniar. (2019). Analisis Pemahaman Konsep pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit dengan 8E *Learning Cycle*. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 9(1), pp. 30-40.
- Gunawan, I., Palupi, A.R. (2015). Taksonomi Bloom– revisi ranah kognitif: kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian. *Premiere Educandum*, 2(2), pp. 35-43.
- Gurel, D.K., Eryilmaz, A., McDermott. L.C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Education*. 11(5), pp. 989-1008.
- Harjito. (2020). E-Project Technology. Tersedia di <https://e-project-tech.com>.

- Harnanto, A dan Ruminten. (2009). *Kimia 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Hartini, S. (2013). Pengembangan Indikator Dalam Upaya Mencapai Kompetensi Dasar Bahasa Indonesia di Sekolah Menengah Atas Kabupaten Karanganyar Jawa Tengah. *Jurnal Imajinasi*. 10(2), pp. 198-214.
- Hermawan., Sutarjwinata, P., Al, H.P. (2009). *Aktif Belajar Kimia untuk SMA & MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Indriani. (28 November 2019) Online. Nilai rata-rata UN SMA dan SMK naik. Tersedia di <https://jateng.antaranews-com/nasional/berita/859333/nilai-rata-rata-un-sma-dan-smk-naik-tipis> [diakses 28 November 2019].
- Jannah, M. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah pada Pembelajaran Larutan Penyangga dengan CRI (*Certainty of Response Index*). *Jurnal Akademik Kimia*. 5(2), pp. 85-90.
- Kamid. (2013). Metakognisi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika (Studi Kasus pada Siswa SMP Berdasarkan Gender). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), pp. 1-9.
- Kanli, U. (2015). Using a Two-tier Test to Analyse Students' and Teachers' Alternative Concepts in Astronomy. *Science Education International*. 26(2), pp. 148-165.
- Khaerudin. (2017). Administrasi Analisis Butir dan Kaidah Penulisan Tes. *Jurnal Madaniyah*. 1(8), pp. 97-128.
- Kurniasih, N dan Baka, N.B. (2017). Penggunaan Tes Diagnostik *Two Tier Multiple Choice* Untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Archaeobacteria dan Eubacteria. *Jurnal Tadris Pendidikan Biologi*. 8(1), pp. 144-127.
- Kurniawan, D.T dan Maryanti, S. (2018). Analysis of Math Teacher Candidates' Misconception on the Dynamic Electricity Concept. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*. 7(1), pp. 67-78.
- Lu, Y.L., Wu, C.W. (2018). An Integrated Evaluation Model of Teaching and Learning. *Journal of University Teaching and Learning Practice*. 15(3), pp.1-17.
- Mahirah, B. (2017). Evaluasi Belajar Peserta Didik (Siswa). *Jurnal Idaarah*. 1(2), pp. 257-267.
- Mardapi, D. (2016). *Pengukuran, Penilaian & Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Miftakhudin, H. (2013). Pengembangan *Software* Evaluasi Hasil Belajar Ekonomi SMA Berbasis Teknologi Informasi. *Skripsi*. Pendidikan Ekonomi Universitas Negeri Yogyakarta.

- Muhasim. (2017). Pengaruh Tehnologi Digital, terhadap Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Studi Keislaman dan Ilmu Pendidikan*. 5(2), pp. 53-77.
- Muttaqin, M.Z., Kusaeri. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian Tes Tertulis Bentuk Uraian Untuk Pembelajaran PAI Berbasis Masalah Materi Fiqh. *Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan*. 15(1), pp. 1-23.
- Nahadi, W.S., Purnamasari, R. (2014). Pengembangan Tes Diagnostik *Two Tier* dan Manfaatnya dalam Mengukur Konsepsi Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 1(1), pp. 51-58.
- Nasir, M. (2015). Analisis Empiril Program Analisis Butir Soal dalam Rangka Menghasilkan Soal yang Baik dan Bermutu sebagai Alat Evaluasi Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar bidang MIPA BKS-PTN Barat*. Universitas Tanjungpura Pontianak, pp.336-347.
- Noprianti, E., Utami, L. (2017). Penggunaan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Test Disertai CRI untuk Menganalisis Miskonsepsi Siswa. *Jurnal Tadris Kimiya*. 2(2), pp. 124-129.
- Nurazizah, S., Sinaga, P., Jauhari, A. (2017). Profil Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 3(2), pp. 197-202.
- Nursa'adah, E., Kurniawati, D., Yunita. (2016). Analisis Kemampuan Kognitif Mahasiswa Pada Konsep Asam-Basa Menggunakan Tes Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. 1(1), pp. 25-35.
- Nursanti, G., Prihaswati., M. (2019). Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif dan *Self Confidence* Siswa pada Materi Fungsi Eksponen melalui *Two Tier Test*. *Prosiding Edusaintek*. Universitas Muhammadiyah Semarang, pp. 688-694.
- O'Malley, K. (21 Juni 2019) Online. 4 Types of Test Teachers Give and Why. Tersedia di <https://www.noodle-com/articles/4-types-of-tests-teachers-give-and-why> [diakses 21 Juni 2019].
- Permana, I. (2009). *Memahami Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Purwanto. (2002). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Rosadakarya.
- Rahayu, I. (2009). *Praktis Belajar Kimia untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Rizki, M., Nurhadi, M., Widiyowati, I.I. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Menurunkan Miskonsepsi Siswa tentang Konsep Reaksi Redoks. *Jurnal Zarah*. 8(1), pp. 14-20.
- Rodic, D. (2018). Best Practices of an Assessment as a Way to Promote Effective Learning. *Journal of Baltic Science Education*. 17(5), pp. 748-750.

- Rohmah, Z., Handhika, J. (2018). Two Tier Test Diagnostik sebagai Identifikasi Miskonsepsi Tahap Awal Materi Kinematika Gerak Lurus Siswa Kelas X MIA MAN 1 Kota Madiun. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, pp.552-556.
- Rufiana, I. S. (2015). Level Kognitif Soal Pada Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 Kelas VII Untuk Pendidikan Menengah. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*. 3(2), pp. 13-22.
- Sapuroh, S. (2010). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Memahami Konsep Biologi pada Konsep Monera (Studi Kasus di MA Serpong Tangerang). Skripsi Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Sari, Y.P., Amilda., Syutaridho. (2017). Identifikasi Kemampuan Kognitif Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*. 3(2), pp. 146-162.
- Sasmita, A., Melati, H.A., Lestari, I. (2017). Deskripsi Kesalahan Siswa Pada Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi di Kelas X SMA Negeri 5 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 6(12), pp. 109-121.
- Savira, I., Wardani, S. dan Noorhidayati, A. (2019). Desain Instrumen Tes Three Tiers Multiple Choice untuk Analisis Miskonsepsi Siswa Terkait Larutan Penyangga, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), pp. 2277 – 2286.
- Setiawan, D.F. (2018). *Prosedur Evaluasi Dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Setiawan, W. (2017). Era Digital dan Tantangannya. *Seminar Nasional Pendidikan*. 09 Agustus 2017, Sukabumi.
- Setyawati, A.A. (2009). *KIMIA: Mengkaji Fenomena Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Setyawati, D. E., Sunardi., Kurniati, D. (2017) Pengembangan Indikator 4C's yang Selaras dengan Kurikulum 2013 Pada Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 2. *Jurnal Kadikma*. 8(3), pp. 134-144.
- Siswaningsih, W., Firman, H., Zackiyah., Khoirunnisa, A. (2017). Development of Two-Tier Diagnostic Test Pictorial Based for Identifying High School Students Misconceptions on the Mole Concept. *Journal of Physics*. 812(1), pp. 1-7.
- Smith, M.D. (2017). Cognitive Validity: Can Multiple Choice Items Tap Historical Thinking Process?. *American Journal Research Journal*. 54(6), pp. 1256-1287.
- Sudijono, A. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta Timur: PT Bumi Aksara.
- Sulistiyorini, A.K., Pujayanto., Ekawati, E.Y. (2013). Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Tingkatan Aplikasi dan Analisis dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Kelas XI Program RSBI. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(1), pp. 19-26.
- Sumual, M.Z.I dan Ali, M. (2017). Evaluation of Primary School Teachers' Pedagogical Competence in Implementing Curriculum. *Journal of Education and Learning*. 11(3), pp. 343-350.
- Sunarya, Y., Setiabudi, A. (2009). *Mudah dan Aktif Belajar Kimia untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Suryani, Y. E. (2017). Pemetaan Kualitas Empirik Soal Ujian Akhir Semester Pada Mata Pelajaran Bahasa Indonesia SMA di Kabupaten Klaten. *Jurnal penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 21(2), pp. 142-152.
- Susanti, N. Y., Trapslasiwi, Dinawati., Kurniati, Dian. (2015). Analisis Tingkat Kognitif Uji Kompetensi pada Buku Sekolah Elektronik (BSE) Matematika SMP/MTs Kelas VII Kurikulum 2013 Berdasarkan Taksonomi Bloom. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. 6(1), pp. 65-73.
- Toon, T.Y., Kwong, C.L., Sadler, J., Clare, E.G.C.E. (2000). *'O' Level Chemistry Matters*. New York: Marshall Cavendish Education.
- Tuysuz, C. (2009). Development of Two-Tier Diagnostic Instrument and Assess Students' Understanding in Chemistry. *Scientific Research and Essay*. 4(6), pp. 626-631.
- Utami, B., Nugroho, A., Mahardiani, L., Yamtinah, S., Mulyani, B. (2009). *Kimia untuk SMA dan MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahyuni, V., Kartono., Susiloningsih, E. (2018). Development of Project Assessment Instruments to Assess Mathematical Problem Solving Skills on A Project-Based Learning. *Journal of Education Research and Evaluation*. 7(2), pp. 147-153.
- Warso, A.W.D.D.W. (2014). *Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dan Struktur Kurikulum SMP/Mts*. Yogyakarta: Graha Cendikia.
- Widiyatmoko, A dan Shimizu, K. (2018). The Development of Two-Tier Multiple Choice Test to Assess Students' Conceptual Understanding About Light and Optical Instruments. *Indonesian Journal of Science Education*. 7(4), pp. 491-501.



- Winarno, M. E. (2014). *Evaluasi Hasil Belajar Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Wulandari, P.I., Mulyani, B., Utami, B. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Three-Tier Multiple Choice* pada Materi Konsep Redoks Kelas X MIPA SMA Batik 1 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia*. 8(2), pp. 207-216.
- Yakubi, M., Zulfadli., Hanum, L. (2017). Menganalisis Tingkat Pemahaman Siswa pada Materi Ikatan Kimia Menggunakan Instrumen Penilaian *Four-Tier Multiple Choice* (Studi Kasus pada Siswa Kelas X SMA Negeri Banda Aceh). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia*. 2(1), pp. 19-26.
- Yusup, F. (2018). Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif. *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*. 7(1), pp. 17-23.

# LAMPIRAN

**Lampiran 1. Daftar pertanyaan wawancara guru****DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA GURU**

1. Bagaimana evaluasi yang dilakukan oleh guru?
2. Berapa Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pada mata pelajaran Kimia?
3. Bagaimana pencapaian peserta didik pada evaluasi yang dilakukan oleh guru?
4. Apa pokok bahasan semester 2 yang menurut guru, peserta didik banyak mengalami kesulitan?
5. Bagaimana pencapaian peserta didik pada evaluasi pokok bahasan Redoks dan Tata Nama Senyawa?
6. Berdasarkan hasil evaluasi pokok bahasan Redoks dan Tata Nama Senyawa, konsep apa yang sukar dipahami oleh peserta didik?
7. Pernahkah guru melakukan analisis pencapaian kompetensi kognitif?
8. Pernahkah guru melakukan tes online?

## Lampiran 2. Hasil Wawancara

### Hasil Wawancara SMAN 9 Semarang

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana evaluasi yang dilakukan oleh guru?	Evaluasi dilakukan dengan tugas, penilaian harian, praktikum, laporan praktikum, presentasi, dan ulangan tiap kompetensi dasar
2.	Berapa Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pada mata pelajaran Kimia?	KKM mata pelajaran kimia 70
3.	Bagaimana pencapaian peserta didik pada evaluasi yang dilakukan oleh guru?	Persen peserta didik yang tuntas 70% dengan nilai terendah 65 dan tertinggi 100
4.	Apa pokok bahasan semester 2 yang menurut guru, peserta didik banyak mengalami kesulitan?	Redoks dan stoikiometri
5.	Bagaimana pencapaian peserta didik pada evaluasi pokok bahasan Redoks dan Tata Nama Senyawa?	Masih ada peserta didik yang belum tuntas
6.	Berdasarkan hasil evaluasi pokok bahasan Redoks dan Tata Nama Senyawa, konsep apa yang sukar dipahami oleh peserta didik?	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa, menentukan oksidator dan reduktor
7.	Pernahkah guru melakukan analisis pencapaian kompetensi kognitif?	Belum pernah, analisis perkompetensi dasar dengan nilai KKM
8.	Pernahkah guru melakukan tes online?	Pernah, dengan menggunakan Fresto

### Hasil Wawancara SMA I Sultan Agung 1

No	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana evaluasi yang dilakukan oleh guru?	Evaluasi dilakukan dengan tugas setiap akhir kompetensi, ulangan harian per-kompetensi dasar, dan ujian akhir sekolah
2.	Berapa Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) pada mata pelajaran Kimia?	KKM mata pelajaran kimia 70
3.	Bagaimana pencapaian peserta didik pada evaluasi yang dilakukan oleh guru?	Persen peserta didik yang tuntas 40% dengan nilai terendah 63 dan tertinggi 100
4.	Apa pokok bahasan semester 2 yang menurut guru, peserta didik banyak mengalami kesulitan?	Redoks dan stoikiometri
5.	Bagaimana pencapaian peserta didik pada evaluasi pokok bahasan Redoks dan Tata Nama Senyawa?	Masih ada peserta didik yang belum tuntas
6.	Berdasarkan hasil evaluasi pokok bahasan Redoks dan Tata Nama Senyawa, konsep apa yang sukar dipahami oleh peserta didik?	Penentuan bilangan oksidasi
7.	Pernahkah guru melakukan analisis pencapaian kompetensi kognitif?	Hanya dilakukan saat ujian akhir semester dengan sistem yang ada disekolah
8.	Pernahkah guru melakukan tes online?	Pernah, dengan menggunakan Fresto

### Lampiran 3. Penggalan Silabus

## SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA (Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : X

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan struktur partikel materi sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang struktur partikel materi sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konsep reaksi oksidasi - reduksi</li> <li>Bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion</li> </ul>	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati ciri-ciri perubahan kimia (reaksi kimia), misalnya buah (apel, kentang atau pisang) yang dibelah dan dibiarkan di udara terbuka serta mengamati karat besi untuk menjelaskan reaksi oksidasi-reduksi.</li> <li>Menyimak penjelasan tentang perkembangan konsep reaksi oksidasi-</li> </ul>	<b>Tugas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron</li> </ul> <b>Observasi</b>	6 mgg x 3 jp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku teks kimia</li> <li>Literatur lainnya</li> <li>Encarta Encyclopedia</li> <li>Lembar kerja</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif, dan proaktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p>		<p>reduksi dan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.</p> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengajukan pertanyaan mengapa buah apel, kentang atau pisang yang tadinya berwarna putih setelah dibiarkan di udara menjadi berwarna coklat?</li> <li>• Mengapa besi bisa berkarat? Bagaimana menuliskan persamaan reaksinya?</li> <li>• Bagaimana menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion?</li> </ul> <p><b>Pengumpulan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merancang percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron serta mempresentasikan hasilnya untuk menyamakan persepsi.</li> <li>• Melakukan percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron.</li> <li>• Mengamati dan mencatat hasil percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron.</li> <li>• Mendiskusikan hasil kajian literatur untuk menjawab pertanyaan tentang bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikap ilmiah saat merancang dan melakukan percobaan serta saat presentasi dengan lembar pengamatan</li> </ul> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan percobaan</li> </ul> <p><b>Tes tertulis</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis unsur yang mengalami oksidasi dan unsur yang mengalami reduksi</li> <li>• Menuliskan persamaan reaksi oksidasi reduksi</li> <li>• Menganalisis bilangan</li> </ul>		
<p>3.2 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.</p> <p>3.3 Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tata nama senyawa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis data untuk menyimpulkan reaksi pembakaran dan serah terima elektron</li> <li>Menuliskan reaksi pembakaran hasil percobaan.</li> <li>Menyamakan jumlah unsur sebelum dan sesudah reaksi.</li> <li>Berlatih menuliskan persamaan reaksi pembakaran.</li> <li>Menuliskan reaksi serah terima elektron hasil percobaan.</li> <li>Berlatih menuliskan persamaan reaksi serah terima elektron.</li> <li>Menganalisis dan menyimpulkan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyajikan hasil percobaan reaksi pembakaran dan serah terima elektron.</li> <li>Menyajikan penyelesaian penentuan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion.</li> </ul> <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkaji literatur tentang tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC.</li> </ul>	<p>oksidasi unsur dalam senyawa atau ion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Memberi nama senyawa-senyawa kimia menurut aturan IUPAC</li> </ul>		
<p>4.9 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan reaksi oksidasi-reduksi.</p> <p>4.10 Menalar aturan IUPAC dalam penamaan senyawa anorganik dan organik sederhana.</p>					



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagaimana menerapkan aturan IUPAC untuk memberi nama senyawa.</li> </ul> <p><b>Pengumpulan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkaji literatur untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC.</li> <li>• Mendiskusikan aturan IUPAC untuk memberi nama senyawa.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyimpulkan penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC.</li> <li>• Berlatih memberi nama senyawa sesuai aturan IUPAC.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempresentasikan penerapan aturan tata nama senyawa anorganik dan organik sederhana menurut aturan IUPAC menggunakan tata bahasa yang benar.</li> </ul>			

**Lampiran 4. Kisi-Kisi Soal *Two Tier Digital Test***

**KISI-KISI INSTRUMEN SOAL *TWO-TIER DIGITAL TEST* MATERI REDOKS DAN TATA NAMA SENYAWA**

Pokok Bahasan : Reaksi Reduksi-Oksidasi dan Tata Nama Senyawa  
 Kelas/ Semester : X/II  
 Sekolah : SMA Negeri 9 Semarang dan SMA I Sultan Agung  
 Tahun Ajaran : 2019/2020

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Level Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban	Penilaian
3.9 Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Konsep reaksi reduksi dan oksidasi	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi	1. Peserta didik dapat menjelaskan reaksi yang dialami oleh suatu unsur ditinjau dari konsep penerimaan dan penyerahan elektron	C2	7	c,4	Satu jawaban benar =1 poin Dua jawaban benar = 2 poin
			2. Peserta didik dapat menganalisis kelemahan konsep berdasarkan	C4	3	a,1	Satu jawaban benar =1 poin Dua jawaban benar = 2 poin



			suatu senyawa atau ion poliatomik				
Oksidator dan reduktor	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks	1.	Peserta didik dapat menentukan oksidator atau reduktor dalam reaksi redoks yang disediakan	C3	5	c,2	Satu jawaban benar =1 poin
				C3	6	d,2	Dua jawaban benar = 2 poin
		2.	Peserta didik dapat menganalisis persamaan reaksi yang tergolong persamaan reaksi redoks	C4	2	d,1	Satu jawaban benar =1 poin
							Dua jawaban benar = 2 poin
		3.	Peserta didik dapat menganalisis reaksi redoks berdasarkan hasil data eksperimen.	C4	18	a,4	Satu jawaban benar =1 poin
					Dua jawaban benar = 2 poin		
		4.	Peserta didik dapat menentukan hasil oksidasi dalam persamaan redoks	C3	9	a,4	Satu jawaban benar =1 poin
						Dua jawaban benar = 2 poin	
		5.	Peserta didik dapat menganalisis reduktor dalam	C4	14	a,4	Satu jawaban benar =1 poin

			persamaan reaksi berdasarkan konsep redoks				Dua jawaban benar = 2 poin
	Reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus	1. Peserta didik dapat menentukan persamaan reaksi konproporsionasi	C3	12	d,3	Satu jawaban benar =1 poin Dua jawaban benar = 2 poin
			2. Peserta didik dapat menganalisis persamaan reaksi disproporsionasi	C4	10	c,4	Satu jawaban benar =1 poin Dua jawaban benar = 2 poin
			3. Peserta didik dapat menentukan zat yang bertindak oksidator dan reduktor sekaligus	C3	13	a,3	Satu jawaban benar =1 poin Dua jawaban benar = 2 poin
	Penerapan konsep redoks	Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari	1. Peserta didik dapat menjelaskan penerapan redoks dalam kehidupan sehari-hari	C2	8	a,1	Satu jawaban benar =1 poin Dua jawaban benar = 2 poin
			2. Peserta didik dapat menganalisis penerapan redoks	C4	15	d,3	Satu jawaban benar =1 poin

			dalam kehidupan sehari-hari				Dua jawaban benar = 2 poin
3.10 Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa organik dan anorganik sederhana	Tata nama senyawa	Menentukan nama IUPAC dari suatu senyawa	1. Peserta didik dapat menentukan nama senyawa dari rumus kimia senyawa yang disediakan	C3	19	a,1	Satu jawaban benar =1 poin
				C3	21	c,3	Dua jawaban benar = 2 poin
			2. Peserta didik dapat mengubah nama senyawa menjadi rumus kimia senyawa yang tepat	C2	23	b,2	Satu jawaban benar =1 poin
				C2	24	d,2	Dua jawaban benar = 2 poin
				C2	20	c,2	poin
			3. Peserta didik dapat menentukan rumus kimia senyawa dari ion-ion yang disediakan	C3	22	c,1	Satu jawaban benar =1 poin
							Dua jawaban benar = 2 poin
			4. Peserta didik dapat menganalisis pembentukan senyawa yang benar dari ion-ion yang disediakan	C4	25	d,3	Satu jawaban benar =1 poin
							Dua jawaban benar = 2 poin

**Lampiran 5. Instrumen Soal Two Tier Digital Test**

**SOAL TWO-TIER DIGITAL TEST MATERI REDOKS DAN TATA NAMA SENYAWA**

**PETUNJUK UMUM:**

1. Jumlah soal terdiri dari 25 butir pilihan ganda beralasan tertutup
2. Setiap soal terdiri 2 buah pertanyaan. Pertanyaan pertama berupa pertanyaan soal, sedangkan Pertanyaan kedua berupa alasan yang mendukung jawaban untuk pertanyaan pertama
3. Kerjakan soal dengan jujur dan teliti

1. Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia yang tepat dari bilangan oksidasi klorin tersebut adalah ....
  - a.  $\text{Al}(\text{ClO}_3)_3$
  - b.  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$
  - c.  $\text{NaClO}_3$
  - d.  $\text{HClO}_4$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Muatan ion poliatomik  $\text{ClO}_3$  pada  $\text{NaClO}_3$  adalah -2 sehingga biloks Cl +7
2. Muatan ion poliatomik  $\text{ClO}_4$  pada  $\text{HClO}_4$  adalah -1 sehingga biloks Cl +7
3. Muatan ion poliatomik  $\text{ClO}$  pada  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  adalah -1 sehingga biloks Cl +7
4. Muatan ion poliatomik  $\text{ClO}_3$  pada  $\text{Al}(\text{ClO}_3)_3$  adalah -3 sehingga biloks Cl +7

2. Diketahui reaksi di bawah ini:

1.  $\text{NaOH}_{(\text{aq})} + \text{Ag}^+_{(\text{aq})} \rightarrow \text{AgOH}_{(\text{s})} + \text{Na}^+_{(\text{aq})}$
2.  $\text{ZnO}_{(\text{s})} + 2\text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
3.  $\text{CuO}_{(\text{s})} + \text{H}_2_{(\text{g})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
4.  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} + \text{SO}_3^{2-}_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$

Yang merupakan reaksi redoks adalah nomor....

- a. 1 dan 2
- b. 2 dan 3
- c. 1 dan 4
- d. 3 dan 4

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- 1. Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi
  - 2. Mengalami kenaikan bilangan oksidasi
  - 3. Mengalami penurunan bilangan oksidasi
  - 4. Adanya perubahan muatan senyawa
3. Sesuai dengan perkembangan konsep reaksi redoks, ada tiga konsep untuk menjelaskan reaksi redoks yakni konsep redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi. Apa keterbatasan dari konsep redoks berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron sehingga muncul konsep redoks berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi?
- a. Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks bukan senyawa ionik
  - b. Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks tidak melibatkan oksigen
  - c. Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks bukan senyawa kovalen
  - d. Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks tidak melibatkan hidrogen

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- 1. Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa kovalen, ionik, dan reaksi yang melibatkan oksigen
- 2. Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa ionik saja
- 3. Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa kovalen saja



4. Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa yang melibatkan oksigen saja

4. Pada reaksi  $2\text{KClO}_{3(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)}$

Atom klorin mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak ....

- a. 1
- b. 4
- c. 6
- d. 7

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -2
2. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +5 menjadi -1
3. Mengalami perubahan bilangan oksidasi -5 menjadi -1
4. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -1

5. Dalam reaksi  $2\text{KClO}_{3(s)} + 3\text{S}_{(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{SO}_{2(g)}$

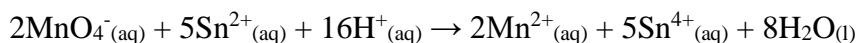
Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah ....

- a.  $\text{SO}_2$
- b.  $\text{KClO}_3$
- c. S
- d. KCl

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Mengalami penurunan bilangan oksidasi
2. Mengalami kenaikan bilangan oksidasi
3. Mengalami penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi sekaligus dalam satu zat
4. Mengalami penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi dimana zat hasil reaksi redoks sama

6. Perhatikan reaksi di bawah ini!



Yang bertindak sebagai oksidator yaitu ....

- a.  $\text{H}^+$
- b.  $\text{Sn}^{2+}$
- c.  $\text{Mn}^{2+}$
- d.  $\text{MnO}_4^-$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1.  $\text{MnO}_4^-$  mengalami oksidasi
2.  $\text{Sn}^{2+}$  mengalami oksidasi
3. Berkurangnya muatan bilangan oksidasi
4. Senyawa Mn melepas 7 elektron

7. Perhatikan reaksi berikut!



Pernyataan yang benar tentang unsur Mg berdasarkan reaksi tersebut adalah ....

- a. Mengalami reaksi reduksi
- b. Mengalami reaksi autoreduksi
- c. Mengalami reaksi oksidasi
- d. Bukan reaksi redoks

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk  $\text{Mg}^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi autoreduksi
2. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk  $\text{Mg}^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah bukan reaksi redoks
3. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk  $\text{Mg}^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi reduksi
4. Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk  $\text{Mg}^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi

8. Perhatikan gambar di bawah ini!



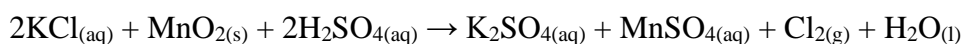
Buah apel yang sudah dipotong dan dibiarkan terlalu lama akan mengalami *browning process*. Hal ini dikarenakan reaksi senyawa polifenol didalam buah apel. Reaksi apa yang terjadi pada senyawa polifenol?

- a. Reaksi oksidasi
- b. Reaksi reduksi
- c. Reaksi autoreduksi
- d. Reaksi konproporsionasi

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Senyawa polifenol di dalam buah apel mengikat oksigen
2. Senyawa polifenol di dalam buah apel melepaskan oksigen
3. Senyawa polifenol di dalam buah apel mengikat dan melepaskan oksigen
4. Senyawa polifenol di dalam buah apel tidak mengikat dan melepaskan oksigen

9. Perhatikan reaksi di bawah ini!



Manakah yang merupakan hasil oksidasi?

- a.  $\text{Cl}_2$
- b.  $\text{KCl}$
- c.  $\text{MnO}_2$
- d.  $\text{MnSO}_4$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Zat yang mengalami kenaikan biloks terletak di sebelah kiri panah
2. Zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak di sebelah kiri panah
3. Zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak di sebelah kanan panah
4. Zat yang mengalami kenaikan biloks yang terletak di sebelah kanan panah

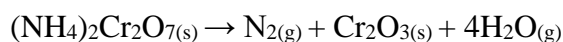
10. Reaksi dibawah ini yang merupakan reaksi diproporsionasi adalah ....

- $\text{I}_{2(\text{s})} + \text{S}_2\text{O}_{3(\text{aq})} \rightarrow 2\text{I}^{-}_{(\text{aq})} + \text{SO}_4^{2-}_{(\text{aq})}$
- $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(\text{aq})} + \text{SO}_{2(\text{aq})} \rightarrow \text{Cr}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{HSO}_4^{-}_{(\text{aq})}$
- $4\text{HCl}_{(\text{aq})} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_{3(\text{aq})} \rightarrow 2\text{S}_{(\text{s})} + 2\text{SO}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 4\text{NaCl}_{(\text{aq})}$
- $2\text{HBr}_{(\text{g})} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{g})} \rightarrow \text{Br}_{2(\text{g})} + \text{SO}_{2(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})}$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Unsur S mengalami oksidasi dengan perubahan bilangan oksidasi dari +3 ke +6
- Unsur S mengalami oksidasi dengan perubahan bilangan oksidasi dari +4 ke +6
- Unsur S mengalami reduksi dengan perubahan bilangan oksidasi dari +6 ke +4
- Unsur S mengalami reduksi dengan perubahan bilangan oksidasi dari +2 ke 0

11. Perhatikan reaksi redoks berikut ini!



Setiap atom kromium dalam  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  akan kehilangan ....

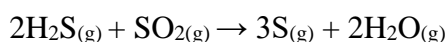
- 0 elektron
- 1 elektron
- 3 elektron
- 5 elektron

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Bilangan oksidasi Cr dalam  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adalah +3, perubahan biloks Cr dari +6 ke +3 adalah 3, berarti atom Cr akan melepaskan 3 elektron
- Bilangan oksidasi Cr dalam  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adalah +3, perubahan biloks Cr dari +6 ke +3 adalah 3, berarti atom Cr akan melepaskan 3 elektron

3. Bilangan oksidasi Cr dalam  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adalah +5, perubahan biloks Cr dari +6 ke +5 adalah 1, berarti atom Cr akan melepaskan 1 elektron
4. Bilangan oksidasi Cr dalam  $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  adalah +6, perubahan biloks Cr dari +6 ke +6 adalah 0, berarti atom Cr akan melepaskan 0 elektron

12. Diketahui persamaan reaksi berikut:



Berdasarkan persamaan reaksi di atas termasuk reaksi ....

- a. Bukan redoks
- b. Redoks
- c. Disproporsionasi
- d. Konproporsionasi

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Tidak terjadi perubahan bilangan oksidasi pada reaksi tersebut
2. Unsur yang sama dalam reaksi tersebut mengalami oksidasi dan reduksi
3. Zat hasil reaksi merupakan zat hasil oksidasi dan hasil reduksi
4. Unsur yang sama bertindak sebagai oksidator dan reduktor

13. Perhatikan reaksi di bawah ini!



Zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus adalah ...

- a.  $\text{Cl}_2$
- b. Na
- c.  $\text{H}_2\text{O}$
- d. OH

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi konproporsionasi
2. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi oksidasi
3. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi disproporsionasi
4. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi reduksi

14. Reaksi di bawah yang menunjukkan hidrogen bertindak sebagai agen pereduksi adalah ....

- $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- $\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
- $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Na}(\text{s}) \rightarrow 2\text{NaH}(\text{s})$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan melepas hidrogen
- Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan mengikat oksigen
- Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas hidrogen
- Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan mengikat oksigen

15. Perhatikan gambar di bawah ini!



Penerapan reaksi redoks salah satunya adalah zat pemutih pakaian. Bagaimana cara kerja zat pemutih tersebut?

- Molekul zat pengotor akan mengoksidasi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil
- Molekul zat pengotor akan mereduksi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil
- Molekul zat pemutih akan mereduksi zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil
- Molekul zat pemutih akan mengoksidasi zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Zat pemutih merupakan reduktor dan mengalami oksidasi
- Zat pemutih merupakan oksidator dan mengalami reduksi
- Zat pengotor merupakan reduktor dan mengalami reduksi
- Zat pengotor merupakan oksidator dan mengalami reduksi

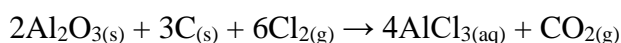
16. Bilangan oksidasi X dalam oksida berikut ini sama dengan bilangan oksidasi X dalam  $\text{XCl}_3$  adalah ....

- a.  $X_2O_3$
- b.  $XO_2$
- c.  $X_2O$
- d.  $XO$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- 1. Bilangan oksidasi X adalah +3
- 2. Bilangan oksidasi X adalah +2
- 3. Bilangan oksidasi X adalah +4
- 4. Bilangan oksidasi X adalah +1

17. Diketahui reaksi redoks sebagai berikut:



Unsur yang mengalami oksidasi adalah ....

- a.  $Cl_2$
- b. Al
- c. O
- d. C

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- 1. Bilangan oksidasi naik dari +4 ke -1
- 2. Bilangan oksidasi turun dari -1 ke +4
- 3. Bilangan oksidasi naik dari 0 ke +4
- 4. Bilangan oksidasi turun dari +4 ke 0

18. Seorang siswa melakukan eksperimen di laboratorium untuk mengetahui reaksi redoks dan bukan redoks. Siswa tersebut membawa bahan potongan logam Mg, NaOH padat, larutan HCl encer, serbuk  $CaCO_3$ , dan balon.

Siswa tersebut memasukkan magnesium ke dalam larutan HCl encer dan tabung ditutup dengan balon kemudian digoyang. Perlakuan yang sama dilakukan pada NaOH padat dan serbuk  $CaCO_3$ . Setelah melakukan percobaan, data yang didapat oleh siswa sebagai berikut:

Kegiatan	Hasil Pengamatan
Memasukkan Magnesium (Mg) dan HCl encer	Mengeluarkan banyak gelembung, pita magnesium habis bereaksi, menghasilkan panas, balon mengembang
Memasukkan NaOH padat dan HCl encer	Menghasilkan panas, balon tidak mengembang, NaOH larut dalam HCl
Memasukkan serbuk $\text{CaCO}_3$ dan HCl encer	Mengeluarkan gelembung gas dan balon mengembang, $\text{CaCO}_3$ larut dalam HCl

Manakah reaksi yang termasuk reaksi redoks?

- Mg dan HCl encer
- NaOH padat dan HCl encer
- Serbuk  $\text{CaCO}_3$  dan HCl encer
- Semua jawaban benar

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Reaksi redoks yang terjadi ditandai adanya panas yang dikeluarkan
- Reaksi redoks ditandai dengan tidak mengembangnya balon
- Reaksi redoks ditandai dengan mengembangnya balon
- Reaksi redoks ditandai dengan pita magnesium yang habis bereaksi

19. Nama senyawa dari  $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  adalah ...

- Kobalt (II) klorat dihidrat
- Kobalt (II) klorit dihidrat
- Kobalt (I) klorat dihidrat
- Kobalt (I) klorit dihidrat

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Nama senyawa  $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2$  adalah kobalt (II) klorat, biloks Co adalah +2 sedangkan  $\text{ClO}_3$  adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul  $\text{H}_2\text{O}$
- Nama senyawa  $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2$  adalah kobalt (II) klorit, biloks Co adalah +2 sedangkan  $\text{ClO}_3$  adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul  $\text{H}_2\text{O}$

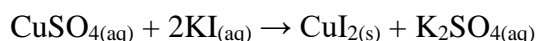


3. Nama senyawa  $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2$  adalah kobalt (I) klorat, biloks Co adalah +1 sedangkan  $\text{ClO}_3$  adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul  $\text{H}_2\text{O}$
  4. Nama senyawa Nama senyawa  $\text{Co}(\text{ClO}_3)_2$  adalah kobalt (I) klorit, biloks Co adalah +1 sedangkan  $\text{ClO}_3$  adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul  $\text{H}_2\text{O}$
20. Suatu senyawa memiliki nama dinitrogen pentaoksida, rumus kimia yang tepat untuk senyawa tersebut adalah ...
- a.  $\text{N}_2\text{O}$
  - b.  $\text{N}_2\text{O}_3$
  - c.  $\text{N}_2\text{O}_5$
  - d.  $\text{N}_2\text{O}_4$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Dinitrogen berarti 2 atom nitrogen dan pentaoksida berarti 1 atom oksigen
2. Dinitrogen berarti 2 atom nitrogen dan pentaoksida berarti 5 atom oksigen
3. Dinitrogen berarti 2 atom nitrogen dan pentaoksida berarti 3 atom oksigen
4. Dinitrogen berarti 2 atom nitrogen dan pentaoksida berarti 4 atom oksigen

21. Perhatikan reaksi berikut ini:



Nama senyawa solid yang dihasilkan adalah ....

- a. Tembaga iodida
- b. Tembaga(I) iodida
- c. Tembaga(II) iodida
- d. Tembaga diiodida

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Tembaga memiliki satu bilangan oksidasi
2. Tata nama senyawa logam dan non logam menyertakan jumlah unsur dengan istilah di, tri, dst
3. Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu termasuk ikatan ion ditulis menggunakan angka romawi di belakang unsur logam

4. Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu ditulis menggunakan angka romawi di depan nama unsur

22. Rumus kimia senyawa yang terbentuk dari kation  $\text{Sn}^{4+}$  dan anion  $\text{SO}_4^{2-}$  adalah

....

- a.  $\text{Sn}_4(\text{SO}_4)_2$
- b.  $\text{SnSO}_4$
- c.  $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$
- d.  $\text{Sn}_2(\text{SO}_4)_4$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Adanya transfer antara kation ( $\text{Sn}^{4+}$ ) dengan anion ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) sehingga senyawa menjadi netral
2. Adanya transfer antara kation ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dengan anion ( $\text{Sn}^{4+}$ ) sehingga senyawa menjadi netral
3. Banyaknya jumlah unsur dalam senyawa sesuai dengan bilangan oksidasi yang dimiliki ionnya
4. Senyawa terbentuk dilihat dari keelektronegatifan anion dan kationnya

23. Jika seseorang memiliki pola makan tidak teratur disertai stress, pengeluaran asam lambung menjadi berlebih atau dikenal sebagai sakit maag. Untuk menetralsir kelebihan asam lambung tersebut digunakan senyawa Aluminium hidroksida. Rumus kimia senyawa tersebut adalah ....

- a.  $\text{AlOH}$
- b.  $\text{Al}(\text{OH})_3$
- c.  $\text{AlCl}_3$
- d.  $\text{AlCO}_3$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Simbol Aluminium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah Cl yang memiliki biloks -1

2. Simbol Aluminium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1
3. Simbol Aluminium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1
4. Simbol Aluminium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah  $\text{CO}_3$  yang memiliki biloks -2

24. Rumus kimia dari senyawa hidrat kalsium sulfat dihidrat adalah . . . .

- a.  $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}_2$
- b.  $\text{CuSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}_2$
- c.  $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- d.  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Rumus kalsium sulfat adalah  $\text{CaSO}_4$  sedangkan hidrat adalah  $\text{H}_2\text{O}$ , karena dihidrat maka jumlah  $\text{H}_2\text{O}$  adalah 1
2. Rumus kalsium sulfat adalah  $\text{CaSO}_4$  sedangkan hidrat adalah  $\text{H}_2\text{O}$ , karena dihidrat maka jumlah  $\text{H}_2\text{O}$  adalah 2
3. Rumus kalsium sulfat adalah  $\text{CuSO}_4$  sedangkan hidrat adalah  $\text{H}_2\text{O}_2$ , karena dihidrat maka jumlah  $\text{H}_2\text{O}_2$  adalah 1
4. Rumus kalsium sulfat adalah  $\text{CuSO}_4$  sedangkan hidrat adalah  $\text{H}_2\text{O}_2$ , karena dihidrat maka jumlah  $\text{H}_2\text{O}_2$  adalah 2

25. Jika ditentukan pembentukan senyawa adalah:  $\text{SO}_4^{2-}$  ;  $\text{PO}_4^{3-}$  ;  $\text{NO}_3^-$  ;  $\text{NH}_4^+$  ;  $\text{Fe}^{2+}$  ;  $\text{Al}^{3+}$ , maka rumus kimia senyawa yang benar adalah ...

- a.  $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$
- b.  $\text{FePO}_4$
- c.  $\text{NH}_4(\text{NO}_3)_3$
- d.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Besi melepas 2 elektron dan  $\text{SO}_4$  menerima 3 elektron untuk membentuk senyawa netral
2. Besi melepas 2 elektron dan  $\text{PO}_4$  menerima 2 elektron untuk membentuk senyawa netral
3. Aluminium melepas 3 elektron dan  $\text{SO}_4$  menerima 2 elektron untuk membentuk senyawa netral
4. Amonium melepas 3 elektron dan  $\text{NO}_3$  menerima 1 elektron untuk membentuk senyawa netral

## Lampiran 6. Kunci Jawaban Two Tier Digital Test

**KUNCI JAWABAN TWO-TIER DIGITAL TEST MATERI REDOKS DAN  
TATA NAMA SENYAWA**

Nomor Soal	Soal	Kunci Jawaban
1.	<p>Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia yang tepat dari bilangan oksidasi klorin tersebut adalah ....</p> <p>a. <math>\text{Al}(\text{ClO}_3)_3</math>  b. <math>\text{Ca}(\text{ClO})_2</math>  c. <math>\text{NaClO}_3</math>  d. <b><math>\text{HClO}_4</math></b></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Muatan ion poliatomik <math>\text{ClO}_3</math> pada <math>\text{NaClO}_3</math> adalah -2 sehingga biloks Cl +7</p> <p>2. <b>Muatan ion poliatomik <math>\text{ClO}_4</math> pada <math>\text{HClO}_4</math> adalah -1 sehingga biloks Cl +7</b></p> <p>3. Muatan ion poliatomik ClO pada <math>\text{Ca}(\text{ClO})_2</math> adalah -1 sehingga biloks Cl +7</p> <p>4. Muatan ion poliatomik <math>\text{ClO}_3</math> pada <math>\text{Al}(\text{ClO}_3)_3</math> adalah -3 sehingga biloks Cl +7</p>	<p>a. Biloks Cl dalam <math>\text{Al}(\text{ClO}_3)_3</math>  Jumlah biloks dalam senyawa adalah 0  Muatan Al +3 dan muatan <math>\text{ClO}_3</math> -1  <math>(1 \times \text{biloks Cl}) + (3 \times \text{biloks O}) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} + (3 \times (-2)) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} + (-6) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} = +5</math></p> <p>b. Biloks Cl dalam <math>\text{Ca}(\text{ClO})_2</math>  Jumlah biloks dalam senyawa adalah 0  Muatan Ca +2 dan muatan ClO -1  <math>(1 \times \text{biloks Cl}) + (1 \times \text{biloks O}) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} + (-2) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} = +1</math></p> <p>c. Biloks Cl dalam <math>\text{NaClO}_3</math>  Jumlah biloks dalam senyawa adalah 0  Muatan Na +1 dan muatan <math>\text{ClO}_3</math> -1  <math>(1 \times \text{biloks Cl}) + (3 \times \text{biloks O}) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} + (3 \times (-2)) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} + (-6) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} = +5</math></p> <p>d. Biloks <math>\text{HClO}_4</math>  Jumlah biloks dalam senyawa adalah 0  Muatan H +1 dan muatan <math>\text{ClO}_4</math> -1  <math>(1 \times \text{biloks Cl}) + (4 \times \text{biloks O}) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} + (4 \times (-2)) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} + (-8) = -1</math>  <math>\text{biloks Cl} = +7</math></p>

<p>2.</p>	<p>Diketahui reaksi di bawah ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{NaOH}_{(aq)} + \text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{AgOH}_{(aq)} + \text{Na}^+_{(aq)}</math></li> <li>2. <math>\text{ZnO}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math></li> <li>3. <math>\text{CuO}_{(s)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math></li> <li>4. <math>\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)} + \text{SO}_3^{2-}_{(aq)} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}</math></li> </ol> <p>Yang merupakan reaksi redoks adalah nomor....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 1 dan 2</li> <li>b. 2 dan 3</li> <li>c. 1</li> <li>d. 3</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi</b></li> <li>2. Mengalami kenaikan bilangan oksidasi</li> <li>3. Mengalami penurunan bilangan oksidasi</li> <li>4. Adanya perubahan muatan senyawa</li> </ol>	<p>Reaksi redoks merupakan reaksi yang mengalami penurunan dan kenaikan biloks.</p> $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{AgOH}_{(aq)} + \text{Na}^+_{(aq)}$ <p style="text-align: center;">+1 -1      +1      +1 -1      +1</p> <p>Reaksi bukan redoks</p> $\text{ZnO}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p style="text-align: center;">+2 -2    +1 -1    +2 -2</p> <p>Reaksi bukan redoks</p> $\text{CuO}_{(s)} + \text{H}_{2(g)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p style="text-align: center;">+2 -2    0      0      +1 -2</p> <p>Reaksi redoks karena Cu mengalami reduksi dan H mengalami oksidasi</p> $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)} + \text{SO}_3^{2-}_{(aq)} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}_{(aq)} + \text{SO}_4^{2-}_{(aq)}$ <p style="text-align: center;">+6 -2      +4 -2      +3      +6 -2</p> <p>Reaksi redoks karena Cr mengalami reduksi dan S mengalami oksidasi</p>
<p>3.</p>	<p>Sesuai dengan perkembangan konsep reaksi redoks, ada tiga konsep untuk menjelaskan reaksi redoks yakni konsep redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.</p> <p>Apa keterbatasan dari konsep redoks berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron sehingga muncul konsep redoks berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <b>Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks bukan senyawa ionik</b></li> </ol>	<p>Konsep redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen: Hanya bisa menjelaskan reaksi yang melibatkan oksigen</p> <p>Konsep redoks berdasarkan pelepasan dan penerimaan elektron: Hanya bisa menjelaskan reaksi yang senyawanya ionik karena transfer elektron hanya untuk senyawa ionic</p> <p>Konsep redoks berdasarkan kenaikan dan penurunan biloks: Lebih bersifat universal karena bisa untuk semua reaksi</p>

	<p>b. Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks tidak melibatkan oksigen</p> <p>c. Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks bukan senyawa kovalen</p> <p>d. Tidak dapat menentukan reaksi redoks jika reaksi redoks tidak melibatkan hidrogen</p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa kovalen, ionik, dan reaksi yang melibatkan oksigen</b></li> <li>Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa ionik saja</li> <li>Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa kovalen saja</li> <li>Reaksi redoks berdasarkan konsep kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi mampu menjelaskan redoks untuk senyawa yang melibatkan oksigen saja</li> </ol>	
4.	<p>Pada reaksi <math>2\text{KClO}_{3(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)}</math></p> <p>Atom klorin mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak ....</p> <p>a. 1</p>	<p><math>2\text{KClO}_{3(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)}</math></p> <p>+1+5-6      +1 -1      0</p> <p><input type="text"/></p>

	<p>b. 4 c. <b>6</b> d. 7</p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -2</li> <li><b>Mengalami perubahan bilangan oksidasi +5 menjadi -1</b></li> <li>Mengalami perubahan bilangan oksidasi -5 menjadi -1</li> <li>Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -1</li> </ol>	<p>Biloks Cl mengalami perubahan dari +5 menjadi -1 atau sebanyak 6</p>
<p>5.</p>	<p>Dalam reaksi <math>2\text{KClO}_{3(s)} + 3\text{S}_{(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{SO}_{2(g)}</math> Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{SO}_2</math></li> <li><math>\text{KClO}_3</math></li> <li><b>S</b></li> <li>KCl</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengalami penurunan bilangan oksidasi</li> <li><b>Mengalami kenaikan bilangan oksidasi</b></li> <li>Mengalami penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi sekaligus dalam satu zat</li> <li>Mengalami penurunan dan kenaikan bilangan oksidasi dimana zat hasil reaksi redoks sama</li> </ol>	<p>Reduktor (pereduksi) adalah zat yang mereduksi zat lain dalam suatu reaksi redoks. Reduktor mengalami oksidasi.</p> $2\text{KClO}_{3(s)} + 3\text{S}_{(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{SO}_{2(g)}$ $+1+5-2 \quad 0 \quad +1-1 \quad +4-2$ <p>Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah S karena mengalami kenaikan biloks dari 0 menjadi +4</p>
<p>6.</p>	<p>Perhatikan reaksi di bawah ini! <math>2\text{MnO}_4^-_{(aq)} + 5\text{Sn}^{2+}_{(aq)} + 16\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 5\text{Sn}^{4+}_{(aq)} + 8\text{H}_2\text{O}_{(l)}</math> Yang bertindak sebagai oksidator yaitu ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{H}^+</math></li> </ol>	<p>Oksidator (pengoksidasi) adalah zat yang mengoksidasi zat lain dalam suatu reaksi redoks. Oksidator mengalami reduksi.</p>




	<p>b. <math>\text{Sn}^{2+}</math>  c. <math>\text{Mn}^{2+}</math>  d. <math>\text{MnO}_4^-</math></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\text{MnO}_4^-</math> mengalami oksidasi</li> <li>2. <b><math>\text{Sn}^{2+}</math> mengalami oksidasi</b></li> <li>3. Berkurangnya muatan bilangan oksidasi</li> <li>4. Senyawa Mn melepas 7 elektron</li> </ol>	$2\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 5\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 16\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow$ $\begin{matrix} +7 & -2 & & +2 & & +1 \end{matrix}$ $2\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 5\text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 8\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\begin{matrix} +2 & & & +4 & & +1-2 \end{matrix}$ <p>Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah <math>\text{MnO}_4^-</math> karena mengalami penurunan biloks dari +7 menjadi +2, sedangkan <math>\text{Sn}^{2+}</math> bertindak sebagai reduktor karena mengalami kenaikan biloks dari +2 menjadi +4</p>
7.	<p>Perhatikan reaksi berikut!</p> $\text{Mg}_{(\text{g})} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(\text{g})} + 2\text{e}^-$ <p>Pernyataan yang benar berdasarkan reaksi tersebut adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengalami reaksi reduksi</li> <li>b. Mengalami reaksi auto-redoks</li> <li><b>c. Mengalami reaksi oksidasi</b></li> <li>d. Bukan reaksi redoks</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk <math>\text{Mg}^{2+}</math>, reaksi yang terjadi adalah reaksi autoreduksi</li> <li>2. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk <math>\text{Mg}^{2+}</math>, reaksi yang terjadi adalah bukan reaksi redoks</li> <li>3. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk <math>\text{Mg}^{2+}</math>, reaksi yang terjadi adalah reaksi reduksi</li> <li>4. <b>Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk <math>\text{Mg}^{2+}</math>, reaksi</b></li> </ol>	<p>Reaksi tersebut merupakan reaksi oksidasi karena Mg melepaskan 2 elektron</p>

	<b>yang terjadi adalah reaksi oksidasi</b>	
8.	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Buah apel yang sudah dipotong dan dibiarkan terlalu lama akan mengalami <i>browning process</i>. Hal ini dikarenakan reaksi senyawa polifenol didalam buah apel. Reaksi apa yang terjadi pada senyawa polifenol?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Reaksi oksidasi</b></li> <li>Reaksi reduksi</li> <li>Reaksi autoredoks</li> <li>Reaksi konproporsionasi</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Senyawa polifenol didalam buah apel mengikat oksigen</b></li> <li>Senyawa polifenol didalam buah apel melepaskan oksigen</li> <li>Senyawa polifenol didalam buah apel mengikat dan melepaskan oksigen</li> <li>Senyawa polifenol didalam buah apel tidak mengikat dan melepaskan oksigen</li> </ol>	<p>Buah apel ketika dibiarkan lebih lama maka akan mengalami <i>browning process</i>, hal ini disebabkan senyawa polifenol bereaksi dengan oksigen dan kemudian senyawa polifenol teroksidasi</p>
9.	<p>Perhatikan reaksi di bawah ini!</p> $2\text{KCl}_{(\text{aq})} + \text{MnO}_{2(\text{s})} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})} + \text{MnSO}_{4(\text{aq})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ <p>Manakah yang merupakan hasil oksidasi?</p>	$2\text{KCl} + \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p style="text-align: center;"> <math>\begin{matrix} +1-1 &amp; +4-4 &amp; +1-2 &amp; +1-2 \\ +2 &amp; -2 &amp; 0 &amp; \end{matrix}</math> </p>

	<p>a. Cl<sub>2</sub> b. KCl c. MnO<sub>4</sub> d. MnSO<sub>4</sub></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zat yang mengalami kenaikan biloks terletak di sebelah kiri panah</li> <li>Zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak di sebelah kiri panah</li> <li>Zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak di sebelah kanan panah</li> <li><b>Zat yang mengalami kenaikan biloks yang terletak di sebelah kanan panah</b></li> </ol>	<p>Mn mengalami reaksi reduksi karena terjadi penurunan biloks dari +4 menjadi +2</p> <p>Cl<sub>2</sub> mengalami reaksi oksidasi karena terjadi kenaikan biloks dari -1 menjadi 0</p> <p>Sehingga hasil oksidasi adalah Cl<sub>2</sub> karena terletak disebelah kanan tanda panah</p>
10.	<p>Reaksi dibawah ini yang merupakan reaksi diproporsionasi adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>I_{2(s)} + S_2O_{3(aq)} \rightarrow 2I_{(aq)}^- + SO_4^{2-}_{(aq)}</math></li> <li><math>Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + SO_{2(aq)} \rightarrow Cr^{3+}_{(aq)} + HSO_4^{-}_{(aq)}</math></li> <li><b><math>4HCl_{(aq)} + 2Na_2S_2O_{3(aq)} \rightarrow 2S_{(s)} + 2SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4NaCl_{(aq)}</math></b></li> <li><math>2HBr_{(g)} + H_2SO_{4(g)} \rightarrow Br_{2(g)} + SO_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Unsur S mengalami oksidasi dengan perubahan bilangan oksidasi dari +3 ke +6</li> <li>Unsur S mengalami oksidasi dengan perubahan bilangan oksidasi dari +4 ke +6</li> <li>Unsur S mengalami reduksi dengan perubahan bilangan oksidasi dari +6 ke +4</li> <li><b>Unsur S mengalami reduksi dengan peru-</b></li> </ol>	<p>Disproporsionasi merupakan suatu reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama. Jadi, sebagian dari zat itu mengalami oksidasi dan sebagian lagi mengalami reduksi</p> <p><math>I_2 + S_2O_3 \rightarrow 2I^- + SO_4^{2-}</math> (Reaksi Redoks)</p> $\begin{array}{ccccccc} 0 & +3-2 & & -2 & & +6-2 & \\   & \diagdown & & \diagup & &   & \\   & & & & &   & \\   & & & & &   & \\ \hline & & & & & & \end{array}$ <p><math>Cr_2O_7^{2-} + SO_2 \rightarrow Cr^{3+} + HSO_4^{-}</math></p> $\begin{array}{ccccccc} +6-2 & +4-2 & & -2 & & +3 & +1+6-2 \\   & \diagdown & & \diagup & &   &   \\   & & & & &   &   \\   & & & & &   &   \\ \hline & & & & & & \end{array}$ <p>(Reaksi Redoks)</p> <p><math>4HCl + 2Na_2S_2O_3 \rightarrow 2S + 2SO_2 + 4NaCl</math></p> $\begin{array}{ccccccc} +1-1 & +1+2-2 & & 0 & & +4-4 & +1-1 \\   & \diagdown & & \diagup & &   &   \\   & & & & &   &   \\   & & & & &   &   \\ \hline & & & & & & \end{array}$ <p>(Reaksi Disproporsionasi karena S mengalami oksidasi dan reduksi sekaligus)</p>

	<p><b>bahan bilangan oksidasi dari +2 ke 0</b></p>	$2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ $+1-1 \quad +1+6-2 \quad 0 \quad +4-2$ <p>(Reaksi Redoks)</p>
11.	<p>Perhatikan reaksi redoks berikut ini!  <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{s}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{Cr}_2\text{O}_3(\text{s}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g})</math>          Setiap atom kromium dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> akan kehilangan ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>0 elektron</li> <li>1 elektron</li> <li><b>3 elektron</b></li> <li>5 elektron</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bilangan oksidasi Cr dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> adalah +3, perubahan biloks Cr dari +6 ke +3 adalah 3, berarti atom Cr akan melepaskan 3 elektron</li> <li><b>Bilangan oksidasi Cr dalam 6 dan bilangan oksidasi Cr dalam <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> adalah +3, perubahan biloks Cr dari +6 ke +3 adalah 3, berarti atom Cr akan melepaskan 3 elektron</b></li> <li>Bilangan oksidasi Cr dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> adalah +5, perubahan biloks Cr dari +6 ke +5 adalah 1, berarti atom Cr akan melepaskan 1 elektron</li> <li>Bilangan oksidasi Cr dalam <math>(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7</math> adalah +6 dan bilangan oksidasi Cr dalam <math>\text{Cr}_2\text{O}_3</math> adalah +6, perubahan biloks Cr dari +6 ke +6 adalah</li> </ol>	$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$ $+1 \quad +6 \quad -2 \quad \quad \quad +3 \quad -2$ <p>Bilangan oksidasi C naik dari +6 menjadi +3 sehingga atom C mengalami perubahan biloks sebanyak 3 atau kehilangan sebanyak 3 elektron</p>



14.	<p>Reaksi di bawah yang menunjukkan hidrogen bertindak sebagai agen pereduksi adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})</math></li> <li><math>\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{ZnCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})</math></li> <li><math>\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})</math></li> <li><math>\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Na}(\text{s}) \rightarrow 2\text{NaH}(\text{s})</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hidrogen mengalami reduksi dengan melepas hidrogen</li> <li>Hidrogen mengalami reduksi dengan melepas oksigen</li> <li>Hidrogen mengalami oksidasi dengan mengikat hidrogen</li> <li><b>Hidrogen mengalami oksidasi dengan mengikat oksigen</b></li> </ol>	<p>Agan pereduksi atau reduktor merupakan zat yang mengalami reaksi oksidasi. Reaksi oksidasi dapat terjadi apabila:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengalami pengikat oksigen</li> <li>Mengalami kenaikan bilangan oksidasi</li> <li>Mengalami pelepasan hidrogen</li> <li>Mengalami pelepasan elektron</li> </ol> <p><math>2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}</math>  Pada reaksi ini H mengalami oksidasi karena mengikat <math>\text{O}_2</math> sehingga H bertindak sebagai reduktor</p> <p><math>\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2</math>  Pada reaksi ini H mengalami reduksi karena bilangan oksidasi menurun dari +1 menjadi 0 sehingga H bertindak sebagai oksidator</p> <p><math>\text{Mg} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2</math>  Pada reaksi ini H mengalami reduksi karena bilangan oksidasi menurun dari +2 menjadi 0 sehingga H bertindak sebagai oksidator</p> <p><math>\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{Na}(\text{s}) \rightarrow 2\text{NaH}(\text{s})</math>  Pada reaksi ini H mengalami reduksi karena bilangan oksidasi menurun dari 0 menjadi -1 sehingga H bertindak sebagai oksidator</p>
15.	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Penerapan reaksi redoks salah satunya adalah zat pemutih pakaian. Bagaimana cara kerja zat pemutih tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Molekul zat pengotor akan mengoksidasi zat pemutih</li> </ol>	<p>Cara kerja pemutih pakaian adalah kotoran dalam air akan berkumpul menjadi satu karena sifatnya yang hidrofobik (tidak suka air)</p> <p>Kemudian molekul zat pemutih akan mengoksidasi kotoran sehingga rantai kimia dalam kotoran akan terputus dan menjadi molekul yang lebih kecil dan memiliki rantai yang pendek</p> <p>Pada proses pemutihan, zat kotor bertindak sebagai reduktor dan zat pemutih (<math>\text{NaOCl}</math> dan <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>) bertindak sebagai oksidator</p>

	<p>sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil</p> <p>b. Molekul zat pengotor akan mereduksi zat pemutih sehingga molekul zat pemutih menjadi molekul kecil</p> <p>c. Molekul zat pemutih akan mereduksi zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil</p> <p>d. <b>Molekul zat pemutih akan mengoksidasi zat pengotor sehingga molekul zat pengotor menjadi molekul kecil</b></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zat pengotor merupakan reduktor dan mengalami reduksi</li> <li>Zat pengotor merupakan oksidator dan mengalami reduksi</li> <li><b>Zat pemutih merupakan oksidator dan mengalami reduksi</b></li> <li>Zat pemutih merupakan reduktor dan mengalami oksidasi</li> </ol>									
16.	<p>Bilangan oksidasi X dalam oksida berikut ini sama dengan bilangan oksidasi X dalam <math>XCl_3</math> adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>X_2O_3</math></li> <li><math>XO_2</math></li> <li><math>X_2O</math></li> <li><math>XO</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Bilangan oksidasi X adalah +3</b></li> </ol>	<p>Bilangan oksidasi X dalam <math>XCl_3</math> adalah +3 karena bilangan oksidasi Cl -1 dan kemudian dikali 3</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>XO</math></td> <td><math>X_2O</math></td> <td><math>XO_2</math></td> <td><math>X_2O_3</math></td> </tr> <tr> <td>+2-2</td> <td>+1-2</td> <td>+4-4</td> <td>+3-6</td> </tr> </table> <p>Biloks X pada <math>XCl_3</math> sama dengan <math>X_2O_3</math></p>	$XO$	$X_2O$	$XO_2$	$X_2O_3$	+2-2	+1-2	+4-4	+3-6
$XO$	$X_2O$	$XO_2$	$X_2O_3$							
+2-2	+1-2	+4-4	+3-6							

	<p>2. Bilangan oksidasi X adalah +2</p> <p>3. Bilangan oksidasi X adalah +4</p> <p>4. Bilangan oksidasi X adalah +1</p>	
17.	<p>Diketahui reaksi redoks sebagai berikut:</p> $2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{C}_{(s)} + 6\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 4\text{AlCl}_{3(aq)} + \text{CO}_{2(g)}$ <p>Unsur yang mengalami reaksi oksidasi adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Cl}_2</math></li> <li>Al</li> <li>O</li> <li>C</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bilangan oksidasi naik dari +4 ke -1</li> <li>Bilangan oksidasi turun dari -1 ke +4</li> <li><b>Bilangan oksidasi naik dari 0 ke +4</b></li> <li>Bilangan oksidasi turun dari +4 ke 0</li> </ol>	$2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{C} + 6\text{Cl}_2 \rightarrow 4\text{AlCl}_3 + \text{CO}_2$ <p style="text-align: center;"> <math>\begin{array}{ccccccc} +3 &amp; -2 &amp; 0 &amp; 0 &amp; +3 &amp; -3 &amp; +4 &amp; -2 \\ &amp; &amp; &amp; \underbrace{\hspace{2cm}} &amp; &amp; &amp; &amp; \\ &amp; &amp; &amp; \text{Reduksi} &amp; &amp; &amp; &amp; \\ &amp; &amp; &amp; &amp; &amp; &amp; \underbrace{\hspace{2cm}} &amp; \\ &amp; &amp; &amp; &amp; &amp; &amp; \text{Oksidasi} &amp; \end{array}</math> </p> <p>Reaksi oksidasi merupakan reaksi kenaikan bilangan oksidasi. Unsur C mengalami oksidasi karena bilangan oksidasinya naik dari 0 menjadi +4</p>
18.	<p>Seorang siswa melakukan eksperimen di laboratorium untuk mengetahui reaksi redoks dan bukan redoks. Siswa tersebut membawa bahan potongan logam Mg, NaOH padat, larutan HCl encer, serbuk <math>\text{CaCO}_3</math>, dan balon.</p> <p>Siswa tersebut memasukkan magnesium ke dalam larutan HCl encer dan tabung ditutup dengan balon kemudian digoyang. Perlakuan yang sama dilakukan pada NaOH padat dan serbuk <math>\text{CaCO}_3</math>. Setelah melakukan percobaan, data yang didapat oleh siswa sebagai berikut:</p>	<p>Yang termasuk reaksi redoks adalah magnesium dan HCl encer. Hal ini ditandai dengan pita magnesium yang habis bereaksi (teroksidasi). Sedangkan NaOH dan HCl serta <math>\text{CaCO}_3</math> dan HCl merupakan reaksi netralisasi karena adanya garam yang terbentuk</p>



Kegiatan	Hasil Pengamatan
Memasukkan Magnesium (Mg) dan HCl encer	Mengeluarkan banyak gelembung, pita magnesium habis bereaksi, menghasilkan panas, balon mengembang
Memasukkan NaOH padat dan HCl encer	Menghasilkan panas, balon tidak mengembang, NaOH larut dalam HCl
Memasukkan serbuk $\text{CaCO}_3$ dan HCl encer	Mengeluarkan gelembung gas dan balon mengembang, $\text{CaCO}_3$ larut dalam HCl

Manakah kegiatan yang termasuk reaksi redoks?

- Mg dan HCl encer**
- NaOH padat dan HCl encer
- Serbuk  $\text{CaCO}_3$  dan HCl encer
- Semua jawaban benar

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Reaksi redoks yang terjadi ditandai adanya panas yang dikeluarkan
- Reaksi redoks ditandai dengan larutnya NaOH padat dalam HCl encer
- Reaksi redoks ditandai dengan terbentuknya garam
- Reaksi redoks ditandai dengan pita magnesium yang habis bereaksi**

19.	<p>Nama senyawa dari <math>\text{Co}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math> adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Kobalt (II) klorat dihidrat</b></li> <li>Kobalt (II) klorit dihidrat</li> <li>Kobalt (I) klorat dihidrat</li> <li>Kobalt (I) klorit dihidrat</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Nama senyawa <math>\text{Co}(\text{ClO}_3)_2</math> adalah kobalt (II) klorat, biloks Co adalah +2 sedangkan <math>\text{ClO}_3</math> adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul <math>\text{H}_2\text{O}</math></b></li> <li>Nama senyawa <math>\text{Co}(\text{ClO}_3)_2</math> adalah kobalt (II) klorit, biloks Co adalah +2 sedangkan <math>\text{ClO}_3</math> adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul <math>\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>Nama senyawa <math>\text{Co}(\text{ClO}_3)_2</math> adalah kobalt (I) klorat, biloks Co adalah +1 sedangkan <math>\text{ClO}_3</math> adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul <math>\text{H}_2\text{O}</math></li> <li>Nama senyawa Nama senyawa <math>\text{Co}(\text{ClO}_3)_2</math> adalah kobalt (I) klorit, biloks Co adalah +1 sedangkan <math>\text{ClO}_3</math> adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul <math>\text{H}_2\text{O}</math></li> </ol>	<p>Dalam senyawa <math>\text{Co}(\text{ClO}_3)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}</math>, kobalt memiliki bilangan oksidasi +2 dikarenakan <math>\text{ClO}_3</math> memiliki bilangan oksidasi -1 dan terdapat dua molekul, sedangkan molekul hidrat terdapat dua molekul. Sehingga penamaan yang sesuai adalah kobalt (II) klorat dihidrat.</p>
20.	<p>Suatu senyawa memiliki nama dinitrogen pentaoksida, rumus kimia yang tepat untuk senyawa tersebut adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{N}_2\text{O}</math></li> <li><math>\text{N}_2\text{O}_3</math></li> <li><b><math>\text{N}_2\text{O}_5</math></b></li> <li><math>\text{N}_2\text{O}_4</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p>	<p>Rumus kimia dinitrogen adalah N dengan jumlah N nya 2 sedangkan pentaoksida merupakan O dengan jumlah O nya 5. Sehingga rumus kimia yang tepat untuk dinitrogen pentaoksida adalah <math>\text{N}_2\text{O}_5</math></p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dinitrogen berarti 2 atom nitrogen dan pentaoksida berarti 1 atom oksigen</li> <li>2. <b>Dinitrogen berarti 2 atom nitrogen dan pentaoksida berarti 5 atom oksigen</b></li> <li>3. Dinitrogen berarti 2 atom nitrogen dan pentaoksida berarti 3 atom oksigen</li> <li>4. Dinitrogen berarti 2 atom nitrogen dan pentaoksida berarti 4 atom oksigen</li> </ol>	
21.	<p>Perhatikan reaksi berikut ini :</p> $\text{CuSO}_{4(\text{aq})} + 2\text{KI}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{CuI}_{2(\text{s})} + \text{K}_2\text{SO}_{4(\text{aq})}$ <p>Nama senyawa garam yang dihasilkan adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Tembaga iodida</li> <li>b. Tembaga(I) iodida</li> <li>c. <b>Tembaga(II) iodida</b></li> <li>d. Tembaga diiodida</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tembaga memiliki satu bilangan oksidasi</li> <li>2. Tata nama senyawa logam dan non logam menyertakan jumlah unsur dengan istilah di, tri, dst</li> <li>3. <b>Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu termasuk ikatan ion ditulis menggunakan angka romawi di belakang unsur logam</b></li> <li>4. Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu ditulis menggunakan angka romawi di depan nama unsur</li> </ol>	<p>Garam yang terbentuk adalah <math>\text{CuI}_2</math></p> <p>Cu adalah tembaga</p> <p>I adalah iod</p> <p>Aturan penamaan senyawa biner adalah logam + (biloks dalam romawi) + nonlogam + (-ida)</p> <p>Sehingga nama <math>\text{CuI}_2</math> adalah tembaga (II) iodida</p>

22.	<p>Rumus kimia senyawa yang terbentuk dari <math>\text{Sn}^{4+}</math> dan <math>\text{SO}_4^{2-}</math> adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Sn}_4(\text{SO}_4)_2</math></li> <li><math>\text{SnSO}_4</math></li> <li><b><math>\text{Sn}(\text{SO}_4)_2</math></b></li> <li><math>\text{Sn}_2(\text{SO}_4)_4</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Adanya transfer elektron antara kation (<math>\text{Sn}^{4+}</math>) dengan anion (<math>\text{SO}_4^{2-}</math>) sehingga senyawa menjadi netral</b></li> <li>Adanya transfer elektron antara kation (<math>\text{SO}_4^{2-}</math>) dengan anion (<math>\text{Sn}^{4+}</math>) sehingga senyawa menjadi netral</li> <li>Banyaknya jumlah unsur dalam senyawa sesuai dengan bilangan oksidasi yang dimiliki ionnya</li> <li>Senyawa terbentuk dilihat dari keelektronegatifan anion dan kationnya</li> </ol>	<p>Jumlah bilangan oksidasi senyawa harus 0 sehingga senyawa yang terbentuk sebagai berikut:  <math>\text{Sn}^{4+} + 2\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Sn}(\text{SO}_4)_2</math></p> <p>Hal ini dikarenakan adanya transfer elektron antara kation (<math>\text{Sn}^{4+}</math>) dengan anion (<math>\text{SO}_4^{2-}</math>) menjadi senyawa netral.</p>
23.	<p>Jika seseorang memiliki pola makan tidak teratur disertai stress, pengeluaran asam lambung menjadi berlebih atau dikenal sebagai sakit maag. Untuk menetralsir kelebihan asam lambung tersebut digunakan senyawa alumunium hidroksida. Rumus kimia senyawa tersebut adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{AlOH}</math></li> <li><b><math>\text{Al}(\text{OH})_3</math></b></li> <li><math>\text{AlCl}_3</math></li> <li><math>\text{AlCO}_3</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida</li> </ol>	<p>Alumunium merupakan penamaan dari unsur Al  Sedangkan hidroksida merupakan penamaan dari ion poliatomik OH.  Al merupakan golongan IIIA sehingga memiliki biloks +3 dan OH memiliki muatan -1  Sehingga senyawa yang terbentuk  <math>\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3</math></p>

	<p>adalah Cl yang memiliki biloks -1</p> <p>2. <b>Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1</b></p> <p>3. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1</p> <p>4. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah CO<sub>3</sub> yang memiliki biloks -2</p>	
24.	<p>Rumus kimia dari senyawa hidrat kalsium sulfat dihidrat adalah . . . .</p> <p>a. CuSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></p> <p>b. CuSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></p> <p>c. CaSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O</p> <p>d. <b>CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O</b></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Rumus kalsium sulfat adalah CaSO<sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H<sub>2</sub>O, karena dihidrat maka jumlah H<sub>2</sub>O adalah 1</p> <p>2. <b>Rumus kalsium sulfat adalah CaSO<sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H<sub>2</sub>O, karena dihidrat maka jumlah H<sub>2</sub>O adalah 2</b></p> <p>3. Rumus kalsium sulfat adalah CuSO<sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, karena dihidrat maka jumlah H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> adalah 1</p>	<p>Rumus kimia kalsium sulfat adalah CaSO<sub>4</sub> sedangkan dihidrat merupakan H<sub>2</sub>O. kata di- pada dihidrat merupakan jumlah molekul yang ada, di- menunjukkan 2 molekul H<sub>2</sub>O</p> <p>Sehingga rumus kimia dari senyawa kalsium sulfat dihidrat adalah CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O</p>

	<p>4. Rumus kalsium sulfat adalah <math>\text{CuSO}_4</math> sedangkan hidrat adalah <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>, karena dihidrat maka jumlah <math>\text{H}_2\text{O}_2</math> adalah 2</p>	
25.	<p>Jika ditentukan pembentukan senyawa adalah: <math>\text{SO}_4^{2-}</math>; <math>\text{PO}_4^{3-}</math>; <math>\text{NO}_3^-</math>; <math>\text{NH}_4^+</math>; <math>\text{Fe}^{2+}</math>; <math>\text{Al}^{3+}</math>, maka rumus kimia senyawa yang benar adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2</math></li> <li><math>\text{FePO}_4</math></li> <li><math>\text{NH}_4(\text{NO}_3)_3</math></li> <li><b><math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math></b></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Besi melepas 2 elektron dan <math>\text{SO}_4</math> menerima 3 elektron untuk membentuk senyawa netral</li> <li>Besi melepas 2 elektron dan <math>\text{PO}_4</math> menerima 2 elektron untuk membentuk senyawa netral</li> <li><b>Aluminium melepas 3 elektron dan <math>\text{SO}_4</math> menerima 2 elektron untuk membentuk senyawa netral</b></li> <li>Amonium melepas 3 elektron dan <math>\text{NO}_3</math> menerima 1 elektron untuk membentuk senyawa netral</li> </ol>	<p><math>\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2 \rightarrow 3\text{Fe}^{2+} + 2\text{SO}_4^{2-}</math> (Salah)          Karena muatan sama maka senyawa yang terbentuk adalah <math>\text{FeSO}_4</math>  <math>\text{FePO}_4 \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{PO}_4^{3-}</math> (Salah)          Karena muatan Fe adalah +2 sedangkan <math>\text{PO}_4</math> adalah -3 sehingga harusnya dikali silang, maka senyawa yang terbentuk <math>\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2</math>  <math>\text{NH}_4(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{NH}_4^+ + 3\text{NO}_3^-</math> (Salah)          Karena muatan sama maka senyawa yang terbentuk <math>\text{NH}_4\text{NO}_3</math>  <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 2\text{Al}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-}</math> (benar)          Karena jumlah unsur Al dan <math>\text{SO}_4</math> disesuaikan dengan muatan masing masing unsur agar terbentuk senyawa netral</p>

Lampiran 7. Rubrik validasi instrumen soal *two tier digital test*

**RUBRIK VALIDASI INSTRUMEN SOAL TWO TIER DIGITAL TEST  
MATERI REDOKS DAN TATA NAMA SENYAWA**

**Judul Skripsi: Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Kimia Peserta Didik Materi Redoks dan Tata Nama Senyawa Melalui *Two Tier Digital Test***

No.	Aspek yang dinilai	Indikator	Penilaian
<b>Materi</b>			
1.	Soal tes diagnostik	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sesuai dengan indikator dalam kisi-kisi</li> <li>Memiliki level soal yang sesuai dengan soal</li> <li>Materi yang ditanyakan jelas</li> </ol>	4 = Ketiga indikator terpenuhi 3 = Hanya dua indikator yang terpenuhi 2 = Hanya satu indikator yang terpenuhi 1 = Tidak ada indikator yang terpenuhi
2.	Pokok Soal	<ol style="list-style-type: none"> <li>Pokok soal tidak memberi petunjuk kearah jawaban yang benar</li> <li>Pokok soal tidak mengandung pernyataan yang bersifat ganda</li> <li>Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban merupakan pernyataan yang diperlukan saja</li> </ol>	4 = Ketiga indikator terpenuhi 3 = Hanya dua indikator yang terpenuhi 2 = Hanya satu indikator yang terpenuhi 1 = Tidak ada indikator yang terpenuhi
<b>Konstruksi</b>			
3.	Gambar yang disajikan	<ol style="list-style-type: none"> <li>Gambar yang disajikan jelas</li> <li>Gambar berfungsi pada soal</li> <li>Gambar yang disajikan mudah dipahami</li> </ol>	4 = Ketiga indikator terpenuhi 3 = Hanya dua indikator yang terpenuhi 2 = Hanya satu indikator yang terpenuhi 1 = Tidak ada indikator yang terpenuhi
4.	Tabel yang disajikan	<ol style="list-style-type: none"> <li>Tabel yang disajikan jelas</li> <li>Tabel berfungsi pada soal</li> <li>Tabel yang disajikan mudah dipahami</li> </ol>	4 = Ketiga indikator terpenuhi 3 = Hanya dua indikator yang terpenuhi

			2 = Hanya satu indikator yang terpenuhi 1 = Tidak ada indikator yang terpenuhi
5.	Pilihan tier pertama	1. Hanya mengandung 1 jawaban yang benar 2. Panjang pendeknya kalimat setara 3. Distraktor berfungsi	4 = Ketiga indikator terpenuhi 3 = Hanya dua indikator yang terpenuhi 2 = Hanya satu indikator yang terpenuhi 1 = Tidak ada indikator yang terpenuhi
6.	Pilihan tier kedua	1. Hanya mengandung 1 jawaban yang benar 2. Panjang pendeknya kalimat setara 3. Distraktor berfungsi	4 = Ketiga indikator terpenuhi 3 = Hanya dua indikator yang terpenuhi 2 = Hanya satu indikator yang terpenuhi 1 = Tidak ada indikator yang terpenuhi
<b>Bahasa dan Ejaan</b>			
7.	Bahasa pada soal	1. Sesuai kaidah Bahasa Indonesia 2. Tidak menggunakan Bahasa yang berlaku pada suatu daerah tertentu 3. Komunikatif dan sesuai dengan jenjang pendidikan siswa	4 = Ketiga indikator terpenuhi 3 = Hanya dua indikator yang terpenuhi 2 = Hanya satu indikator yang terpenuhi 1 = Tidak ada indikator yang terpenuhi
8.	Ejaan pada soal	1. Tidak ada kesalahan dalam penulisan 2. Memuat rumus kimia yang sudah sesuai 3. Menuat simbol matematis dan kimia yang sudah sesuai	4 = Ketiga indikator terpenuhi 3 = Hanya dua indikator yang terpenuhi 2 = Hanya satu indikator yang terpenuhi 1 = Tidak ada indikator yang terpenuhi



## Lembar 8. Validasi Instrumen Soal *Two Tier Digital Test*

### LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN SOAL *TWO TIER DIGITAL TEST* MATERI REDOKS DAN TATA NAMA SENYAWA

**Judul Skripsi: Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Kimia Peserta Didik Materi Redoks dan Tata Nama Senyawa Melalui *Two Tier Digital Test***

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya Lies Lestaringtias memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kelayakan atau kevalidan soal *two tier digital test* materi Redoks dan Tata Nama Senyawa. Aspek penilaian ini terdiri atas aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas soal ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

#### Petunjuk Pengisian

1. Isilah tanda *check* (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Pada setiap soal terdapat catatan untuk *reviewer* yang berisi tentang indikator pencapaian kognitif, level soal, serta indikator soal.
3. Kriteria penilaian dapat dilihat pada rubrik penilaian
4. Format catatan untuk *reviewer* dan kolom penilaian

Catatan untuk <i>reviewer</i> <b>Indikator Pencapaian Kognitif</b> <b>Indikator Soal</b> <b>Level Soal</b>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					
	Pokok soal					
	<b>Konstruksi</b>					
	Gambar yang disajikan					
	Tabel yang disajikan					
	Pilihan jawaban tier pertama					
	Pilihan jawaban tier kedua					
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal					
	Ejaan pada soal					
	<b>Skor</b>					

**LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN TES (1)**

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik				
Indikator Soal	Menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam molekul atau ion poliatomik				
Level Soal	Menentukan (C3)				
<p>1. Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia dari oksida klorin tersebut adalah ....</p> <p>a. <math>Cl_2O_3</math></p> <p>b. <math>Cl^-</math></p> <p>c. <math>ClO_2^-</math></p> <p>d. <math>HClO_4</math></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Jika ion <math>ClO_2^-</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya -1</li> <li>Jika senyawa <math>HClO_4</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya 0</li> <li>Jika ion <math>Cl^-</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya -1</li> <li>Jika senyawa <math>Cl_2O_3</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya 0</li> </ol>	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik		✓		
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua			✓	
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal		✓		
	Ejaan pada soal		✓		
<b>Skor</b>	15				
bhs pd alasan diperbaiki					

*ny deket*

*upayakan semang - C3*

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menganalisis persamaan reaksi yang tergolong persamaan reaksi redoks				
Level Soal	Menganalisis (C4)				
<p>2. Diketahui reaksi di bawah ini:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>NaOH_{(aq)} + Ag^+_{(aq)} \rightarrow AgOH_{(aq)} + Na^+_{(aq)}</math></li> <li><math>ZnO_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2O_{(l)}</math></li> <li><math>CuO_{(s)} + H_{2(g)} \rightarrow Cu_{(s)} + H_2O_{(l)}</math></li> </ol> <p>Yang merupakan reaksi redoks adalah nomor...</p> <p>a. 1 dan 2</p> <p>b. 2 dan 3</p> <p>c. 1</p> <p>d. 3</p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p>	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik			✓	
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama		✓		
	Pilihan jawaban tier kedua			✓	
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓

*bers red*

*buat peribng*

1. Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi 2. Mengalami kenaikan bilangan oksidasi 3. Mengalami penurunan bilangan oksidasi 4. Adanya perubahan muatan senyawa	<b>Skor</b>	20

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi					
Indikator Soal	Menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep					
Level Soal	Menjelaskan (C2)					
3. Secara <u>subsimplis</u> peristiwa pembakaran glukosa dalam tubuh sebagai berikut: $C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ Senyawa yang mengalami oksidasi adalah .... a. $C_6H_{12}O_6$ b. $O_2$ c. $CO_2$ d. $H_2O$ Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Jumlah elektron bertambah 2. Jumlah elektron berkurang 3. Jumlah oksigen bertambah 4. Jumlah oksigen berkurang	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal		✓			
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama		✓			
	Pilihan jawaban tier kedua		✓			
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal			✓		
	Ejaan pada soal			✓		
<b>Skor</b>	15					

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik					
Indikator Soal	Menentukan perubahan bilangan oksidasi suatu unsur dalam persamaan reaksi					
Level Soal	Menentukan (C3)					
4. Pada reaksi $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ Atom klorin mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak .... a. 1 b. 4 c. 6 d. 7 Alasan terhadap pilihan jawaban:	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal				✓	
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua					✓

1. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -2 2. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +5 menjadi -1 3. Mengalami perubahan bilangan oksidasi -5 menjadi -1 4. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -1	<b>Bahasa</b>			
	Bahasa pada soal			✓
	Ejaan pada soal			✓
	<b>Skor</b>	23		

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks					
Indikator Soal	Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks					
Level Soal	Menentukan (C3)					
5. Dalam reaksi $2\text{KClO}_{3(s)} + 3\text{S}_{(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{SO}_{2(g)}$ Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah.... a. $\text{SO}_2$ b. $\text{KClO}_3$ c. <b>S</b> d. $\text{KCl}$ Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mengoksidasi spesi lain 2. <b>Mereduksi spesi lain</b> 3. Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi <i>(buat imbr)</i> 4. Mengalami reduksi <i>(yg lain)</i>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					✓
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua			✓		
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal					✓
	Ejaan pada soal			✓		
<b>Skor</b>	22					


Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks					
Indikator Soal	Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks					
Level Soal	Menentukan (C3)					
6. Perhatikan reaksi dibawah ini! $2\text{MnO}_4^- + 5\text{Sn}^{2+} + 16\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Sn}^{4+} + 8\text{H}_2\text{O}$ Yang bertindak sebagai oksidator yaitu .... a. $\text{H}^+$ b. $\text{Sn}^{2+}$ c. <b><math>\text{MnO}_4^-</math></b> d. $\text{Mn}^{2+}$	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					✓
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama			✓		
	Pilihan jawaban tier kedua					✓

Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mereduksi spesi lain 2. <b>Mengoksidasi spesi lain</b> 3. Berkurangnya muatan bilangan oksidasi 4. Senyawa Mn melepas 7 elektron	<b>Bahasa</b>			
	Bahasa pada soal			✓
	Ejaan pada soal			✓
	<b>Skor</b>	<b>23</b>		

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi				
Indikator Soal	Menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep				
Level Soal	Menjelaskan (C2)				
7. Perhatikan reaksi berikut! $\text{Mg}_{(g)} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(g)} + 2e^- \quad \text{Hq Mg}$ Pernyataan yang benar berdasarkan reaksi tersebut adalah .... a. Mengalami reaksi reduksi b. Mengalami reaksi autoreduksi c. <b>Mengalami reaksi oksidasi</b> <del>d. Bukan reaksi redoks</del> Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $\text{Mg}^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi autoreduksi 2. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $\text{Mg}^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah bukan reaksi redoks 3. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $\text{Mg}^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi reduksi 4. Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $\text{Mg}^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>	<b>23</b>				

Indikator Pencapaian Kognitif	Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari
Indikator Soal	* Menganalisis penerapan redoks dalam kehidupan sehari-hari
Level Soal	Menganalisis (C4)

baru menentukan C2.

<p>8. Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Buah apel yang sudah dipotong dan dibiarkan terlalu lama akan mengalami <i>browning process</i>. Hal ini dikarenakan reaksi senyawa polifenol didalam buah apel dan oksigen. <b>Reaksi apa yang terjadi pada senyawa polifenol?</b></p> <p>a. Reaksi oksidasi b. Reaksi reduksi c. Reaksi autoreduksi d. Reaksi konproporsionasi</p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Senyawa polifenol didalam buah apel mengikat oksigen 2. Senyawa polifenol didalam buah apel melepaskan oksigen 3. Senyawa polifenol didalam buah apel mengikat dan melepaskan oksigen 4. Senyawa polifenol didalam buah apel tidak mengikat dan melepaskan oksigen</p>	<b>Penilaian</b>				1	2	3	4
	<b>Materi</b>							
	Soal tes diagnostik			✓				
	Pokok soal							✓
	<b>Konstruksi</b>							
	Gambar yang disajikan							✓
	Pilihan jawaban tier pertama							✓
	Pilihan jawaban tier kedua							✓
	<b>Bahasa</b>							
	Bahasa pada soal							✓
Ejaan pada soal							✓	
<b>Skor</b>				27				

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks							
Indikator Soal	Menentukan hasil oksidasi atau reduksi dalam persamaan redoks							
Level Soal	Menentukan (C3)							
<p>9. Perhatikan reaksi dibawah ini!</p> $2\text{KCl}_{(aq)} + \text{MnO}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(aq)} + \text{MnSO}_{4(aq)} + \text{Cl}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>Manakah yang merupakan hasil oksidasi?</p> <p>a. KCl b. MnO<sub>4</sub> c. MnSO<sub>4</sub></p>	<b>Penilaian</b>				1	2	3	4
	<b>Materi</b>							
	Soal tes diagnostik							✓
	Pokok soal							✓
	<b>Konstruksi</b>							
	Pilihan jawaban tier pertama							✓

*pinjol @*

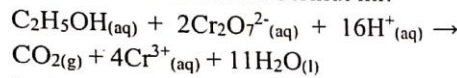
<p><b>d. Cl<sub>2</sub></b></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan biloks terletak disebelah kiri panah</li> <li>2. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak disebelah kiri panah</li> <li>3. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak disebelah kanan panah</li> <li>4. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan biloks yang terletak disebelah kanan panah</li> </ol>	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	24			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus					
Indikator Soal	Menentukan persamaan reaksi disproporsionasi atau konproporsionasi					
Level Soal	Menganalisis (C4)					
<p>10. Reaksi dibawah ini yang merupakan reaksi diproporsionasi adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <math>\text{Ag}_2\text{O}_{(aq)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow 2\text{Ag}_{(s)} + \text{CO}_{(g)}</math></li> <li>b. <math>2\text{KI}_{(aq)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(aq)} + \text{I}_{2(g)}</math></li> <li>c. <math>4\text{HCl}_{(aq)} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(aq) \rightarrow 2\text{S}_{(s)} + 2\text{SO}_{2(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 4\text{NaCl}_{(aq)}</math></li> <li>d. <math>\text{Mg}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)} + \text{H}_{2(g)}</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disproporsionasi merupakan suatu reaksi redoks dimana zat reaksi dapat mengoksidasi atau mereduksi zat lain</li> <li>2. Disproporsionasi merupakan suatu zat yang berperan sebagai oksidator dan hasil reduktor</li> <li>3. Disproporsionasi merupakan suatu reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang berbeda</li> </ol>	<i>menyuarahi</i>	<i>≠</i>				
	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal				✓	
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama				✓	
	Pilihan jawaban tier kedua				✓	
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal				✓	
Ejaan pada soal				✓		
<b>Skor</b>	23					

**4. Disproporsionasi merupakan reaksi redoks dengan satu zat yang mengalami oksidasi dan reduksi sekaligus membentuk dua produk yang berbeda**

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik
Indikator Soal	Menentukan perubahan bilangan oksidasi suatu unsur dalam persamaan reaksi
Level Soal	Menentukan (C3)

11. Perhatikan reaksi redoks berikut ini!



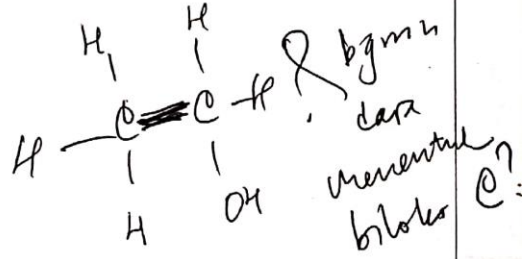
Setiap atom karbon akan kehilangan ....?

- a. 1 elektron
- b. 2 elektron
- c. 4 elektron
- d. 6 elektron**

Alasan terhadap pilihan jawaban:

1. Bilangan oksidasi C dalam C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH adalah +2 dan bilangan oksidasi C dalam CO<sub>2</sub> adalah +4, perubahan biloks C dari +2 ke +4 adalah 2, berarti atom C akan melepaskan 2 elektron
2. Bilangan oksidasi C dalam C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH adalah +3 dan bilangan oksidasi C dalam CO<sub>2</sub> adalah +4, perubahan biloks C dari +3 ke +4 adalah 1, berarti atom C akan melepaskan 1 elektron
3. Bilangan oksidasi C dalam C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH adalah 0 dan bilangan oksidasi C dalam CO<sub>2</sub> adalah +4, perubahan biloks C dari 0 ke +4 adalah 4, berarti atom C akan melepaskan 4 elektron
4. Bilangan oksidasi C dalam C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH adalah -2 dan bilangan oksidasi C dalam CO<sub>2</sub> adalah +4, perubahan biloks C dari -2 ke +4

Penilaian	1	2	3	4
<b>Materi</b>				
Soal tes diagnostik	✓			
Pokok soal	✓			
<b>Konstruksi</b>				
Pilihan jawaban tier pertama		✓		
Pilihan jawaban tier kedua		✓		
<b>Bahasa</b>				
Bahasa pada soal		✓		
Ejaan pada soal		✓		
<b>Skor</b>	10			





adalah 6, berarti atom C akan melepaskan 6 elektron

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus				
Indikator Soal	Menentukan persamaan reaksi disproporsionasi atau konproporsionasi				
Level Soal	Menentukan (C3)				
12. $2\text{H}_2\text{S}_{(g)} + \text{SO}_{2(g)} \rightarrow 3\text{S}_{(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$ <del>Berdasarkan</del> persamaan reaksi diatas termasuk reaksi .... a. Bukan redoks b. Redoks c. Disproporsionasi <b>d. Konproporsionasi</b> Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Tidak terjadi perubahan bilangan oksidasi pada reaksi tersebut 2. Unsur yang sama dalam reaksi tersebut mengalami oksidasi dan reduksi 3. <b>Zat hasil reaksi merupakan zat hasil oksidasi dan hasil reduksi</b> 4. Unsur yang sama bertindak sebagai oksidator dan reduktor	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	23			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus				
Indikator Soal	Menentukan zat yang bertindak oksidator dan reduktor sekaligus				
Level Soal	Menentukan (C3)				
13. Perhatikan reaksi dibawah ini! $\text{Cl}_{2(g)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{NaClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ Zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus adalah a. <del>Cl</del> atau $\text{Cl}_2$ ? b. Na	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	

c. H <sub>2</sub> O d. OH Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi konproporsionasi 2. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi oksidasi 3. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi disproporsionasi 4. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi reduksi	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	22			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menentukan oksidator atau reduktor dalam reaksi redoks				
Level Soal	Menganalisis (C4) ?				
14. (Hidrogen) bertindak sebagai agen pereduksi dengan cara ...	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
a. Mengikat oksigen	<b>Materi</b>				
b. Mengikat hidrogen	Soal tes diagnostik			✓	
c. Menurunkan bilangan oksidasi	Pokok soal		✓		
d. Menerima elektron	<b>Konstruksi</b>				
Alasan terhadap pilihan jawaban:	Pilihan jawaban tier pertama		✓		
1. Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan melepas oksigen, mengikat hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron	Pilihan jawaban tier kedua		✓		
2. Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan mengikat oksigen, melepas hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron	<b>Bahasa</b>				
3. Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen, melepas hidrogen, menurunkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron	Bahasa pada soal			✓	
4. Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen, melepas hidrogen, menaikkan	Ejaan pada soal			✓	
	<b>Skor</b>	15			
	HCl ? NaHCO <sub>3</sub> ? NaH ?				

bilangan oksidasi, dan menerima elektron	
--	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari				
Indikator Soal	Menjelaskan penerapan redoks dalam kehidupan sehari-hari				
Level Soal	Menjelaskan (C2)				
15. Berbagai tipe penanganan limbah cair telah dikerjakan di Indonesia. Di bawah ini metode yang merupakan aplikasi redoks dibidang lingkungan adalah .... a. <i>Septic tank</i> b. Sedimentasi c. <i>Trickling filter</i> d. <b>Lumpur aktif</b> Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mampu menyaring partikel-partikel limbah 2. <b>Mengandung mikroorganisme yang mampu menguraikan zat-zat bahaya dalam air limbah</b> 3. Mampu mengendapkan partikel-partikel limbah 4. Menghasilkan endapan lumpur yang mengandung mikroorganisme	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik		✓		
	Pokok soal		✓		
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama		✓		
	Pilihan jawaban tier kedua	✓			
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal		✓		
	Ejaan pada soal		✓		
<b>Skor</b>		11			

→ bukanya adsorpsi?

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik				
Indikator Soal	Menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam molekul atau ion poliatomik				
Level Soal	Menentukan (C3) → C4/C5.				
16. Bilangan oksidasi X dalam oksida berikut ini sama dengan bilangan oksidasi X dalam $XCl_3$ adalah .... a. $X_2O_3$ b. $XO_2$ c. $X_2O$ d. $XO$	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik			✓	
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓

Alasan terhadap pilihan jawaban: <b>1. Bilangan oksidasi X adalah +3</b> 2. Bilangan oksidasi X adalah +2 3. Bilangan oksidasi X adalah +4 4. Bilangan oksidasi X adalah +2	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	23			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi				
Indikator Soal	Menentukan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep reaksi redoks				
Level Soal	Menentukan (C3)				
17. Diketahui reaksi redoks sebagai berikut: $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$ Unsur yang mengalami reaksi oksidasi adalah .... a. $\text{Cl}_2$ b. Al c. O d. C Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Bilangan oksidasi naik dari +4 ke -1 2. Bilangan oksidasi turun dari -1 ke +4 3. <b>Bilangan oksidasi naik dari 0 ke +4</b> 4. Bilangan oksidasi turun dari +4 ke 0	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Materi</b>					
Soal tes diagnostik					
Pokok soal					
<b>Konstruksi</b>					
Pilihan jawaban tier pertama					
Pilihan jawaban tier kedua					
<b>Bahasa</b>					
Bahasa pada soal					
Ejaan pada soal					
<b>Skor</b>					
24					

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menganalisis persamaan reaksi yang tergolong persamaan reaksi redoks				
Level Soal	Menganalisis (C4)				
18. Seorang siswa melakukan eksperimen di laboratorium untuk mengetahui reaksi redoks dan bukan redoks. Siswa tersebut membawa bahan potongan logam Mg, NaOH padat, larutan HCl encer, dan balon. Siswa tersebut memasukkan	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Materi</b>					
Soal tes diagnostik					
Pokok soal					
<b>Konstruksi</b>					
Tabel yang disajikan					
✓					

magnesium ke dalam larutan HCl encer dan tabung ditutup dengan balon kemudian di goyang. *lakukan tersebut* sama dengan NaOH padat. Setelah melakukan percobaan, data yang didapat oleh siswa sebagai berikut:

	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>					20

Kegiatan	Hasil Pengamatan
Memasukkan Magnesium (Mg) dan HCl encer	Mengeluarkan banyak gelembung, pita magnesium habis <u>terbakar</u> , menghasilkan panas, balon mengembang
Memasukkan NaOH padat dan HCl encer	Menghasilkan panas, balon tidak mengembang, NaOH larut dalam HCl

Manakah reaksi yang termasuk reaksi redoks?

- Mg dan HCl encer
- NaOH padat dan HCl encer
- Larutan HCl encer
- Mg + HCl encer dan NaOH padat + HCl encer

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Reaksi redoks yang terjadi ditandai adanya panas yang dikeluarkan
- Reaksi redoks ditandai dengan larutnya NaOH padat dalam HCl encer
- Reaksi redoks ditandai dengan terbentuknya garam
- Reaksi redoks ditandai dengan pita magnesium yang habis terbakar

? ?  
 balon mengembang  
 terbentuk gas  
 $Mg + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2 + H_2 \uparrow$   
 tidak terdapat  
 $Mg + O_2 \rightarrow MgO$   
 terbakar

*Memberi nama*

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	<del>Memprediksikan</del> nama senyawa hidrat dari rumus kimia senyawa yang disediakan atau sebaliknya				
Level Soal	03				
19. Nama senyawa dari $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ adalah ...	<u>Memprediksikan</u> (C2) X				
a. Natrium karbonat dekahidrat					
b. Natrium karbonat oktahidrat					
c. Nitrogen karbonat heptahidrat					
d. Nitrogen karbonat nonahidrat					
Alasan terhadap pilihan jawaban:					
1. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah natrium karbonat dan dekahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$					
2. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah natrium karbonat dan oktahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$					
3. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah nitrogen karbonat dan heptahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$					
4. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah nitrogen karbonat dan nanohidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$					
	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik			✓	
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	23			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	Menuliskan rumus kimia senyawa dari nama senyawa biner yang disediakan				
Level Soal	Menuliskan (C1)				
20. Suatu senyawa memiliki nama dinitrogen pentaoksida, rumus kimia yang tepat untuk senyawa tersebut adalah ...					
a. $\text{N}_2\text{O}$					
b. $\text{N}_2\text{O}_3$					
c. $\text{N}_2\text{O}_5$					
d. $\text{N}_2\text{O}_4$					
Alasan terhadap pilihan jawaban:					
	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓

1. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 1 atom oksigen 2. <b>Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 5 atom oksigen</b> 3. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 3 atom oksigen 4. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 4 atom oksigen	<b>Bahasa</b>			
	Bahasa pada soal			✓
	Ejaan pada soal			✓
	<b>Skor</b>	<b>24</b>		

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	Menentukan nama senyawa biner dari rumus kimia senyawa yang disediakan				
Level Soal	Menentukan (C3)				
21. Perhatikan reaksi berikut ini : $2\text{Cu}(\text{OH})_{2(\text{aq})} + 4\text{HI}_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{CuI}_{2(\text{s})} + \text{I}_{2(\text{aq})} + 4\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ Nama senyawa garam yang dihasilkan adalah .... a. Tembaga iodida b. Tembaga(I) iodida c. <b>Tembaga(II) iodida</b> d. Tembaga diiodida Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Tembaga memiliki satu bilangan oksidasi 2. Tata nama senyawa logam dan non logam menyertakan jumlah unsur dengan istilah di, tri, dst 3. <b>Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu termasuk ikatan ion ditulis menggunakan angka romawi di belakang unsur logam</b> 4. Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu ditulis menggunakan angka romawi di depan nama unsur	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>	<b>24</b>				

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	Menentukan rumus kimia senyawa dari ion-ion yang disediakan				
Level Soal	Menentukan (C3)				
<p>22. Rumus kimia senyawa yang terbentuk dari kation <math>\text{Sn}^{+4}</math> dan anion <math>\text{SO}_4^{2-}</math> adalah ....</p> <p>a. <math>\text{Sn}_4(\text{SO}_4)_2</math></p> <p>b. <math>\text{SnSO}_4</math></p> <p>c. <math>\text{Sn}(\text{SO}_4)_2</math></p> <p>d. <math>\text{Sn}_2(\text{SO}_4)_4</math></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Adanya transfer elektron antara kation dengan anion</li> <li>Banyaknya jumlah unsur dalam senyawa sesuai dengan bilangan oksidasi yang dimiliki ionnya</li> <li>Adanya perubahan bilangan oksidasi ketika terbentuk senyawa</li> <li>Senyawa terbentuk dilihat dari kelekro-negatifan atom penyusunnya</li> </ol>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	24			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	Menuliskan nama senyawa poliatomik dari rumus kimia senyawa yang disediakan				
Level Soal	Menuliskan (C1)				
<p>23. Jika seseorang memiliki pola makan tidak teratur disertai stress, pengeluaran asam lambung menjadi berlebih atau dikenal sebagai sakit maag. Untuk menentralisir kelebihan asam lambung tersebut digunakan senyawa aluminium hidroksida. Rumus kimia senyawa tersebut adalah ....</p> <p>a. <math>\text{AlOH}</math></p> <p>b. <math>\text{Al}(\text{OH})_3</math></p> <p>c. <math>\text{AlCl}_3</math></p> <p>d. <math>\text{AlCO}_3</math></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik			✓	
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	23			



<p>1. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah Cl yang memiliki biloks -1</p> <p>2. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1</p> <p>3. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1</p> <p>4. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah CO<sub>3</sub> yang memiliki biloks -2</p>	
---	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	Memprediksikan nama senyawa hidrat dari rumus kimia senyawa yang disediakan atau sebaliknya				
Level Soal	Memprediksikan (C2)				
<p>24. Rumus kimia dari senyawa hidrat kalsium sulfat dihidrat adalah . . . .</p> <p>a. CuSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></p> <p>b. CuSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></p> <p>c. CuSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O</p> <p>d. CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O</p> <p>Alasan terhadap pilihah: jawaban:</p> <p>1. Rumus kalsium sulfat adalah CuSO<sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H<sub>2</sub>O, karena dihidrat maka jumlah H<sub>2</sub>O adalah 1</p> <p>2. Rumus kalsium sulfat adalah CuSO<sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H<sub>2</sub>O, karena dihidrat maka jumlah H<sub>2</sub>O adalah 2</p>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik			✓	
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>	<b>23</b>				

3. Rumus kalsium sulfat adalah $\text{CuSO}_4$ sedangkan hidrat adalah $\text{H}_2\text{O}_2$ , karena dihidrat maka jumlah $\text{H}_2\text{O}$ adalah 1	
4. Rumus kalsium sulfat adalah $\text{CuSO}_4$ sedangkan hidrat adalah $\text{H}_2\text{O}_2$ , karena dihidrat maka jumlah $\text{H}_2\text{O}$ adalah 2	

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Menganalisis pembentukkan senyawa yang benar dari ion-ion yang disediakan Menganalisis (C4)					
Level Soal						
25. Jika ditentukan pembentukkan senyawa adalah: $\text{SO}_4^{2-}$ ; $\text{PO}_4^{3-}$ ; $\text{NO}_3^-$ ; $\text{NH}_4^+$ ; $\text{Fe}^{2+}$ ; $\text{Al}^{3+}$ , maka rumus kimia senyawa yang benar adalah ... a. $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$ b. $\text{FePO}_4$ c. $\text{NH}_4(\text{NO}_3)_3$ d. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Besi melepas 2 elektron dan $\text{SO}_4$ menerima 3 elektron untuk memenuhi aturan oktet 2. Besi melepas 2 elektron dan $\text{PO}_4$ menerima 2 elektron untuk memenuhi aturan oktet 3. <b>Alumunium melepas 3 elektron dan <math>\text{SO}_4</math> menerima 2 elektron untuk memenuhi aturan oktet</b> 4. Amonium melepas 3 elektron dan $\text{NO}_3$ menerima 1 elektron untuk memenuhi aturan oktet	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					✓
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua					✓
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal					✓
	Ejaan pada soal					✓
	<b>Skor</b>			<b>24</b>		

**Komentar dan saran:**

Masih banyak soal yang harus diperbaiki

Tata tulis masih ada yang salah

Level soal ada yang tidak sesuai

Semarang, 30 Januari 2020

Validator



.....  
Dr. Woro Sumarni, M.Si

NIP. 196507231993032001

## LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN TES (2)

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik					
Indikator Soal	Menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam molekul atau ion poliatomik					
Level Soal	Menentukan (C3)					
<p>1. Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia dari oksida klorin tersebut adalah ....</p> <p>a. <math>\text{Cl}_2\text{O}_3</math></p> <p>b. <math>\text{Cl}^-</math></p> <p>c. <math>\text{ClO}_2^-</math></p> <p>d. <math>\text{HClO}_4</math></p> <p><i>Kunci salah alasan salah</i></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Jika ion <math>\text{ClO}_2^-</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya -1</p> <p>2. Jika senyawa <math>\text{HClO}_4</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya 0</p> <p>3. Jika ion <math>\text{Cl}^-</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya -1</p> <p>4. Jika senyawa <math>\text{Cl}_2\text{O}_3</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya 0</p>	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik		✓			
	Pokok soal			✓		
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama			✓		
	Pilihan jawaban tier kedua			✓		
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal				✓	
	Ejaan pada soal				✓	
<b>Skor</b>	13					

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks					
Indikator Soal	Menganalisis persamaan reaksi yang tergolong persamaan reaksi redoks					
Level Soal	Menganalisis (C4)					
<p>2. Diketahui reaksi di bawah ini:</p> <p>1. <math>\text{NaOH}_{(aq)} + \text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{AgOH}_{(aq)} + \text{Na}^+_{(aq)}</math></p> <p>2. <math>\text{ZnO}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math></p> <p>3. <math>\text{CuO}_{(s)} + \text{H}_2_{(g)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math></p> <p>Yang merupakan reaksi redoks adalah nomor....</p> <p>a. 1 dan 2</p> <p>b. 2 dan 3</p> <p>c. 1</p> <p>d. 3</p> <p><i>itu dip-ban</i></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p>	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik				✓	
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama				✓	
	Pilihan jawaban tier kedua				✓	
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal					✓
	Ejaan pada soal					✓

*sebelum itu adalah angka*

1. Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi 2. Mengalami kenaikan bilangan oksidasi 3. <b>Mengalami penurunan bilangan oksidasi</b> 4. Adanya perubahan muatan senyawa	<b>Skor</b>	21

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi					
Indikator Soal	Menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep					
Level Soal	Menjelaskan (C2)					
3. Secara subsymbolis, peristiwa pembakaran glukosa dalam tubuh sebagai berikut: $C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ Senyawa yang mengalami oksidasi adalah .... a. $C_6H_{12}O_6$ b. $O_2$ c. $CO_2$ d. $H_2O$ Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Jumlah elektron bertambah 2. Jumlah elektron berkurang 3. Jumlah oksigen bertambah 4. Jumlah oksigen berkurang	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal			✓		
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama			✓		
	Pilihan jawaban tier kedua		✓			
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal			✓		
	Ejaan pada soal					✓
<b>Skor</b>	18					

*alasan kurang komunikatif*

*Kurang*

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik					
Indikator Soal	Menentukan perubahan bilangan oksidasi suatu unsur dalam persamaan reaksi					
Level Soal	Menentukan (C3)					
4. Pada reaksi $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ Atom klorin mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak .... a. 1 b. 4 c. 6 d. 7 Alasan terhadap pilihan jawaban:	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					✓
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua					✓

1. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -2 2. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +5 menjadi -1 3. Mengalami perubahan bilangan oksidasi -5 menjadi -1 4. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -1	<b>Bahasa</b>			
	Bahasa pada soal			✓
	Ejaan pada soal			✓
	<b>Skor</b>	24		

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks				
Level Soal	Menentukan (C3)				
5. Dalam reaksi $2\text{KClO}_{3(s)} + 3\text{S}_{(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{SO}_{2(g)}$ Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah.... a. $\text{SO}_2$ b. $\text{KClO}_3$ c. $\text{S}$ d. $\text{KCl}$ Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mengoksidasi spesi lain 2. Mereduksi spesi lain 3. Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi 4. Mengalami reduksi	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik			✓	
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua		✓		
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>	19				


Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks				
Level Soal	Menentukan (C3)				
6. Perhatikan reaksi dibawah ini! $2\text{MnO}_4^-_{(aq)} + 5\text{Sn}^{2+}_{(aq)} + 16\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow 2\text{Mn}^{2+}_{(aq)} + 5\text{Sn}^{4+}_{(aq)} + 8\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ Yang bertindak sebagai oksidator yaitu .... a. $\text{H}^+$ b. $\text{Sn}^{2+}$ c. $\text{MnO}_4^-$ d. $\text{Mn}^{2+}$	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua		✓		

*Siapa? → Mengalami*

Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mereduksi spesi lain 2. <b>Mengoksidasi spesi lain</b> 3. Berkurangnya muatan bilangan oksidasi 4. Senyawa Mn melepas 7 elektron	<b>Bahasa</b>			
	Bahasa pada soal			✓
	Ejaan pada soal			✓
	<b>Skor</b>	19		

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi					
Indikator Soal	Menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep					
Level Soal	Menjelaskan (C2)					
7. Perhatikan reaksi berikut! $Mg_{(g)} \rightarrow Mg^{2+}_{(g)} + 2e^-$ Pernyataan yang benar berdasarkan reaksi tersebut adalah .... <i>Magnesium</i> ; a. Mengalami reaksi reduksi b. Mengalami reaksi autoreduks c. <b>Mengalami reaksi oksidasi</b> d. Bukan reaksi redoks Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $Mg^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi autoreduks 2. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $Mg^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah bukan reaksi redoks 3. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $Mg^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi reduksi 4. <b>Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk <math>Mg^{2+}</math>, reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi</b>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal			✓		
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama			✓		
	Pilihan jawaban tier kedua			✓		
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal			✓		
	Ejaan pada soal			✓		
<b>Skor</b>	18					
<i>Senyawa stabil dihidrogen</i>						

Indikator Pencapaian Kognitif	Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari
Indikator Soal	Menganalisis penerapan redoks dalam kehidupan sehari-hari
Level Soal	Menganalisis (C4)

<p>8. Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Buah apel yang sudah dipotong dan dibiarkan terlalu lama akan mengalami <i>browning process</i>. Hal ini dikarenakan reaksi senyawa polifenol didalam buah apel dan oksigen. <b>Reaksi apa yang terjadi pada senyawa polifenol?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Reaksi oksidasi ✓</li> <li>Reaksi reduksi</li> <li>Reaksi autoreduksi</li> <li>Reaksi konproporsionasi</li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Senyawa polifenol didalam buah apel mengikat oksigen</li> <li>Senyawa polifenol didalam buah apel melepaskan oksigen</li> <li>Senyawa polifenol didalam buah apel mengikat dan melepaskan oksigen</li> <li>Senyawa polifenol didalam buah apel tidak mengikat dan melepaskan oksigen</li> </ol>	<b>Penilaian</b>				
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Gambar yang disajikan				✓
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
Ejaan pada soal				✓	
<b>Skor</b>				<b>28</b>	

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menentukan hasil oksidasi atau reduksi dalam persamaan redoks				
Level Soal	Menentukan (C3)				
<p>9. Perhatikan reaksi dibawah ini!</p> $2\text{KCl}_{(aq)} + \text{MnO}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(aq)} + \text{MnSO}_{4(aq)} + \text{Cl}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>Manakah yang merupakan hasil oksidasi?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>KCl</li> <li>MnO<sub>4</sub></li> <li>MnSO<sub>4</sub></li> </ol>	<b>Penilaian</b>				
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓



<p><b>d. Cl<sub>2</sub></b>  Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan biloks terletak disebelah kiri panah</li> <li>2. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak disebelah kiri panah</li> <li>3. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak disebelah kanan panah</li> <li>4. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan biloks yang terletak disebelah kanan panah</li> </ol>	Pilihan jawaban tier kedua			✓	
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	21			
<i>Manajemen kata-kata oksidasi</i>					

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus					
Indikator Soal	Menentukan persamaan reaksi disproporsionasi atau konproporsionasi					
Level Soal	Menganalisis (C4)					
<p>10. Reaksi dibawah ini yang merupakan reaksi diproporsionasi adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <math>\text{Ag}_2\text{O}_{(aq)} + \text{C}_{(s)} \rightarrow 2\text{Ag}_{(s)} + \text{CO}_{(g)}</math></li> <li>b. <math>2\text{KI}_{(aq)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(aq)} + \text{I}_{2(g)}</math></li> <li>c. <math>4\text{HCl}_{(aq)} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3_{(aq)} \rightarrow 2\text{S}_{(s)} + 2\text{SO}_2_{(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 4\text{NaCl}_{(aq)}</math></li> <li>d. <math>\text{Mg}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)} + \text{H}_2_{(g)}</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disproporsionasi merupakan suatu reaksi redoks dimana zat reaksi dapat mengoksidasi atau mereduksi zat lain</li> <li>2. Disproporsionasi merupakan suatu zat yang berperan sebagai oksidator dan hasil reduktor</li> <li>3. Disproporsionasi merupakan suatu reaksi redoks dimana oksidator dan reduktornya merupakan zat yang berbeda</li> </ol>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal			✓		
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama			✓		
	Pilihan jawaban tier kedua		✓			
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal					✓
	Ejaan pada soal					✓
<b>Skor</b>	19					

**4. Disproporsionasi merupakan reaksi redoks dengan satu zat yang mengalami oksidasi dan reduksi sekaligus membentuk dua produk yang berbeda**

*ditanya bilangan oksidasi  
sebelum saja  
misal  $2S$  mengoksidasi  
menjadi  $SO_2$  - -*

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik
Indikator Soal	Menentukan perubahan bilangan oksidasi suatu unsur dalam persamaan reaksi
Level Soal	Menentukan (C3)

<p>11. Perhatikan reaksi redoks berikut ini!</p> $C_2H_5OH_{(aq)} + 2Cr_2O_7^{2-}_{(aq)} + 16H^+_{(aq)} \rightarrow CO_{2(g)} + 4Cr^{3+}_{(aq)} + 11H_2O_{(l)}$ <p>Setiap atom karbon akan kehilangan ....</p> <p>a. 1 elektron b. 2 elektron c. 4 elektron <b>d. 6 elektron</b></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Bilangan oksidasi C dalam <math>C_2H_5OH</math> adalah +2 dan bilangan oksidasi C dalam <math>CO_2</math> adalah +4, perubahan biloks C dari +2 ke +4 adalah 2, berarti atom C akan melepaskan 2 elektron</p> <p>2. Bilangan oksidasi C dalam <math>C_2H_5OH</math> adalah +3 dan bilangan oksidasi C dalam <math>CO_2</math> adalah +4, perubahan biloks C dari +3 ke +4 adalah 1, berarti atom C akan melepaskan 1 elektron</p> <p>3. Bilangan oksidasi C dalam <math>C_2H_5OH</math> adalah 0 dan bilangan oksidasi C dalam <math>CO_2</math> adalah +4, perubahan biloks C dari 0 ke +4 adalah 4, berarti atom C akan melepaskan 4 elektron</p> <p>4. Bilangan oksidasi C dalam <math>C_2H_5OH</math> adalah -2 dan bilangan oksidasi C dalam <math>CO_2</math> adalah +4, perubahan biloks C dari -2 ke +4</p>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal			✓		
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama			✓		
	Pilihan jawaban tier kedua			✓		
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal			✓		
	Ejaan pada soal			✓		
<b>Skor</b>			<b>18</b>			

*- +5*

adalah 6, berarti atom C akan melepaskan 6 elektron	
---	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus				
Indikator Soal	Menentukan persamaan reaksi disproporsionasi atau konproporsionasi				
Level Soal	Menentukan (C3)				
12. $2\text{H}_2\text{S}_{(g)} + \text{SO}_{2(g)} \rightarrow 3\text{S}_{(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Berdasarkan persamaan reaksi termasuk reaksi ....	<b>Materi</b>				
a. Bukan redoks				✓	
b. Redoks				✓	
c. Disproporsionasi					
<b>d. Konproporsionasi</b>	<b>Konstruksi</b>				
Alasan terhadap pilihan jawaban:	Pilihan jawaban tier pertama				
1. Tidak terjadi perubahan bilangan oksidasi pada reaksi tersebut					✓
2. Unsur yang sama dalam reaksi tersebut mengalami oksidasi dan reduksi	Pilihan jawaban tier kedua				
<b>3. Zat hasil reaksi merupakan zat hasil oksidasi dan hasil reduksi</b>					✓
4. Unsur yang sama bertindak sebagai oksidator dan reduktor	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				
					✓
	Ejaan pada soal				
					✓
	<b>Skor</b>	<b>22</b>			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus				
Indikator Soal	Menentukan zat yang bertindak oksidator dan reduktor sekaligus				
Level Soal	Menentukan (C3)				
13. Perhatikan reaksi dibawah ini! $\text{Cl}_{2(g)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{NaClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus adalah ...	<b>Materi</b>				
a. Cl					✓
b. Na					✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				
					✓

c. H <sub>2</sub> O d. OH Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi konproporsionasi 2. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi oksidasi 3. <b>Reaksi yang terjadi merupakan reaksi disproporsionasi</b> 4. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi reduksi	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	24			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks					
Indikator Soal	Menentukan oksidator atau reduktor dalam reaksi redoks					
Level Soal	Menganalisis (C4)					
14. Hidrogen bertindak sebagai agen pereduksi dengan cara ... a. <b>Mengikat oksigen</b> b. Mengikat hidrogen c. Menurunkan bilangan oksidasi d. Menerima elektron Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan melepas oksigen, mengikat hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron 2. <b>Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan mengikat oksigen, melepas hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron</b> 3. Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen, melepas hidrogen, menurunkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron 4. Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen, melepas hidrogen, menaikkan	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik		✓			
	Pokok soal		✓			
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama		✓			
	Pilihan jawaban tier kedua		✓			
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal				✓	
	Ejaan pada soal				✓	
<b>Skor</b>	14					
<i>... nilai pengujian reaksi oksidasi → buat contoh reaksi</i>						

bilangan oksidasi, dan menerima elektron	
--	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari																																																							
Indikator Soal	Menjelaskan penerapan redoks dalam kehidupan sehari-hari																																																							
Level Soal	Menjelaskan (C2)																																																							
<p>15. Berbagai tipe penanganan limbah cair telah dikerjakan di Indonesia. Dibawah ini metode yang merupakan aplikasi redoks dibidang lingkungan adalah ....</p> <p>a. <i>Septic tank</i></p> <p>b. Sedimentasi</p> <p>c. <i>Trickling filter</i></p> <p>d. <b>Lumpur aktif</b></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Mampu menyaring partikel-partikel limbah</p> <p>2. <b>Mengandung mikroorganisme yang mampu menguraikan zat-zat bahaya dalam air limbah</b></p> <p>3. Mampu mengendapkan partikel-partikel limbah</p> <p>4. Menghasilkan endapan lumpur yang mengandung mikroorganisme</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Penilaian</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5"><b>Materi</b></td> </tr> <tr> <td>Soal tes diagnostik</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pokok soal</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Konstruksi</b></td> </tr> <tr> <td>Pilihan jawaban tier pertama</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pilihan jawaban tier kedua</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Bahasa</b></td> </tr> <tr> <td>Bahasa pada soal</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ejaan pada soal</td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Skor</b></td> <td colspan="4"><b>10</b></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>huk sama redoks? huk hanya menguraikan!</i></p>	Penilaian	1	2	3	4	<b>Materi</b>					Soal tes diagnostik	✓				Pokok soal		✓			<b>Konstruksi</b>					Pilihan jawaban tier pertama		✓			Pilihan jawaban tier kedua	✓				<b>Bahasa</b>					Bahasa pada soal		✓			Ejaan pada soal		✓			<b>Skor</b>	<b>10</b>			
	Penilaian	1	2	3	4																																																			
	<b>Materi</b>																																																							
	Soal tes diagnostik	✓																																																						
	Pokok soal		✓																																																					
	<b>Konstruksi</b>																																																							
	Pilihan jawaban tier pertama		✓																																																					
	Pilihan jawaban tier kedua	✓																																																						
	<b>Bahasa</b>																																																							
	Bahasa pada soal		✓																																																					
Ejaan pada soal		✓																																																						
<b>Skor</b>	<b>10</b>																																																							

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik																														
Indikator Soal	Menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam molekul atau ion poliatomik																														
Level Soal	Menentukan (C3)																														
<p>16. Bilangan oksidasi X dalam oksida berikut ini sama dengan bilangan oksidasi X dalam <math>XCl_3</math> adalah ....</p> <p>a. <math>X_2O_3</math></p> <p>b. <math>XO_2</math></p> <p>c. <math>X_2O</math></p> <p>d. <math>XO</math></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Penilaian</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5"><b>Materi</b></td> </tr> <tr> <td>Soal tes diagnostik</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Pokok soal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Konstruksi</b></td> </tr> <tr> <td>Pilihan jawaban tier pertama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Penilaian	1	2	3	4	<b>Materi</b>					Soal tes diagnostik				✓	Pokok soal				✓	<b>Konstruksi</b>					Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Penilaian	1	2	3	4																										
	<b>Materi</b>																														
	Soal tes diagnostik				✓																										
	Pokok soal				✓																										
	<b>Konstruksi</b>																														
Pilihan jawaban tier pertama				✓																											

Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Bilangan oksidasi X adalah +3 2. Bilangan oksidasi X adalah +2 3. Bilangan oksidasi X adalah +4 4. Bilangan oksidasi X adalah +2	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	24			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi					
Indikator Soal	Menentukan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep reaksi redoks					
Level Soal	Menentukan (C3)					
17. Diketahui reaksi redoks sebagai berikut: $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$ Unsur yang mengalami reaksi oksidasi adalah .... a. $\text{Cl}_2$ b. Al c. O d. C Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Bilangan oksidasi naik dari +4 ke -1 2. Bilangan oksidasi turun dari -1 ke +4 3. Bilangan oksidasi naik dari 0 ke +4 4. Bilangan oksidasi turun dari +4 ke 0	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik				✓	
	Pokok soal			✓		
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama			✓		
	Pilihan jawaban tier kedua				✓	
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal				✓	
	Ejaan pada soal				✓	
<b>Skor</b>	22					

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menganalisis persamaan reaksi yang tergolong persamaan reaksi redoks				
Level Soal	Menganalisis (C4)				
18. Seorang siswa melakukan eksperimen di laboratorium untuk mengetahui reaksi redoks dan bukan redoks. Siswa tersebut membawa bahan potongan logam Mg, NaOH padat, larutan HCl encer, dan balon. Siswa tersebut memasukkan	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
Tabel yang disajikan			✓		

magnesium ke dalam larutan HCl encer dan tabung ditutup dengan balon kemudian di goyang, perlakuan tersebut sama dengan NaOH padat. Setelah melakukan percobaan, data yang didapat oleh siswa sebagai berikut:		Pilihan jawaban tier pertama	✓		
		Pilihan jawaban tier kedua	✓		
		<b>Bahasa</b>			
		Bahasa pada soal		✓	
		Ejaan pada soal		✓	
		<b>Skor</b>	21		
<b>Kegiatan</b>	<b>Hasil Pengamatan</b>				
Memasukkan Magnesium (Mg) dan HCl encer	Mengeluarkan banyak gelembung, pita magnesium habis terbakar, menghasilkan panas, balon mengembang				
Memasukkan NaOH padat dan HCl encer	Menghasilkan panas, balon tidak mengembang, NaOH larut dalam HCl	<p>Manakah reaksi yang termasuk reaksi redoks?</p> <p>a. Mg dan HCl encer</p> <p>b. NaOH padat dan HCl encer</p> <p>c. Larutan HCl encer</p> <p>d. Mg + HCl encer dan NaOH padat + HCl encer</p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reaksi redoks yang terjadi ditandai adanya panas yang dikeluarkan</li> <li>2. Reaksi redoks ditandai dengan larutnya NaOH padat dalam HCl encer</li> <li>3. Reaksi redoks ditandai dengan terbentuknya garam</li> <li>4. Reaksi redoks ditandai dengan pita magnesium yang habis terbakar</li> </ol> <p><i>dihasilkan gelembung</i></p> <p><i>Kedua reaksi tersebut</i></p>			

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Memprediksikan nama senyawa hidrat dari rumus kimia senyawa yang disediakan atau sebaliknya				
Level Soal	Memprediksikan (C2)				
19. Nama senyawa dari $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ adalah .... a. Natrium karbonat dekahidrat b. Natrium karbonat oktahidrat c. Nitrogen karbonat heptahidrat d. Nitrogen karbonat nonahidrat Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah natrium karbonat dan dekahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$ 2. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah natrium karbonat dan oktahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$ 3. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah nitrogen karbonat dan heptahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$ 4. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah nitrogen karbonat dan nanohidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua			✓	
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	2)			

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Menuliskan rumus kimia senyawa dari nama senyawa biner yang disediakan				
Level Soal	Menuliskan (C1)				
20. Suatu senyawa memiliki nama dinitrogen pentaoksida, rumus kimia yang tepat untuk senyawa tersebut adalah ... a. $\text{N}_2\text{O}$ b. $\text{N}_2\text{O}_3$ c. $\text{N}_2\text{O}_5$ d. $\text{N}_2\text{O}_4$ Alasan terhadap pilihan jawaban:	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua		✓		



1. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 1 atom oksigen 2. <b>Dinitrogen</b> berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 5 atom oksigen 3. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 3 atom oksigen 4. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 4 atom oksigen	<b>Bahasa</b>			
	Bahasa pada soal			✓
	Ejaan pada soal			✓
	<b>Skor</b>	21		
<i>Kunin?</i>				

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	Menentukan nama senyawa biner dari rumus kimia senyawa yang disediakan				
Level Soal	Menentukan (C3)				
21. Perhatikan reaksi berikut ini : $2\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 4\text{HI}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{CuI}_2(\text{s}) + \text{I}_2(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ Nama senyawa garam yang dihasilkan adalah .... a. Tembaga iodida b. Tembaga(I) iodida c. <b>Tembaga(II) iodida</b> d. Tembaga diiodida Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Tembaga memiliki satu bilangan oksidasi 2. Tata nama senyawa logam dan non logam menyertakan jumlah unsur dengan istilah di, tri, dst 3. <b>Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu termasuk ikatan ion ditulis menggunakan angka romawi di belakang unsur logam</b> 4. Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu ditulis menggunakan angka romawi di depan nama unsur	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik		✓		
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua			✓	
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal			✓	
	Ejaan pada soal		✓		
<b>Skor</b>	16				
<i>bilangan angka tapi sudah ganti yg lain</i>					

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Menentukan rumus kimia senyawa dari ion-ion yang disediakan				
Level Soal	Menentukan (C3)				
22. Rumus kimia senyawa yang terbentuk dari kation $\text{Sn}^{+4}$ dan anion $\text{SO}_4^{2-}$ adalah .... a. $\text{Sn}_4(\text{SO}_4)_2$ b. $\text{SnSO}_4$ c. <b><math>\text{Sn}(\text{SO}_4)_2</math></b> d. $\text{Sn}_2(\text{SO}_4)_4$ Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. <b>Adanya transfer elektron antara kation dengan anion</b> 2. Banyaknya jumlah unsur dalam senyawa sesuai dengan bilangan oksidasi yang dimiliki ionnya 3. Adanya perubahan bilangan oksidasi ketika terbentuk senyawa 4. Senyawa terbentuk dilihat dari kelektron-negatifan atom penyusunnya	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik			✓	
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua		✓		
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal			✓	
	Ejaan pada soal			✓	
	<b>Skor</b>	<b>17</b>			

*mukanya supnya mebak mualat*

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Menuliskan nama senyawa poliatomik dari rumus kimia senyawa yang disediakan				
Level Soal	Menuliskan (C1)				
23. Jika seseorang memiliki pola makan tidak teratur disertai stress, pengeluaran asam lambung menjadi berlebih atau dikenal sebagai sakit maag. Untuk menteralisir kelebihan asam lambung tersebut digunakan senyawa aluminium hidroksida. Rumus kimia senyawa tersebut adalah .... a. $\text{AlOH}$ b. <b><math>\text{Al}(\text{OH})_3</math></b> c. $\text{AlCl}_3$ d. $\text{AlCO}_3$ Alasan terhadap pilihan jawaban:	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua			✓	
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	<b>22</b>			

*apm wj*  
*maka yg coll 12*

*Orion dan kawan-kawan*

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah Cl yang memiliki biloks -1</li> <li>2. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1</li> <li>3. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1</li> <li>4. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah CO<sub>3</sub> yang memiliki biloks -2</li> </ol>	
--	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	Memprediksikan nama senyawa hidrat dari rumus kimia senyawa yang disediakan atau sebaliknya				
Level Soal	Memprediksikan (C2)				
24. Rumus kimia dari senyawa hidrat kalsium sulfat dihidrat adalah . . . .	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
a. CuSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	<b>Materi</b>				
b. CuSO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Soal tes diagnostik				
c. CuSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O	Pokok soal				
<b>d. CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O</b>	<b>Konstruksi</b>				
Alasan terhadap pilihan jawaban:	Pilihan jawaban tier pertama				
i. Rumus kalsium sulfat adalah CuSO <sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H <sub>2</sub> O, karena dihidrat maka jumlah H <sub>2</sub> O adalah 1	Pilihan jawaban tier kedua				
2. Rumus kalsium sulfat adalah CuSO <sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H <sub>2</sub> O, karena dihidrat maka jumlah H <sub>2</sub> O adalah 2	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				
	Ejaan pada soal				
	<b>Skor</b>				
	18				

*Kami salam  
gampang belajar*

<p>3. Rumus kalsium sulfat adalah <math>\text{CuSO}_4</math> sedangkan hidrat adalah <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>, karena dihidrat maka jumlah <math>\text{H}_2\text{O}</math> adalah 1</p> <p>4. Rumus kalsium sulfat adalah <math>\text{CuSO}_4</math> sedangkan hidrat adalah <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>, karena dihidrat maka jumlah <math>\text{H}_2\text{O}</math> adalah 2</p>	
---	--

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Menganalisis pembentukkan senyawa yang benar dari ion-ion yang disediakan Menganalisis (C4)					
Level Soal						
<p>25. Jika ditentukan pembentukkan senyawa adalah: <math>\text{SO}_4^{2-}</math>; <math>\text{PO}_4^{3-}</math>; <math>\text{NO}_3^-</math>; <math>\text{NH}_4^+</math>; <math>\text{Fe}^{2+}</math>; <math>\text{Al}^{3+}</math>, maka rumus kimia senyawa yang benar adalah ...</p> <p>a. <math>\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2</math></p> <p>b. <math>\text{FePO}_4</math></p> <p>c. <math>\text{NH}_4(\text{NO}_3)_3</math></p> <p>d. <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Besi melepas 2 elektron dan <math>\text{SO}_4</math> menerima 3 elektron untuk memenuhi aturan oktet</p> <p>2. Besi melepas 2 elektron dan <math>\text{PO}_4</math> menerima 2 elektron untuk memenuhi aturan oktet</p> <p><b>3. Alumunium melepas 3 elektron dan <math>\text{SO}_4</math> menerima 2 elektron untuk memenuhi aturan oktet</b></p> <p>4. Amonium melepas 3 elektron dan <math>\text{NO}_3</math> menerima 1 elektron untuk memenuhi aturan oktet</p>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					✓
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua					✓
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal					✓
	Ejaan pada soal					✓
	<b>Skor</b>					<b>24</b>

**Komentar dan saran:**

Banyak soal yang harus diperbaiki

- Soalnya yang salah
- jawabannya salah
- Alasan tidak kurang berhubungan dengan soal
- Kakiat

Semarang, 31 Januari 2020  
Validator



Dr. Sri Haryani, M.Si  
NIP. 19580 808 198303 2002

## LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN TES (3)

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik				
Indikator Soal	Menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam molekul atau ion poliatomik				
Level Soal	Menentukan (C3)				
<p>1. Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia dari oksida klorin tersebut adalah ....</p> <p>a. <math>\text{Cl}_2\text{O}_3</math></p> <p>b. <math>\text{Cl}^-</math></p> <p>c. <math>\text{ClO}_2^-</math></p> <p>d. <math>\text{HClO}_4</math></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Jika ion <math>\text{ClO}_2^-</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya -1</p> <p>2. Jika senyawa <math>\text{HClO}_4</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya 0</p> <p>3. Jika ion <math>\text{Cl}^-</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya -1</p> <p>4. Jika senyawa <math>\text{Cl}_2\text{O}_3</math> bilangan oksidasinya dijumlah maka hasilnya 0</p>	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>	22				

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menganalisis persamaan reaksi yang tergolong persamaan reaksi redoks				
Level Soal	Menganalisis (C4)				
<p>2. Diketahui reaksi di bawah ini:</p> <p>1. <math>\text{NaOH}_{(aq)} + \text{Ag}^+_{(aq)} \rightarrow \text{AgOH}_{(aq)} + \text{Na}^+_{(aq)}</math></p> <p>2. <math>\text{ZnO}_{(s)} + 2\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{ZnCl}_{2(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math></p> <p>3. <math>\text{CuO}_{(s)} + \text{H}_2_{(g)} \rightarrow \text{Cu}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}</math></p> <p>Yang merupakan reaksi redoks adalah nomor....</p> <p>a. 1 dan 2</p> <p>b. 2 dan 3</p> <p>c. 1</p> <p>d. 3</p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p>	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓

1. Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi 2. Mengalami kenaikan bilangan oksidasi 3. Mengalami penurunan bilangan oksidasi 4. Adanya perubahan muatan senyawa	<b>Skor</b>	23

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi					
Indikator Soal	Menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep					
Level Soal	Menjelaskan (C2)					
3. Secara subsimbolis, peristiwa pembakaran glukosa dalam tubuh sebagai berikut: $C_6H_{12}O_6(aq) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$ Senyawa yang mengalami oksidasi adalah .... .... a. $C_6H_{12}O_6$ b. $O_2$ c. $CO_2$ d. $H_2O$ Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Jumlah elektron bertambah 2. Jumlah elektron berkurang 3. Jumlah oksigen bertambah 4. Jumlah oksigen berkurang	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal			✓		
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama			✓		
	Pilihan jawaban tier kedua		✓			
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal		✓			
	Ejaan pada soal			✓		
<b>Skor</b>	16					

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik					
Indikator Soal	Menentukan perubahan bilangan oksidasi suatu unsur dalam persamaan reaksi					
Level Soal	Menentukan (C3)					
4. Pada reaksi $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$ Atom klorin mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak .... a. 1 b. 4 c. 6 d. 7 Alasan terhadap pilihan jawaban:	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik			✓		
	Pokok soal			✓		
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua					✓

1. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -2 2. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +5 menjadi -1 3. Mengalami perubahan bilangan oksidasi -5 menjadi -1 4. Mengalami perubahan bilangan oksidasi +2 menjadi -1	<b>Bahasa</b>			
	Bahasa pada soal			✓
	Ejaan pada soal			✓
	<b>Skor</b>	22		

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks				
Level Soal	Menentukan (C3)				
5. Dalam reaksi $2\text{KClO}_{3(s)} + 3\text{S}_{(s)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{SO}_{2(g)}$ Zat yang bertindak sebagai reduktor adalah.... a. $\text{SO}_2$ b. $\text{KClO}_3$ c. S d. KCl Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mengoksidasi spesi lain 2. Mereduksi spesi lain 3. Mengalami kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi 4. Mengalami reduksi	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal			✓	
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>	23				


Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks				
Level Soal	Menentukan (C3)				
6. Perhatikan reaksi dibawah ini! $2\text{MnO}_4^- + 5\text{Sn}^{2+} + 16\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{Sn}^{4+} + 8\text{H}_2\text{O}$ Yang bertindak sebagai oksidator yaitu .... a. $\text{H}^+$ b. $\text{Sn}^{2+}$ c. $\text{MnO}_4^-$ d. $\text{Mn}^{2+}$	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua			✓	



Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mereduksi spesi lain 2. <b>Mengoksidasi spesi lain</b> 3. Berkurangnya muatan bilangan oksidasi 4. Senyawa Mn melepas 7 elektron	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	27			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi					
Indikator Soal	Menjelaskan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep					
Level Soal	Menjelaskan (C2)					
7. Perhatikan reaksi berikut! $Mg_{(g)} \rightarrow Mg^{2+}_{(g)} + 2e^{-}$ Pernyataan yang benar berdasarkan reaksi tersebut adalah .... a. Mengalami reaksi reduksi b. Mengalami reaksi autoreduksi c. <b>Mengalami reaksi oksidasi</b> d. Bukan reaksi redoks Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $Mg^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi autoreduksi 2. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $Mg^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah bukan reaksi redoks 3. Mg menangkap 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk $Mg^{2+}$ , reaksi yang terjadi adalah reaksi reduksi 4. <b>Mg melepaskan 2 elektron supaya stabil sehingga membentuk <math>Mg^{2+}</math>, reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi</b>	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					✓
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua					✓
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal					✓
	Ejaan pada soal				✓	
<b>Skor</b>	23					

Indikator Pencapaian Kognitif	Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari
Indikator Soal	Menganalisis penerapan redoks dalam kehidupan sehari-hari
Level Soal	Menganalisis (C4)

<p>8. Perhatikan gambar dibawah ini!</p>  <p>Buah apel yang sudah dipotong dan dibiarkan terlalu lama akan mengalami <i>browning process</i>. Hal ini dikarenakan reaksi senyawa polifenol didalam buah apel dan oksigen. Reaksi apa yang terjadi pada senyawa polifenol?</p> <p>a. Reaksi oksidasi b. Reaksi reduksi c. Reaksi autoredoks d. Reaksi konproporsionasi</p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Senyawa polifenol didalam buah apel mengikat oksigen 2. Senyawa polifenol didalam buah apel melepaskan oksigen 3. Senyawa polifenol didalam buah apel mengikat dan melepaskan oksigen 4. Senyawa polifenol didalam buah apel tidak mengikat dan melepaskan oksigen</p>	<b>Penilaian</b>			
	1	2	3	4
	<b>Materi</b>			
				✓
	Soal tes diagnostik			
				✓
	Pokok soal			
	<b>Konstruksi</b>			
				✓
	Gambar yang disajikan			
			✓	
Pilihan jawaban tier pertama				
			✓	
Pilihan jawaban tier kedua				
<b>Bahasa</b>				
			✓	
Bahasa pada soal				
			✓	
Ejaan pada soal				
<b>Skor</b>		27		
di dalam				

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks			
Indikator Soal	Menentukan hasil oksidasi atau reduksi dalam persamaan redoks			
Level Soal	Menentukan (C3)			
<p>9. Perhatikan reaksi dibawah ini!</p> $2\text{KCl}_{(aq)} + \text{MnO}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_{4(aq)} + \text{MnSO}_{4(aq)} + \text{Cl}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ <p>Manakah yang merupakan hasil oksidasi?</p> <p>a. KCl b. MnO<sub>4</sub> c. MnSO<sub>4</sub></p>	<b>Penilaian</b>			
	1	2	3	4
	<b>Materi</b>			
				✓
	Soal tes diagnostik			
				✓
	Pokok soal			
	<b>Konstruksi</b>			
				✓
	Pilihan jawaban tier pertama			

<p><b>d. Cl<sub>2</sub></b> Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan biloks terletak <u>disebelah kiri panah</u></li> <li>2. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak <u>disebelah kiri panah</u></li> <li>3. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami penurunan biloks yang terletak <u>disebelah kanan panah</u></li> <li>4. Hasil oksidasi merupakan zat yang mengalami kenaikan biloks yang terletak <u>disebelah kanan panah</u></li> </ol>	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	24			
	<i>di sebelah</i>				

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus					
Indikator Soal	Menentukan persamaan reaksi disproporsionasi atau konproporsionasi					
Level Soal	Menganalisis (C4)					
<p>10. Reaksi dibawah ini yang merupakan reaksi <u>disproporsionasi</u> adalah ....</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. <math>\text{Ag}_2\text{O}_{(\text{aq})} + \text{C}_{(\text{s})} \rightarrow 2\text{Ag}_{(\text{s})} + \text{CO}_{(\text{g})}</math></li> <li>b. <math>2\text{KI}_{(\text{aq})} + \text{Cl}_{2(\text{g})} \rightarrow 2\text{KCl}_{(\text{aq})} + \text{I}_{2(\text{g})}</math></li> <li>c. <math>4\text{HCl}_{(\text{aq})} + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3_{(\text{aq})} \rightarrow 2\text{S}_{(\text{s})} + 2\text{SO}_2_{(\text{g})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + 4\text{NaCl}_{(\text{aq})}</math></li> <li>d. <math>\text{Mg}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} \rightarrow \text{MgO}_{(\text{s})} + \text{H}_2_{(\text{g})}</math></li> </ol> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Disproporsionasi merupakan suatu reaksi redoks <u>yang</u> zat reaksi dapat mengoksidasi atau mereduksi zat lain</li> <li>2. Disproporsionasi merupakan suatu zat yang berperan sebagai oksidator dan hasil reduktor</li> <li>3. Disproporsionasi merupakan suatu reaksi redoks <u>yang</u> oksidator dan reduktornya merupakan zat yang berbeda</li> </ol>	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					✓
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua					✓
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal				✓	
	Ejaan pada soal				✓	
<b>Skor</b>	22					

4. Disproporsionasi merupakan reaksi redoks dengan satu zat yang mengalami oksidasi dan reduksi sekaligus membentuk dua produk yang berbeda	
---	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik				
Indikator Soal	Menentukan perubahan bilangan oksidasi suatu unsur dalam persamaan reaksi				
Level Soal	Menentukan (C3)				
11. Perhatikan reaksi redoks berikut ini! $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(aq)} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}_{(aq)} + 16\text{H}^+_{(aq)} \rightarrow \text{CO}_{2(g)} + 4\text{Cr}^{3+}_{(aq)} + 11\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ Setiap atom karbon akan kehilangan .... a. 1 elektron b. 2 elektron c. 4 elektron d. 6 elektron Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Bilangan oksidasi C dalam $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ adalah +2 dan bilangan oksidasi C dalam $\text{CO}_2$ adalah +4, perubahan biloks C dari +2 ke +4 adalah 2, berarti atom C akan melepaskan 2 elektron 2. Bilangan oksidasi C dalam $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ adalah +3 dan bilangan oksidasi C dalam $\text{CO}_2$ adalah +4, perubahan biloks C dari +3 ke +4 adalah 1, berarti atom C akan melepaskan 1 elektron 3. Bilangan oksidasi C dalam $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ adalah 0 dan bilangan oksidasi C dalam $\text{CO}_2$ adalah +4, perubahan biloks C dari 0 ke +4 adalah 4, berarti atom C akan melepaskan 4 elektron 4. Bilangan oksidasi C dalam $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ adalah -2 dan bilangan oksidasi C dalam $\text{CO}_2$ adalah +4, perubahan biloks C dari -2 ke +4	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	22			

adalah 6, berarti atom C akan melepaskan 6 elektron	
---	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus				
Indikator Soal	Menentukan persamaan reaksi disproporsionasi atau konproporsionasi				
Level Soal	Menentukan (C3)				
12. $2\text{H}_2\text{S}_{(g)} + \text{SO}_{2(g)} \rightarrow 3\text{S}_{(g)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Berdasarkan persamaan reaksi diatas termasuk reaksi ....	<b>Materi</b>				
a. Bukan redoks					✓
b. Redoks					✓
c. Disproporsionasi					
<b>d. Konproporsionasi</b>					
Alasan terhadap pilihan jawaban:	<b>Konstruksi</b>				
1. Tidak terjadi perubahan bilangan oksidasi pada reaksi tersebut					✓
2. Unsur yang sama dalam reaksi tersebut mengalami oksidasi dan reduksi					✓
3. <b>Zat hasil reaksi merupakan zat hasil oksidasi dan hasil reduksi</b>					✓
4. Unsur yang sama bertindak sebagai oksidator dan reduktor					✓
	<b>Bahasa</b>				✓
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>		24		

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi serta suatu zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus				
Indikator Soal	Menentukan zat yang bertindak oksidator dan reduktor sekaligus				
Level Soal	Menentukan (C3)				
13. Perhatikan reaksi dibawah ini! $\text{Cl}_{2(g)} + 2\text{NaOH}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(aq)} + \text{NaClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ Zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor sekaligus adalah ...	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
a. $\text{Cl}_2$	<b>Materi</b>				
b. Na					✓
					✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓

c. H <sub>2</sub> O d. OH Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi konproporsionasi 2. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi oksidasi 3. <b>Reaksi yang terjadi merupakan reaksi disproporsionasi</b> 4. Reaksi yang terjadi merupakan reaksi reduksi -	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	22			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks				
Indikator Soal	Menentukan oksidator atau reduktor dalam reaksi redoks				
Level Soal	Menganalisis (C4)				
14. Hidrogen bertindak sebagai agen pereduksi dengan cara ... a. <b>Mengikat oksigen</b> b. Mengikat hidrogen c. Menurunkan bilangan oksidasi d. Menerima elektron Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan melepas oksigen, mengikat hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron 2. <b>Hidrogen mengalami reaksi oksidasi dengan mengikat oksigen, melepas hidrogen, menaikkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron</b> 3. Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen, melepas hidrogen, menurunkan bilangan oksidasi, dan melepaskan elektron 4. Hidrogen mengalami reaksi reduksi dengan melepas oksigen, melepas hidrogen, menaikkan	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik			✓	
	Pokok soal			✓	
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama			✓	
	Pilihan jawaban tier kedua			✓	
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal			✓	
	Ejaan pada soal			✓	
<b>Skor</b>	18				
→ contoh reaksi - lya ?					

bilangan oksidasi, dan menerima elektron	
--	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Mendeskripsikan konsep redoks dalam kehidupan sehari-hari																																																							
Indikator Soal	Menjelaskan penerapan redoks dalam kehidupan sehari-hari																																																							
Level Soal	Menjelaskan (C2)																																																							
<p>15. Berbagai tipe penanganan limbah cair telah dikerjakan di Indonesia. Di bawah ini metode yang merupakan aplikasi redoks di bidang lingkungan adalah ....</p> <p>a. <i>Septic tank</i></p> <p>b. Sedimentasi</p> <p>c. <i>Trickling filter</i></p> <p>d. <b>Lumpur aktif</b></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mampu menyaring partikel-partikel limbah</li> <li><b>Mengandung mikroorganisme yang mampu menguraikan zat-zat bahaya dalam air limbah</b></li> <li>Mampu mengendapkan partikel-partikel limbah</li> <li>Menghasilkan endapan lumpur yang mengandung mikroorganisme</li> </ol>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Penilaian</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5"><b>Materi</b></td> </tr> <tr> <td>Soal tes diagnostik</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Pokok soal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Konstruksi</b></td> </tr> <tr> <td>Pilihan jawaban tier pertama</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pilihan jawaban tier kedua</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Bahasa</b></td> </tr> <tr> <td>Bahasa pada soal</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ejaan pada soal</td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Skor</b></td> <td colspan="4">20</td> </tr> </tbody> </table>	Penilaian	1	2	3	4	<b>Materi</b>					Soal tes diagnostik				✓	Pokok soal				✓	<b>Konstruksi</b>					Pilihan jawaban tier pertama			✓		Pilihan jawaban tier kedua			✓		<b>Bahasa</b>					Bahasa pada soal			✓		Ejaan pada soal			✓		<b>Skor</b>	20			
	Penilaian	1	2	3	4																																																			
	<b>Materi</b>																																																							
	Soal tes diagnostik				✓																																																			
	Pokok soal				✓																																																			
	<b>Konstruksi</b>																																																							
	Pilihan jawaban tier pertama			✓																																																				
	Pilihan jawaban tier kedua			✓																																																				
	<b>Bahasa</b>																																																							
	Bahasa pada soal			✓																																																				
Ejaan pada soal			✓																																																					
<b>Skor</b>	20																																																							

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa atau ion poliatomik																														
Indikator Soal	Menentukan bilangan oksidasi suatu unsur dalam molekul atau ion poliatomik																														
Level Soal	Menentukan (C3)																														
<p>16. Bilangan oksidasi X dalam oksida berikut ini sama dengan bilangan oksidasi X dalam <math>XCl_3</math> adalah ....</p> <p>a. <math>X_2O_3</math></p> <p>b. <math>XO_2</math></p> <p>c. <math>X_2O</math></p> <p>d. <math>XO</math></p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Penilaian</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5"><b>Materi</b></td> </tr> <tr> <td>Soal tes diagnostik</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>Pokok soal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Konstruksi</b></td> </tr> <tr> <td>Pilihan jawaban tier pertama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>	Penilaian	1	2	3	4	<b>Materi</b>					Soal tes diagnostik				✓	Pokok soal				✓	<b>Konstruksi</b>					Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Penilaian	1	2	3	4																										
	<b>Materi</b>																														
	Soal tes diagnostik				✓																										
	Pokok soal				✓																										
	<b>Konstruksi</b>																														
Pilihan jawaban tier pertama				✓																											

Alasan terhadap pilihan jawaban: <b>1. Bilangan oksidasi X adalah +3</b> 2. Bilangan oksidasi X adalah +2 3. Bilangan oksidasi X adalah +4 4. Bilangan oksidasi X adalah +2	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	24			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menjelaskan konsep reaksi reduksi dan oksidasi					
Indikator Soal	Menentukan reaksi reduksi dan oksidasi ditinjau dari ketiga konsep reaksi redoks					
Level Soal	Menentukan (C3)					
17. Diketahui reaksi redoks sebagai berikut: $2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{C}(\text{s}) + 6\text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{AlCl}_3(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$ Unsur yang mengalami reaksi oksidasi adalah .... a. $\text{Cl}_2$ b. Al c. O d. C Alasan terhadap pilihan jawaban: 1. Bilangan oksidasi naik dari +4 ke -1 2. Bilangan oksidasi turun dari -1 ke +4 3. <b>Bilangan oksidasi naik dari 0 ke +4</b> 4. Bilangan oksidasi turun dari +4 ke 0	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik				✓	
	Pokok soal				✓	
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama				✓	
	Pilihan jawaban tier kedua				✓	
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal				✓	
	Ejaan pada soal				✓	
<b>Skor</b>	24					

Indikator Pencapaian Kognitif	Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks					
Indikator Soal	Menganalisis persamaan reaksi yang tergolong persamaan reaksi redoks					
Level Soal	Menganalisis (C4)					
18. Seorang siswa melakukan eksperimen di laboratorium untuk mengetahui reaksi redoks dan bukan redoks. Siswa tersebut membawa bahan potongan logam Mg, NaOH padat, larutan HCl encer, dan balon. Siswa tersebut memasukkan	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik				✓	
	Pokok soal				✓	
	<b>Konstruksi</b>					
	Tabel yang disajikan				✓	



*digoyang*

magnesium ke dalam larutan HCl encer dan tabung ditutup dengan balon kemudian *di goyang*, perlakuan tersebut sama dengan NaOH padat. Setelah melakukan percobaan, data yang didapat oleh siswa sebagai berikut:

Pilihan jawaban tier pertama					✓
Pilihan jawaban tier kedua	✓				
<b>Bahasa</b>					
Bahasa pada soal					✓
Ejaan pada soal					✓
<b>Skor</b>	25				

Kegiatan	Hasil Pengamatan
Memasukkan Magnesium (Mg) dan HCl encer	Mengeluarkan banyak gelembung, pita magnesium habis terbakar, menghasilkan panas, balon mengembang
Memasukkan NaOH padat dan HCl encer	Menghasilkan panas, balon tidak mengembang, NaOH larut dalam HCl

Manakah reaksi yang termasuk reaksi redoks?

- Mg dan HCl encer
- NaOH padat dan HCl encer
- Larutan HCl encer
- Mg + HCl encer dan NaOH padat + HCl encer

Alasan terhadap pilihan jawaban:

- Reaksi redoks yang terjadi ditandai adanya panas yang dikeluarkan
- Reaksi redoks ditandai dengan larutnya NaOH padat dalam HCl encer
- Reaksi redoks ditandai dengan terbentuknya garam
- Reaksi redoks ditandai dengan pita magnesium yang habis terbakar

??

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Memprediksikan nama senyawa hidrat dari rumus kimia senyawa yang disediakan atau sebaliknya Memprediksikan (C2)				
Level Soal					
19. Nama senyawa dari $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ adalah .... a. Natrium karbonat dekahidrat b. Natrium karbonat oktahidrat c. Nitrogen karbonat heptahidrat d. Nitrogen karbonat nonahidrat Alasan terhadap pilihan jawaban: - 1. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah natrium karbonat dan dekahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$ 2. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah natrium karbonat dan oktahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$ 3. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah nitrogen karbonat dan heptahidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$ 4. Nama senyawa $\text{Na}_2\text{CO}_3$ adalah nitrogen karbonat dan nanohidrat menunjukkan jumlah 10 molekul $\text{H}_2\text{O}$	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	24			

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Menuliskan rumus kimia senyawa dari nama senyawa biner yang disediakan Menuliskan (C1)				
Level Soal					
20. Suatu senyawa memiliki nama dinitrogen pentaoksida, rumus kimia yang tepat untuk senyawa tersebut adalah ... a. $\text{N}_2\text{O}$ b. $\text{N}_2\text{O}_3$ c. $\text{N}_2\text{O}_5$ d. $\text{N}_2\text{O}_4$ Alasan terhadap pilihan jawaban:	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua			✓	✓

<p>1. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 1 atom oksigen</p> <p><i>nitrogen</i> 2. <b>Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 5 atom oksigen</b></p> <p>3. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 3 atom oksigen</p> <p>4. Dinitrogen berarti 2 atom hidrogen dan pentaoksida berarti 4 atom oksigen</p>	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	23			

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa					
Indikator Soal	Menentukan nama senyawa biner dari rumus kimia senyawa yang disediakan					
Level Soal	Menentukan (C3)					
<p>21. Perhatikan reaksi berikut ini :</p> $2\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{aq}) + 4\text{HI}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{CuI}_2(\text{s}) + \text{I}_2(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>Nama senyawa garam yang dihasilkan adalah ....</p> <p>a. Tembaga iodida b. Tembaga(I) iodida c. <b>Tembaga(II) iodida</b> d. Tembaga diiodida</p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Tembaga memiliki satu bilangan oksidasi</p> <p>2. Tata nama senyawa logam dan non logam menyertakan jumlah unsur dengan istilah di, tri, dst</p> <p>3. <b>Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu termasuk ikatan ion ditulis menggunakan angka romawi di belakang unsur logam</b></p> <p>4. Unsur yang memiliki bilangan oksidasi lebih dari satu ditulis menggunakan angka romawi di depan nama unsur</p>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
	<b>Materi</b>					
	Soal tes diagnostik					✓
	Pokok soal					✓
	<b>Konstruksi</b>					
	Pilihan jawaban tier pertama					✓
	Pilihan jawaban tier kedua					✓
	<b>Bahasa</b>					
	Bahasa pada soal					✓
	Ejaan pada soal					✓
<b>Skor</b>	24					

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Menentukan rumus kimia senyawa dari ion-ion yang disediakan				
Level Soal	Menentukan (C3)				
22. Rumus kimia senyawa yang terbentuk dari kation $\text{Sn}^{+4}$ dan anion $\text{SO}_4^{2-}$ adalah .... a. $\text{Sn}_4(\text{SO}_4)_2$ b. $\text{SnSO}_4$ c. $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$ d. $\text{Sn}_2(\text{SO}_4)_4$ Alasan terhadap pilihan jawaban: <b>1. Adanya transfer elektron antara kation dengan anion</b> 2. Banyaknya jumlah unsur dalam senyawa sesuai dengan bilangan oksidasi yang dimiliki ionnya 3. Adanya perubahan bilangan oksidasi ketika terbentuk senyawa 4. Senyawa terbentuk dilihat dari kelektronegatifan atom penyusunnya	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua		✓		
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
	<b>Skor</b>	22			
		sehingga jumlah muatan positif dan negatif sama			

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Menuliskan nama senyawa poliatomik dari rumus kimia senyawa yang disediakan				
Level Soal	Menuliskan (C1)				
23. Jika seseorang memiliki pola makan tidak teratur disertai stress, pengeluaran asam lambung menjadi berlebih atau dikenal sebagai sakit maag. Untuk <u>menterilisir</u> kelebihan asam lambung tersebut digunakan senyawa aluminium hidroksida. Rumus kimia senyawa tersebut adalah .... a. $\text{AlOH}$ b. $\text{Al}(\text{OH})_3$ c. $\text{AlCl}_3$ d. $\text{AlCO}_3$ Alasan terhadap pilihan jawaban:	<b>Penilaian</b>	1	2	3	4
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>	24				

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah Cl yang memiliki biloks -1</li> <li>2. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 3 sehingga memiliki biloks +3, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1</li> <li>3. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah OH yang memiliki biloks -1</li> <li>4. Simbol alumunium adalah Al yang terletak pada golongan 1 sehingga memiliki biloks +1, sedangkan hidroksida adalah CO<sub>3</sub> yang memiliki biloks -2</li> </ol>	
--	--

Indikator Pencapaian Kognitif Indikator Soal  Level Soal	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa Memprediksikan nama senyawa hidrat dari rumus kimia senyawa yang disediakan atau sebaliknya Memprediksikan (C2)																																																							
24. Rumus kimia dari senyawa hidrat kalsium sulfat dihidrat adalah . . . . <ol style="list-style-type: none"> <li>a. CuSO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> <li>b. CuSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O<sub>2</sub></li> <li>c. CuSC<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O</li> <li>d. CaSO<sub>4</sub>.2H<sub>2</sub>O</li> </ol> Alasan terhadap pilihan jawaban: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rumus kalsium sulfat adalah CuSO<sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H<sub>2</sub>O, karena dihidrat maka jumlah H<sub>2</sub>O adalah 1</li> <li>2. Rumus kalsium sulfat adalah CuSO<sub>4</sub> sedangkan hidrat adalah H<sub>2</sub>O, karena dihidrat maka jumlah H<sub>2</sub>O adalah 2</li> </ol>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Penilaian</th> <th style="width: 20px;">1</th> <th style="width: 20px;">2</th> <th style="width: 20px;">3</th> <th style="width: 20px;">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="5"><b>Materi</b></td> </tr> <tr> <td>Soal tes diagnostik</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>Pokok soal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Konstruksi</b></td> </tr> <tr> <td>Pilihan jawaban tier pertama</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>Pilihan jawaban tier kedua</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td colspan="5"><b>Bahasa</b></td> </tr> <tr> <td>Bahasa pada soal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td>Ejaan pada soal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Skor</b></td> <td colspan="4" style="text-align: center; font-size: 1.2em;">24</td> </tr> </tbody> </table>	Penilaian	1	2	3	4	<b>Materi</b>					Soal tes diagnostik				✓	Pokok soal				✓	<b>Konstruksi</b>					Pilihan jawaban tier pertama				✓	Pilihan jawaban tier kedua				✓	<b>Bahasa</b>					Bahasa pada soal				✓	Ejaan pada soal				✓	<b>Skor</b>	24			
Penilaian	1	2	3	4																																																				
<b>Materi</b>																																																								
Soal tes diagnostik				✓																																																				
Pokok soal				✓																																																				
<b>Konstruksi</b>																																																								
Pilihan jawaban tier pertama				✓																																																				
Pilihan jawaban tier kedua				✓																																																				
<b>Bahasa</b>																																																								
Bahasa pada soal				✓																																																				
Ejaan pada soal				✓																																																				
<b>Skor</b>	24																																																							

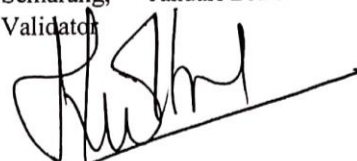
<p>3. Rumus kalsium sulfat adalah <math>\text{CuSO}_4</math> sedangkan hidrat adalah <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>, karena dihidrat maka jumlah <math>\text{H}_2\text{O}</math> adalah 1</p> <p>4. Rumus kalsium sulfat adalah <math>\text{CuSO}_4</math> sedangkan hidrat adalah <math>\text{H}_2\text{O}_2</math>, karena dihidrat maka jumlah <math>\text{H}_2\text{O}</math> adalah 2</p>	
---	--

Indikator Pencapaian Kognitif	Menuliskan nama IUPAC dari suatu senyawa				
Indikator Soal	Menganalisis pembentukan senyawa yang benar dari ion-ion yang disediakan				
Level Soal	Menganalisis (C4)				
<p>25. Jika ditentukan pembentuk senyawa adalah: <math>\text{SO}_4^{2-}</math>; <math>\text{PO}_4^{3-}</math>; <math>\text{NO}_3^-</math>; <math>\text{NH}_4^+</math>; <math>\text{Fe}^{2+}</math>; <math>\text{Al}^{3+}</math>, maka rumus kimia senyawa yang benar adalah ...</p> <p>a. <math>\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2</math></p> <p>b. <math>\text{FePO}_4</math></p> <p>c. <math>\text{NH}_4(\text{NO}_3)_3</math></p> <p>d. <math>\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3</math></p> <p>Alasan terhadap pilihan jawaban:</p> <p>1. Besi melepas 2 elektron dan <math>\text{SO}_4</math> menerima 3 elektron untuk memenuhi aturan oktet</p> <p>2. Besi melepas 2 elektron dan <math>\text{PO}_4</math> menerima 2 elektron untuk memenuhi aturan oktet</p> <p>3. <b>Aluminium melepas 3 elektron dan <math>\text{SO}_4</math> menerima 2 elektron untuk memenuhi aturan oktet</b></p> <p>4. Amonium melepas 3 elektron dan <math>\text{NO}_3</math> menerima 1 elektron untuk memenuhi aturan oktet</p>	<b>Penilaian</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
	<b>Materi</b>				
	Soal tes diagnostik				✓
	Pokok soal				✓
	<b>Konstruksi</b>				
	Pilihan jawaban tier pertama				✓
	Pilihan jawaban tier kedua				✓
	<b>Bahasa</b>				
	Bahasa pada soal				✓
	Ejaan pada soal				✓
<b>Skor</b>		24			

**Komentar dan saran:**

- Beberapa revisi kecil yang  
saya lihat.

Semarang, Januari 2020  
Validator



H. Mues. Muehlis Hidayatulloh, MEd  
NIP.

**Lembar 9. Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik****KISI-KISI ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP  
PENGUNAAN INSTRUMEN *TWO TIER DIGITAL TEST***

<b>No.</b>	<b>Indikator</b>	<b>Nomor Butir Angket</b>
1.	Perasaan peserta didik	1, 2
2.	Efisiensi Media	4, 7, 9
3.	Efektivitas Media	6
4.	Soal <i>two tier</i>	3, 5, 8
5.	Manfaat <i>two tier digital test</i>	10, 11



Lampiran 10. Lembar angket tanggapan peserta didik

Tanggapan Peserta Didik SMAN 9 Semarang

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENGGUNAAN INSTRUMEN TWO TIER DIGITAL TEST

Nama : M. DAFFA A.A.  
Kelas : X MIPA 3

PETUNJUK PENGISIAN:

1. Isilah nama dan kelas.
2. Bacalah dengan teliti petunjuk dan pernyataan di bawah ini sebelum Anda mengisi.
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberi tanda (✓) pada jawaban yang anda pilih.

Keterangan:

- 4 : Sangat Setuju
- 3 : Setuju
- 2 : Kurang Setuju
- 1 : Tidak Setuju

4. Responlah setiap butir pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi Anda sendiri dan bukan karena orang lain.
5. Respon Anda tidak ada pengaruhnya terhadap pencapaian prestasi belajar yang telah atau akan Anda capai dalam pembelajaran Kimia. Untuk itu, jawablah dengan jujur sesuai hati nurani masing masing tanpa merasa ada tekanan dari siapapun.

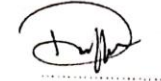
No	Pernyataan	Pendapat Anda			
		1	2	3	4
1.	Saya lebih tertarik mengerjakan tes dengan program <i>online</i> dibandingkan dengan tes tertulis dikertas	✓			
2.	Saya merasa nyaman selama mengerjakan <i>two tier digital test</i>		✓		
3.	Soal-soal yang diujikan sudah sesuai dengan materi pelajaran yang diajarkan				✓
4.	<i>Two tier digital test</i> yang digunakan dalam tes ini dapat digunakan dalam tes-tes materi dan atau		✓		

	pelajaran lainnya				
5.	Soal yang diberikan tidak terlalu sulit menurut saya			✓	
6.	Program tes yang digunakan sudah sesuai dengan kemampuan saya			✓	
7.	Saya dapat mengetahui hasil evaluasi lebih cepat dengan program tersebut				✓
8.	Pertanyaan pada soal menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami			✓	
9.	Alokasi waktu pengerjaan soal pada <i>two tier digital test</i> sesuai			✓	
10.	Setelah mengerjakan <i>two tier digital test</i> , saya dapat mengetahui letak ketidakpahaman saya			✓	
11.	Pengerjaan <i>two tier digital test</i> dapat memberikan wawasan tambahan		✓		

Kritik dan Saran:

Saya lebih nyaman menggunakan kertas daripada program online

Semarang, 27, Februari 2020  
Responden,



### Tanggapan Peserta Didik SMA I Sultan Agung 1

**ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP PENGGUNAAN INSTRUMEN TWO TIER DIGITAL TEST**

Nama : ORCHIDTA DEWI SETIAWAN  
 Kelas : X MIPA 2

**PETUNJUK PENGISIAN:**

1. Isilah nama dan kelas.
2. Bacalah dengan teliti petunjuk dan pernyataan di bawah ini sebelum Anda mengisi.
3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban yang tersedia dengan memberi tanda (✓) pada jawaban yang anda pilih.

**Keterangan:**

- 4 : Sangat Setuju
- 3 : Setuju
- 2 : Kurang Setuju
- 1 : Tidak Setuju

4. Responlah setiap butir pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi Anda sendiri dan bukan karena orang lain.
5. Respon Anda tidak ada pengaruhnya terhadap pencapaian prestasi belajar yang telah atau akan Anda capai dalam pembelajaran Kimia. Untuk itu, jawablah dengan jujur sesuai hati nurani masing masing tanpa merasa ada tekanan dari siapapun.

No	Pernyataan	Pendapat Anda			
		1	2	3	4
1.	Saya lebih tertarik mengerjakan tes dengan program <i>online</i> dibandingkan dengan tes tertulis dikertas		✓		
2.	Saya merasa nyaman selama mengerjakan <i>two tier digital test</i>		✓		
3.	Soal-soal yang diujikan sudah sesuai dengan materi pelajaran yang diajarkan			✓	
4.	<i>Two tier digital test</i> yang digunakan dalam tes ini dapat digunakan dalam tes-tes materi dan atau			✓	

	pelajaran lainnya				
5.	Soal yang diberikan tidak terlalu sulit menurut saya			✓	
6.	Program tes yang digunakan sudah sesuai dengan kemampuan saya			✓	
7.	Saya dapat mengetahui hasil evaluasi lebih cepat dengan program tersebut			✓	
8.	Pertanyaan pada soal menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami			✓	
9.	Alokasi waktu pengerjaan soal pada <i>two tier digital test</i> sesuai		✓		
10.	Setelah mengerjakan <i>two tier digital test</i> , saya dapat mengetahui letak ketidakpahaman saya			✓	
11.	Pengerjaan <i>two tier digital test</i> dapat memberikan wawasan tambahan			✓	

**Kritik dan Saran:**

Soalnya dibuat lebih mudan & waktu tolong diperpanjang :)

Semarang, 27 Februari 2020  
 Responden,

*Ochita*

ORCHIDTA DEWI SETIAWAN

**Lampiran 11. Rubrik validasi angket tanggapan peserta didik**

**RUBRIK VALIDASI**

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP INSTRUMEN *TWO TIER*  
*DIGITAL TEST***

<b>No.</b>	<b>Aspek yang dinilai</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Skor</b>
1.	Ketepatan penggunaan indikator angket	Indikator yang digunakan mewakili tanggapan yang diharapkan	4
		Indikator yang digunakan cukup mewakili tanggapan yang diharapkan	3
		Indikator yang digunakan kurang mewakili tanggapan yang diharapkan	2
		Indikator yang digunakan tidak mewakili tanggapan yang diharapkan	1
2.	Kesesuaian antara indikator dengan pernyataan angket	Pernyataan angket sesuai dengan indikator pencapaian tanggapan	4
		Pernyataan angket cukup sesuai dengan indikator pencapaian tanggapan	3
		Pernyataan angket kurang sesuai dengan indikator pencapaian tanggapan	2
		Pernyataan angket tidak sesuai dengan indikator pencapaian tanggapan	1
3.	Pemilihan pernyataan angket	Pernyataan angket sesuai dengan tujuan penggunaan angket	4
		Pernyataan angket cukup sesuai dengan tujuan penggunaan angket	3
		Pernyataan angket kurang sesuai dengan tujuan penggunaan angket	2
		Pernyataan angket tidak sesuai dengan tujuan penggunaan angket	1
4.	Jumlah pernyataan dari masing-masing indikator	Jumlah pernyataan untuk setiap indikator sudah mewakili	4
		Jumlah pernyataan untuk setiap indikator cukup mewakili	3
		Jumlah pernyataan untuk setiap indikator kurang mewakili	2
		Jumlah pernyataan untuk setiap indikator tidak mewakili	1

5.	Jumlah keseluruhan pernyataan pada angket	Pernyataan angket mewakili jumlah yang sesuai dan tepat untuk masing-masing indikator	4
		Pernyataan angket mewakili jumlah yang cukup sesuai dan tepat untuk masing-masing indikator	3
		Pernyataan angket mewakili jumlah yang kurang sesuai dan tepat untuk masing-masing indikator	2
		Pernyataan angket mewakili jumlah yang tidak sesuai dan tepat untuk masing-masing indikator	1
6.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket	Alternatif jawaban tanggapan sesuai dengan tujuan penggunaan angket	4
		Alternatif jawaban tanggapan cukup sesuai dengan tujuan penggunaan angket	3
		Alternatif jawaban tanggapan kurang sesuai dengan tujuan penggunaan angket	2
		Alternatif jawaban tanggapan tidak sesuai dengan tujuan penggunaan angket	1

## Lampiran 12. Lembar Validasi Angket Tanggapan Peserta Didik

### LEMBAR VALIDASI ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK TERHADAP INSTRUMEN *TWO TIER* *DIGITAL TEST*

Judul Skripsi: Analisis Pencapaian Kompetensi Kognitif Kimia Peserta Didik Materi Redoks dan Tata Nama Senyawa Melalui *Two Tier Digital Test*

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya Lies Lestaringtias memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini. Lembar validasi ini diajukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang kelayakan atau kevalidan angket tanggapan peserta didik terhadap instrumen *two tier digital test*. Penilaian, saran, dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas soal ini. Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

#### Petunjuk Pengisian

1. Isilah tanda *check* (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Kriteria penilaian dapat dilihat pada rubrik penilaian
3. Mohon diberikan komentar atau saran secara singkat dan jelas pada tempat yang telah disediakan

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Ketepatan penggunaan indikator pada angket			✓	
2.	Kesesuaian antara indikator dengan pernyataan angket				✓
3.	Pemilihan pernyataan angket				✓
4.	Jumlah pernyataan dari masing-masing indikator			✓	
5.	Jumlah keseluruhan pernyataan pada angket				✓
6.	Pemilihan alternatif jawaban respon angket				✓
Total		25			

**Komentar dan saran:**

- 1) Pernyataan pd angket perlu revisi
- 2) Cek lagi kesesuaian indikator dgn pernyataan

**Skoring Kriteria**

No.	Skor	Keterangan
1.	$20 < \text{skor} \leq 24$	Dapat digunakan tanpa revisi
2.	$16 < \text{skor} \leq 20$	Dapat digunakan dengan revisi
3.	$12 < \text{skor} \leq 16$	Baik digunakan dengan banyak revisi
4.	$6 < \text{skor} \leq 12$	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

Semarang, 31 Januari 2020

Validator



Dr. Woro Gumarwi, M.S.

NIP. 196507231993032001

## Lampiran 13. Hasil Analisis Uji Coba Soal

Nama	Jenis Kelamin	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Adinda Bella Dhea Phitaloka	P	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Aimee Dinda Wibawan	P	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Alfian Ali Amanullah	L	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
Ameilia Putri Maharani	P	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	
Ananda Harsel Rafa H	L	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	
Andrea Zahra Shafira	P	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	
Athena Rossa Widiartari	P	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	
Bima Fitrah Risnu Putra	L	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	
Dera Oktaviana	P	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
Deri Rosadi	L	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	
Dian Chelsiana	P	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Elga Wahyu Catur Cahyani	P	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	
Farel Ammartio Zahnafi	L	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
Farrell Febrian Nughroho	L	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
Fitriani Novita Maharani	P	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	
Kukuh K'satria Wicaksono	L	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
Leidy Firstalia Patrasty	P	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	
Meinisa Sekarningrum	P	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	
Meyra Aulia Firdausa	P	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
Muhammad Daffa Aradhan	L	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
Muhammad Miftakhul Rizqi	L	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
Muhammad Rafly Hartanto	L	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	
Muhammad Rayhan Ardian	L	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
Muthi'a Sekhar Negari	P	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
Nadia Kusuma Dewi	P	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
Nafila Khairunnisa	P	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
Naura Malih Setiawan	P	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
Radifa Sakha Aravena	L	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
Radita Hera Ramania	P	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	
Reyhan Fajar Budiyatmoko	L	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	
Roihan Handoko Sakti	L	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	
Sania Arava Azhar	P	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	

Wiky Velsa Salsabela	P	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
Wulan Yulia Ananta	P	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
<b>p</b>		0,706	0,294	0,529	0,265	0,471	0,529	0,765	0,941	0,471	0,794										
<b>q</b>		0,294	0,706	0,471	0,735	0,529	0,471	0,235	0,059	0,529	0,206										
<b>Rerata skor menjawab benar</b>		16,833	17,600	17,111	17,222	18,813	17,722	16,577	15,594	18,188	16,593										
<b>Rerata skor total</b>		15,500	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500	15,500										
<b>Simpangan baku</b>		4,620	4,620	4,620	4,620	4,620	4,620	4,620	4,620	4,620	4,620										
<b>r-pbis</b>		0,447	0,293	0,370	0,224	0,676	0,510	0,420	0,081	0,548	0,464										
<b>Validitas</b>		<b>Valid</b>	<b>Tidak Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Tidak Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Tidak Valid</b>	<b>Valid</b>	<b>Valid</b>										
<b>t-hitung</b>			1,763			1,318			0,468												
<b>t-tabel</b>			1,69			1,69			1,69												
<b>Validitas</b>			<b>Valid</b>			<b>Tidak Valid</b>			<b>Tidak Valid</b>												



11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1



21		22		23		24		25		Skor Total T1	Skor Total T2	Skor Total
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2			
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	19	18	37
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23	19	42
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	20	18	38
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	9	9	18
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	9	16	25
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	15	17	32
1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	14	16	30
1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	11	11	22
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22	18	40
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11	10	21
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	18	20	38
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	17	17	34
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	12	12	24
1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	16	12	28
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	12	9	21
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16	16	32
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	13	11	24
1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	9	10	19
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22	21	43
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	11	6	17
0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	5	7	12
0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	16	13	29
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	14	16	30
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	19	20	39
1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	21	18	39
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	21	21	42
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	17	21	38
0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	10	9	19
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22	22	44
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	15	13	28
0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	13	19	32
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	22	39

1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,735		0,441		0,912		0,912		0,618	
0,265		0,559		0,088		0,088		0,382	
16,800		17,133		15,581		16,032		17,048	
15,500		15,500		15,500		15,500		15,500	
4,620		4,620		4,620		4,620		4,620	
0,469		0,314		0,056		0,370		0,426	
<b>Valid</b>		<b>Valid</b>		<b>Tidak Valid</b>		<b>Valid</b>		<b>Valid</b>	
				0,323					
				1,69					
				<b>Tidak Valid</b>					

<b>Benar</b>	24	10	18	9	16	18	26	32	16	27
<b>Salah</b>	10	24	16	25	18	16	8	2	18	7
<b>P</b>	0,706	0,294	0,529	0,265	0,471	0,529	0,765	0,941	0,471	0,794
<b>Q</b>	0,294	0,706	0,471	0,735	0,529	0,471	0,235	0,059	0,529	0,206
<b>PQ</b>	0,208	0,208	0,249	0,195	0,249	0,249	0,180	0,055	0,249	0,163
<b>Sr<sup>2</sup></b>	21,348									
<b>n/(n-1)</b>	1,042									
<b>(Sr<sup>2</sup>-<math>\bar{PQ}</math>)/Sr<sup>2</sup></b>	0,770									
<b>Reliabilitas</b>	0,802	<b>Reliabel</b>								

18	22	24	23	7	26	15	20	24	29
16	12	10	11	27	8	19	14	10	5
0,529	0,647	0,706	0,676	0,206	0,765	0,441	0,588	0,706	0,853
0,471	0,353	0,294	0,324	0,794	0,235	0,559	0,412	0,294	0,147
0,249	0,228	0,208	0,219	0,163	0,180	0,247	0,242	0,208	0,125

25	15	31	31	21	<b>Jumlah</b>
9	19	3	3	13	
0,735	0,441	0,912	0,912	0,618	
0,265	0,559	0,088	0,088	0,382	
0,195	0,247	0,080	0,080	0,236	
					4,913

<b>Daya Beda</b>	0,235	0,118	0,118	0,176	0,471	0,471	0,235	0,000	0,471	0,412	0,471	0,471
<b>Status Daya Beda</b>	Cukup Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik

<b>Jumlah</b>	24	10	18	9	16	18	26	32	16	27	18	22
<b>Tingkat Kesukaran</b>	0,706	0,294	0,529	0,265	0,471	0,529	0,765	0,941	0,471	0,794	0,529	0,647
<b>Status Butir Soal</b>	Mudah	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang

0,118	0,059	0,294	0,235	0,529	0,471	0,471	0,294	0,529	0,412	0,059	0,176	0,294
Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Cukup Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik

24	23	7	26	15	20	24	29	25	15	31	31	21
0,706	0,676	0,206	0,765	0,441	0,588	0,706	0,853	0,735	0,441	0,912	0,912	0,618
Mudah	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang

## Lampiran 14. Hasil Analisis Penelitian Di SMAN 9 Semarang

Nama	1		2		3		5		6		7		9		10		11		12	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Alifian Narendra Putraci	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
Alvaro Fadhil Muhammad	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Brilliant Erlangga Putri	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Celciana Salsabil Aziz	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
Dendy Andrian Nugroho	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Dimas Tegar Suryo Wijaya	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
Elsa Amalia Putri	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Erma Marlina	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
Fadhwyrahmandito Edds	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Feliza Octavia Shabrina	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Fikry Adji Saputra	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Fisty Anindya Nitisara	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Ghatafa Nizal Athalah	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Haniftya Dwi Arya Dewan	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
Hagyuninglam Ka'ab	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Isnaini Aulia Putri	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Jovanka Putri Enru	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kayla Citra Narindra	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Kayla Nurhaliza Kadir	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Lisa Tri Handayani	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
Mahesani Bela Santiko	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Muchammad Daffa Rizky	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Muhammad Rizal M	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Mutiara Sarah Nabilla	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
Nabila Rasjiida Jasmine	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
Najwa Mutia Rahma	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
Napoleon Surya Ramadhan	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Naura Andam Widiyo	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Olinda Aurelia Tertia	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pradyaksa Purnadewa J	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Raditya Omae Althaf	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
Raffi Ardhana Putra	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Upik Nur Aprilia	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
Zahran Callysta Putri	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0

13		15		17		18		19		20		21		22		24		25		Skor Total T1	Skor Total T2	Skor Total
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2			
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	12	13	25
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	15	14	29
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	11	10	21
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	14	13	27
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	13	9	22
0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	7	7	14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	9	6	15
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	7	9	16
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	14	7	21
0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	12	10	22
1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	12	7	19
1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	9	10	19
0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	10	9	19
1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	7	15
1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	14	11	25
0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	7	9	16
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	10	8	18
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	10	20
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	10	23
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	12	11	23
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	12	10	22
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	6	8	14
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15	13	28
1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	13	10	23
0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	12	14	26
0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	12	15	27
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	9	3	12
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	13	10	23
0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	9	8	17
0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	11	10	21
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	10	11	21
0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	7	9	16
1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	13	10	23
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	14	8	22

Alexander Jalu Krishna	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Arifrahman Herdhianto	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
Artika Sari Dewi	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
Arwen Surya Adi Anjalu	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
Bagus Adhitya Augusto W	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Calista Electra Nareswara	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
Darrel Naufhal Zhaif	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
Denita Carolina	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Dhea Auliya Cahyani	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
Dimas Nugroho Putro	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Fairuz Hasna Qurratu'ain	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
Fanya Maezhal Aziz	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
Fitria Wulandari	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Fizra Milano Lukikooij	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Gustia Putri Normalita D	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
Hani Muti'a Tanjung	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Helga Yusma Shafita	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Hidayat Henanto Prasetyo	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
Ifyar Azyardi Anhar	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Ilham Ramadhan	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
Laurentius Lucky A	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
Maria Maylana Marintyas	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
Mayla Hasna Fadhillah	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Nabila Khairunisa	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Naila Dinar Ramadhani	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Pelangi Laila Santoso	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Rachel Athanaqa Queena L	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
Rahardian Triyanto	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Ramadhan Agung Sugiarto	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
Rizki Bagas Darmawan	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
Rosalia Gressi Meilinda S	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
Salsabila Putri Pujiono	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Saxsaffira Dhea Octaviani	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Shally Adithya Nismarabu	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Sya'bania Rahmallah N	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Yogi Arya Cahya Arjuna	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0



1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	10	12	22	
0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	11	9	20	
1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	13	13	26	
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	13	14	27	
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	15	14	29	
1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	12	9	21	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	15	33	
1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	10	11	21	
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	12	10	22	
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	10	8	18	
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	13	15	28	
1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	11	8	19	
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11	13	24	
1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9	10	19	
1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	11	10	21	
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	10	7	17	
1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	11	11	22	
1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	11	11	22	
1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	10	8	18	
1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	10	9	19	
1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	13	12	25	
1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	12	9	21	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	12	13	25
1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15	13	28	
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	8	11	19	
1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	13	29	
0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	10	10	20	
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	12	13	25	
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	14	15	29	
1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	15	15	30	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	10	10	20	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	9	10	19	
1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	11	25	
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	12	13	25	
1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	15	16	31	
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	9	8	17	

<b>p</b>	0,786	0,614	0,400	0,657	0,686	0,614	0,429	0,557	0,400	0,129
<b>q</b>	0,214	0,386	0,600	0,343	0,314	0,386	0,571	0,443	0,600	0,871
<b>Rerata skor menjawab benar</b>	11,909	12,326	12,107	11,913	11,958	12,023	12,333	11,923	12,214	11,778
<b>Rerata skor total</b>	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
<b>Simpangan baku</b>	2,424	2,424	2,424	2,424	2,424	2,424	2,424	2,424	2,424	2,424
<b>r-pbis</b>	0,357	0,452	0,219	0,260	0,305	0,295	0,313	0,216	0,255	0,051
<b>Validitas</b>	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid
<b>t-hitung</b>			1,850	2,224		2,544		1,821	2,175	0,420
<b>t-tabel</b>			2,647	2,647		2,647		2,647	2,647	2,647
<b>Validitas</b>			Tidak Valid	Tidak Valid		Tidak Valid		Tidak Valid	Tidak Valid	Tidak Valid

<b>Benar</b>	55	43	28	46	48	43	30	39	28	9
<b>Salah</b>	15	27	42	24	22	27	40	31	42	61
<b>P</b>	0,786	0,614	0,400	0,657	0,686	0,614	0,429	0,557	0,400	0,129
<b>Q</b>	0,214	0,386	0,600	0,343	0,314	0,386	0,571	0,443	0,600	0,871
<b>PQ</b>	0,168	0,237	0,240	0,225	0,216	0,237	0,245	0,247	0,240	0,112
<b>St<sup>2</sup></b>	5,875									
<b>n/(n-1)</b>	1,053									
<b>(St<sup>2</sup>-PQ)/St<sup>2</sup></b>	0,295									
<b>Reliabilitas</b>	0,310	Tidak Reliabel								



0,200	0,086	0,171	0,171	0,171	0,114	0,086	0,114	0,343	0,286
Cukup Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Cukup Baik

53	25	26	30	46	66	49	30	56	52
0,757	0,357	0,371	0,429	0,657	0,943	0,700	0,429	0,800	0,743
Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah

### Lampiran 15. Hasil Analisis Penelitian Di SMA I Sultan Agung 1

Nama	1		2		3		5		6		7		9		10		11		12	
	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Fabella Ade Kusumawati	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Neza Nur Rahayu	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
Soraya Erdhiana	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
Silvia Rizki Nurfaizah	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
Mentari Gita Rahmadhani	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
Nabila Arisanti Ardinigrum	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0
Febriola Lintang Pramesti	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Orchida Dewi Setiawan	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Nabila Indar Parawansa	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
Audya Putri Pratidina	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
Naila Fitri Sakinah	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
Naila Dini Alfareza	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
Aurelia Yuwanda Putri	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Nadya Putri Salsabila	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Bilqis Nisrina Ubaydella	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Adista Sofia Mumtaz	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
Aprilia Kumala Permata Sari	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
Marisa Arshadana	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Syarifa Nanda Nirmala	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
Salsabila Najwa Asri	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Afiyah Salsabila	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
Yesischa Oktavianti	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sita Aprilia Fitri Rahayu	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
Gustika Sekar Ramadhani	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
Devina Aldela	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Putri Alia	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
Nurul Rossa	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Aurellia Putri Ayudhie	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
Deviani Audrina Arisuta Harahap	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
Hana Riswara Ardiana	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
Linova Maidiana Rifianti	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Zahra Djenar Mayesaa Ayu	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0

13		15		17		18		19		20		21		22		24		25		Total T1	Total T2	Skor
T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2			
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	18	16	34
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	15	15	30
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	15	14	29
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	14	14	28
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	14	10	24
0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	14	10	24
0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	14	6	20
1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	13	15	28
0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	13	10	23
0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	13	10	23
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	13	10	23
0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	12	8	20
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	12	8	20
0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	12	6	18
1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	12	6	18
1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	8	20
0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	11	10	21
0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	11	8	19
0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	11	10	21
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	10	14	24
0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	10	9	19
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	10	10	20
0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	10	9	19
1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	10	8	18
0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	10	8	18
0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	10	7	17
1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	9	12	21
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	6	15
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6	15
0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9	7	16
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	9	4	13
1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	8	9	17

<b>p</b>	0,833	0,685	0,500	0,389	0,611	0,315	0,222	0,463	0,278	0,630
<b>q</b>	0,167	0,315	0,500	0,611	0,389	0,685	0,778	0,537	0,722	0,370
<b>Rerata skor menjawab benar</b>	10,133	10,405	10,259	10,190	10,455	11,412	10,333	10,720	10,467	10,206
<b>Rerata skor total</b>	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574
<b>Simpangan baku</b>	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207
<b>r-pbis</b>	0,390	0,382	0,214	0,153	0,344	0,388	0,127	0,332	0,173	0,257
<b>Validitas</b>	Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid	Tidak Valid
<b>t-hitung</b>			1,577	1,119			0,920		1,264	1,916
<b>t-tabel</b>			1,67	1,67			1,67		1,67	1,67
<b>Validitas</b>			Tidak Valid	Tidak Valid			Tidak Valid		Tidak Valid	Valid

<b>Benar</b>	45	37	27	21	33	17	12	25	15	34
<b>Salah</b>	9	17	27	33	21	37	42	29	39	20
<b>P</b>	0,833	0,685	0,500	0,389	0,611	0,315	0,222	0,463	0,278	0,630
<b>Q</b>	0,167	0,315	0,500	0,611	0,389	0,685	0,778	0,537	0,722	0,370
<b>PQ</b>	0,139	0,216	0,250	0,238	0,238	0,216	0,173	0,249	0,201	0,233
<b>Sr<sup>2</sup></b>	10,287									
<b>n/(n-1)</b>	1,053									
<b>(Sr<sup>2</sup>-ΣPQ)/Sr<sup>2</sup></b>	0,573									
<b>Reliabilitas</b>	0,603	Tidak Reliabel								

0,278	0,389	0,667	0,630	0,352	0,648	0,296	0,574	0,556	0,259
0,722	0,611	0,333	0,370	0,648	0,352	0,704	0,426	0,444	0,741
11,867	11,286	10,778	10,618	10,789	10,400	11,438	10,548	10,500	12,143
9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574	9,574
3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207	3,207
0,443	0,426	0,531	0,424	0,279	0,350	0,377	0,353	0,323	0,474
Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
				2,097					
				1,67					
				Valid					

15	21	36	34	19	35	16	31	30	14	Jumlah
39	33	18	20	35	19	38	23	24	40	
0,278	0,389	0,667	0,630	0,352	0,648	0,296	0,574	0,556	0,259	
0,722	0,611	0,333	0,370	0,648	0,352	0,704	0,426	0,444	0,741	
0,201	0,238	0,222	0,233	0,228	0,228	0,209	0,245	0,247	0,192	4,393

<b>Daya Beda</b>	0,26	0,33	0,19	0,11	0,33	0,26	0,00	0,19	0,11	0,30
<b>Status Daya Beda</b>	Cukup Baik	Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Baik	Cukup Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik	Kurang Baik
<b>Jumlah</b>	45	37	27	21	33	17	12	25	15	34
<b>Tingkat Kesukaran</b>	0,833	0,685	0,500	0,389	0,611	0,315	0,222	0,463	0,278	0,630
<b>Status Butir Soal</b>	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang

0,33	0,26	0,52	0,30	0,26	0,26	0,37	0,26	0,22	0,30
Baik	Cukup Baik	Sangat Baik	Kurang Baik	Cukup Baik	Cukup Baik	Baik	Cukup Baik	Cukup Baik	Kurang Baik
15	21	36	34	19	35	16	31	30	14
0,278	0,389	0,667	0,630	0,352	0,648	0,296	0,574	0,556	0,259
Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar



Lampiran 16. Hasil Pencapaian IPK SMAN 9 Semarang

Nama	Jenis Kelamin	IPK 1						Skor 1	Skor	IPK 2				Skor 1	Skor	IPK 3									Skor 1	Skor			
		3		7		17				1		11				5		6		2		18		9					
		T1	T2	T1	T2	T1	T2			T1	T2	T1	T2			T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1			T2		
Alifian Narendra Putraci	L	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	2	4	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	3	7
Alvaro Fadhil Muhammad	L	1	1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	4	8	
Brilliant Erlangga Putri	L	0	0	1	1	0	0	1	1	2	1	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3	
Celciana Salsabil Aziz	P	0	1	0	0	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	4	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	4	7	
Dendy Andrian Nugroho	L	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	2	4	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	4	6		
Dimas Tegar Surjo Wijaya	L	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	3	
Elsa Amalia Putri	P	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	4		
Emma Marlina	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	5	
Fadhwyrrahmandito Eds	L	1	1	1	0	1	1	1	3	5	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3	3	
Feliza Octavia Shabrina	P	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	0	5	8		
Fikry Adji Saputra	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	4	6	
Fisty Anindya Nitizara	P	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	4	6		
Ghatafa Nizal Athalah	L	0	0	1	0	1	1	2	3	0	1	0	1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	4		
Haniftya Dwi Arya Dewan	L	1	1	0	0	0	1	1	3	0	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	2	4		
Haguninglam Ka'ab	P	0	1	1	0	1	1	2	4	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	4	5		
Isnaini Aulia Putri	P	0	0	1	0	0	1	1	2	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2		
Jovanka Putri Enru	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	0	1	1	1	0	0	0	2	5		
Kajla Citra Narindra	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	2	4		
Kajla Nurhaliza Kadir	P	0	1	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	5	6		
Lisa Tri Handayani	P	0	0	1	0	0	1	1	2	1	1	1	1	2	4	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4	7		
Mahesani Bela Santiko	P	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	4	6		
Muchammad Daffa Rizky	L	1	1	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2	4		
Muhammad Rizal M	L	0	1	1	1	0	1	1	4	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	5	7		
Mutiara Sarah Nabilla	P	0	1	1	1	0	1	1	4	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	5	7		
Nabila Rasjiida Jasmine	P	1	1	1	1	0	1	2	5	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4	7		
Najwa Mutia Rahma	P	0	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	2	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	2	5		
Napoleon Surya Ramadhan	L	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	4	
Naura Andam Widiyo	P	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	5	8		
Olinda Aurelia Tertia	P	0	0	0	0	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	4	6		
Pradyaksa Purnadewa J	L	1	1	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	4	6		
Raditya Omae Althaf	L	0	1	1	1	0	0	1	3	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	5		
Raffi Ardhana Putra	L	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	2	3	
Upik Nur Aprilia	P	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	2	4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	3	5		
Zahran Callista Putri	P	1	0	1	0	0	1	2	3	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	4		



Alexander Jalu Krishna	L	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	3	6
Arirahman Herdhyanto	L	1	0	1	0	0	1	2	3	1	0	1	1	2	3	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	3	5
Artika Sari Dewi	P	1	1	1	1	0	1	2	5	1	1	1	1	2	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	3
Arwen Surya Adi Anjalu	L	1	1	1	1	0	1	2	5	1	1	1	0	2	3	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	2	5
Bagus Adhitya Augusto W	L	0	0	1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4	7
Calista Electra Nareswara	P	1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	4	7
Darrel Nauffhal Zhafif	L	1	1	1	1	1	1	3	6	1	0	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	5	9
Denika Carolina	P	1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4
Dhea Auliya Cahyani	P	1	0	0	0	1	1	2	3	1	1	1	1	2	4	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	2	4
Dimas Nugroho Putro	L	1	0	1	1	0	0	2	3	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	2	6
Fairuz Hasna Qurratu'ain	P	0	1	0	0	1	1	1	3	1	1	1	1	2	4	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	3	6
Fangya Maezhal Aziz	P	1	0	0	0	1	1	2	3	1	1	1	1	2	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	3
Fitria Wulandari	P	1	0	1	1	1	1	3	5	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	3
Fizra Milano Luzikooij	L	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	5
Gustia Putri Normalita D	P	0	1	0	0	1	1	1	3	1	1	1	0	2	3	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	2	5
Hani Muti'a Tanjung	P	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	3
Helga Yusma Shafita	P	0	1	1	1	0	1	1	4	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	2	3
Hidayat Henanto Prasetyo	L	1	1	1	1	0	0	2	4	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	3	6
Ifyar Aztyardi Anhar	L	0	1	0	0	1	1	1	3	1	1	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3
Ilham Ramadhan	L	0	1	1	1	1	0	2	4	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Laurentius Lucky A	L	1	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	1	2	4	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	3	7
Maria Maylana Marintyas	P	1	0	1	1	1	1	3	5	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	4
Mayla Hasna Fadhilah	P	0	1	1	1	1	1	2	5	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	4
Nabila Khairunisa	P	1	0	1	1	1	1	3	5	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	3	6
Naila Dinar Ramadhani	P	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	2	4
Pelanggi Laila Santoso	P	1	0	1	1	0	1	2	4	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	5	8
Rachel Athanaqa Queena L	P	0	1	1	1	0	1	1	4	0	0	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	3	5
Rahardian Triyanto	L	0	0	1	1	1	1	2	4	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	3
Ramadhan Agung Sugiarto	L	0	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	2	4	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	5	8

0	0	0	1	1	1	0	3	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	4	8	
1	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	3	7	
0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	6	11	
1	0	0	0	1	1	1	3	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	5	10	
1	1	0	1	1	1	1	5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	5	9	
0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	5	8	
0	0	0	0	1	1	0	2	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	11	
0	1	0	0	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	3	6	
1	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	4	8	
1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	6	
1	1	0	1	1	1	1	5	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	5	10	
0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	4	7	
0	1	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	6	11	
1	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	3	7	
1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	4	8	
0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	4	8	
1	0	0	1	1	1	1	4	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	5	9	
1	0	0	1	1	0	1	3	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	3	7
1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	5	8	
1	0	0	1	1	0	1	3	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	3	8	
1	1	1	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	4	8	
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	5	8	
1	0	0	0	1	1	1	3	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	5	10
1	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	12	
0	1	0	0	1	1	0	3	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	4	8	
1	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	12	
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	4	8	
1	0	0	0	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	5	11	
0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	4	10	

Rizki Bagas Darmawan	L	0	0	1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	3	6
Rosalia Gressi Melinda S	P	0	1	1	0	0	1	1	3	1	1	1	1	2	4	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	2	5
Salsabila Putri Pujiono	P	0	0	1	1	0	0	1	2	1	1	0	0	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4
Saxsafhira Dhea Octaviani	P	1	0	1	1	0	0	2	3	1	1	0	0	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	4	7
Shally Adithya Nismarabu	P	0	1	1	1	1	1	2	5	1	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	3	5
Sya'bania Rahmallah N	P	1	1	0	0	1	1	2	4	1	1	1	1	2	4	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4	7
Yogi Anja Cahya Arjuna	L	1	0	1	1	0	0	2	3	1	1	0	0	1	2	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
<b>Skor total Peserta Didik</b>		208								166								360									
<b>Skor Maksimal</b>		420								280								700									
<b>Pencapaian IPK</b>		50%								59%								51%									
<b>Status Pencapaian</b>		Kurang								Cukup								Kurang									
<b>Distribusi Jawaban</b>	A	28	31	16	5	19	10			7	4	23	8			3	14	5	29	5	51	30	22	23	20		
	B	16	17	6	12	14	8			4	56	12	27			16	40	12	14	15	8	7	10	10	22		
	C	23	12	43	20	13	45			6	5	28	12			46	9	7	13	9	9	4	21	39	10		
	D	5	9	7	35	26	12			55	7	9	25			7	9	48	11	43	4	31	19	7	18		

1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	3	6	1	1	0	0	1	1	1	4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	11
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	2	5	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	4	7
0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	4	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	5	9
1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	4	7	1	0	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	5	10
0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	3	5	1	0	0	0	1	1	1	3	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	4	9
1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4	7	1	1	1	1	1	1	0	6	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	4	9	
1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	1	1	1	3	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	2	5	
360								170								49																			
700								420								140																			
51%								40%								35%																			
Kurang								Sangat Kurang								Sangat Kurang																			
3	14	5	29	5	51	30	22	23	20	16	22	11	16	53	15	2	10	46	38	2	4	7	10	7	48	2	6	10	9						
16	40	12	14	15	8	7	10	10	22	10	26	24	26	11	9	9	12	16	25	3	63	9	13	2	18	4	47	3	10						
46	9	7	13	9	9	4	21	39	10	39	13	28	13	2	45	36	24	9	7	66	4	49	41	30	2	10	7	7	51						
7	9	48	11	43	4	31	19	7	18	7	11	9	17	6	3	25	26	1	2	1	1	7	8	33	4	56	12	52	2						

## Lampiran 17. Hasil Pencapaian IPK SMA I Sultan Agung 1

Nama	Jenis Kelamin	IPK 1						Skor 1	Skor	IPK 2				Skor 1	Skor	IPK 3									Skor 1	Skor		
		3		7		17				1		11				5		6		2		18		9				
		T1	T2	T1	T2	T1	T2			T1	T2	T1	T2			T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1			T2	
Fabella Ade Kusumawati	P	0	1	1	1	1	1	2	5	1	1	1	1	2	4	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	4	7
Meza Nur Rahayu	P	1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	3	8	
Soraya Erdhiana	P	0	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	3	8
Silvia Rizki Nurfaizah	P	0	0	1	1	1	1	2	4	1	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	3	7
Mentari Gita Rahmadhani	P	1	1	0	1	1	1	2	5	1	0	1	1	2	3	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	4	6	
Nabila Arisanti Ardiningrum	P	1	1	1	1	1	0	3	5	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	3	6	
Febriola Lintang Pramesti	P	1	1	1	1	1	0	3	5	1	1	0	0	1	2	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	4	5	
Orchidita Dewi Setiawan	P	0	1	1	0	1	0	2	3	0	1	1	1	1	3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	3	7	
Nabila Indar Parawansa	P	1	1	1	0	1	0	3	4	1	1	1	0	2	3	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	2	6	
Audya Putri Pratidina	P	0	0	1	1	1	0	2	3	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	4	8
Naila Fitri Sakinah	P	1	1	0	0	1	0	2	3	1	0	1	0	2	2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	3	6	
Naila Dini Alfareza	P	1	1	0	0	1	0	2	3	1	1	0	1	1	3	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	4
Aurelia Yuwanda Putri	P	1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	2	4	
Nadya Putri Salsabila	P	1	1	0	0	1	0	2	3	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	4	
Bilqis Nisrina Ubaydella	P	1	1	0	0	1	1	2	4	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	4	7	
Adista Sofia Mumtaz	P	1	0	1	1	0	0	2	3	1	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	3	7	
Aprilia Kumala Permata Sari	P	0	1	1	1	1	0	2	4	1	1	0	1	1	3	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	2	7	
Marisa Arshadana	P	1	1	0	0	1	0	2	3	1	0	0	1	1	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	3	5	
Syarifa Nanda Nirmala	P	1	1	0	0	1	1	2	4	1	0	0	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	4	7	
Salsabila Najwa Asri	P	0	1	0	0	1	1	1	3	1	1	0	1	1	3	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	3	6	
Afiyah Salsabila	P	1	1	1	1	1	0	3	5	1	0	1	0	2	2	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	2	4	
Yesischa Oktavijanti	P	1	1	0	0	1	1	2	4	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	4	7	
Sita Aprilia Fitri Rahayu	P	0	0	0	1	1	0	1	2	1	0	1	0	2	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	4	6	
Gustika Sekar Ramadhani	P	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	2	3	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	3	4	
Devina Aldela	P	1	1	0	0	1	1	2	4	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	4	
Putri Alia	P	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	2	3	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	3	6	
Nurul Rossa	P	0	1	0	0	1	1	1	3	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	3	8	
Aurellia Putri Ayudhie	P	1	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	4	6
Deviani Audrina Arisuta Harahap	P	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	4	5	
Hana Rizwara Ardiana	P	1	1	0	1	1	0	2	4	1	0	0	1	1	2	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	3	6	
Linova Maidiana Rifianti	P	0	1	0	0	1	0	1	2	1	0	1	0	2	2	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	3	
Zahra Djenaar Mayesaa Ayu	P	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	2	4	
Adinda Angraini Rahma Putri	P	0	0	0	1	1	1	1	3	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	3	

IPK 4						Skor 1	Skor	IPK 5				Skor 1	Skor	IPK 6										Skor 1	Skor	
10		12		13				15		19				20		21		22		24		25				
T1	T2	T1	T2	T1	T2			T1	T2	T1	T2			T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2			
1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	6	10		
1	1	1	0	1	1	3	5	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	5	8		
1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	6	9		
1	1	1	0	1	1	3	5	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	5	9		
0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	4	7		
1	1	0	0	0	0	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	5	9			
1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	5	7		
1	1	1	1	1	1	3	6	1	1	1	2	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	3	7		
0	1	1	0	0	0	1	2	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	4	6		
0	1	1	0	0	0	1	2	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	4	7		
1	0	1	1	1	0	3	4	1	1	1	2	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	2	6		
1	0	1	0	0	0	2	2	1	1	1	2	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	4	6		
0	0	1	0	1	1	2	3	1	1	1	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	3	3		
1	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	4	8		
1	0	0	0	1	0	2	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	2	3		
1	0	1	0	1	0	3	3	1	1	1	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	3		
1	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	4	5		
1	0	1	0	0	0	2	2	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	5		
0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	2	5		
0	0	1	1	1	1	2	4	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	3	8		
0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	3	6		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	3	7		
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	3	8		
1	0	1	0	1	0	3	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	2	7		
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	4	8		
0	0	1	0	0	1	1	2	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4		
0	0	1	1	1	0	2	3	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	2	6		
0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	5		
1	1	1	0	1	0	3	4	1	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2		
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	3		
1	1	1	0	1	1	3	5	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	5	
1	1	1	0	0	0	2	3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	3	6		

Faraghan Ginza A	P	1	1	0	0	0	1	1	3	1	1	1	0	2	3	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	3	6
Dwi Setiowati Sumarsiningsih	P	1	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	3	6
Eugina Diska Yirenziasahyana	P	0	1	0	0	1	0	1	2	1	0	1	1	2	3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	2	4
Meglli Amelia Apriliani	P	0	1	0	0	1	1	1	3	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3	3
Safitri Dinda Aprilia	P	1	1	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2
Aulia Fatika Yesa Tania	P	1	0	0	0	1	0	2	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	2
Hafizha Putri Azida	P	0	1	1	1	1	1	2	5	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	3
Najwa Adita Almiranova	P	1	1	1	1	0	1	2	5	1	0	0	1	1	2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	4
Zakiyyah Nur Amiroh	P	1	1	1	1	0	0	2	4	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	2	5
Assifa Putri Wijayanti	P	0	1	1	1	0	1	1	4	1	1	0	1	1	3	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	2	5
Nayyara Qutsia Labiba	P	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	3
Khairunissa Melita Yidowati	P	1	1	0	0	0	1	1	3	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	2	6
Sintya Amanda Putri	P	1	1	1	0	0	0	2	3	1	0	0	1	1	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	2	5
Vivin Ristanti	P	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2	3
Pradita Dwi Fatimah	P	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	4
Agnes Putri Istiwana	P	0	0	0	0	1	1	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	2
Safia Dwista Dindawan	P	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	3
Annindita Dewi Purnama	P	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2	4
Nisaul Khomaridah	P	1	1	0	1	1	1	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Dinda Aulia Azhaar Firdaus	P	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	3	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4
Salma Khairunnisa	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	4	
<b>Skor total Peserta Didik</b>		163										95					270										
<b>Skor Maksimal</b>		324										216					540										
<b>Pencapaian IPK</b>		50%										44%					50%										
<b>Status Pencapaian</b>		Kurang										Kurang					Kurang										
<b>Distribusi Jawaban</b>	A	27	39	9	4	7	14	3	20	4	8	14	17	2	16	6	35	34	2	12	12						
	B	10	9	4	9	8	14	6	18	21	17	14	18	8	29	4	14	14	5	15	8						
	C	13	6	17	19	3	22	0	11	15	15	0	7	11	9	7	5	5	19	8	13						
	D	4	0	24	22	36	4	45	5	14	14	5	12	33	0	37	0	1	28	19	21						



0	0	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	3						
0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	4						
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	3	4					
0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	2	7						
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	3	6						
0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3	4						
0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	2	5						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	3	6						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	5						
0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	2	4						
1	0	1	1	0	0	2	3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	3	8						
0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	2	3						
1	1	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2						
1	1	1	0	0	1	2	4	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	2	5						
1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	3	7						
1	1	1	1	1	0	0	2	4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2	5					
1	1	0	1	0	0	1	3	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	5						
0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2						
0	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3						
121						52						289																			
324						108						648																			
37%						48%						45%																			
Sangat Kurang						Kurang						Kurang																			
15	4	3	14	15	10	7	2	19	5	4	21	12	7	11	19	5	4	21	12	7	11	19	5	4	21	12					
7	15	20	21	3	11	6	11	20	31	21	10	19	29	4	23	12	11	3	19	6	16	3	9	12	9	9					
25	18	3	12	7	18	20	31	12	9	35	19	16	31	31	6	13	7	14	26	3	0	11	9	4	5	9	10	30	27	14	7
7	17	34	7	29	15	21	10	12	9	4	5	9	10	30	27	14	7	12	9	9	4	5	9	10	30	27	14	7			



### Lampiran 19. Hasil Analisis Angket Penelitian di SMAN 9 Semarang

Nama	Butir 1	Butir 2	Butir 3	Butir 4	Butir 5	Butir 6	Butir 7	Butir 8	Butir 9	Butir 10	Butir 11	Jumlah
fisti anindya	4	3	2	4	2	2	3	3	3	3	3	32
M daffa rizky tama	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	24
Najwa Mutia Rahma	3	3	2	3	1	2	3	3	3	2	3	28
Jovanka Putri	3	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	29
Naura Andam W.P.	2	2	4	3	1	2	4	3	3	3	3	30
Zahran Callista Putri M	4	3	3	3	1	2	3	2	3	3	3	30
Pradyaksa pj	3	1	3	1	1	2	4	3	1	2	1	22
Hayyuninglam Ka'ab	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33
elsa amalia putri	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	29
Aisyah nurul janah	2	3	3	2	2	2	3	3	3	4	4	31
Mahesani bella santiko	1	1	2	2	2	2	3	2	3	3	3	24
upik nur aprilia	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	1	25
Fadhwyrrahmandito E N	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33
Mutiara Sarah Nabilla	3	3	3	3	1	3	4	3	3	3	4	33
Isnaini Aulia	1	2	2	1	2	2	2	3	3	3	2	23
Murjis	3	3	2	1	1	2	3	2	3	3	3	26
Raffi A P	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33
Hidayat Henanto Prasetyo	3	3	3	4	2	2	3	4	3	2	3	32
Shally Adithya N	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	31
Fizra Milano L.	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	30
Fitria wulandari	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	30
Denita Carolina	3	3	4	3	3	2	3	3	3	4	3	34
Maria Maylana	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3	3	32
Laurentius Lucky A B	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	29
Mayla hasna	2	2	3	2	2	1	2	3	3	3	3	26
Dimas nugroho putro	3	3	3	3	2	3	2	2	4	3	3	31
Gustia	2	3	3	3	1	2	2	2	2	3	3	26
Rachel queena leif	4	3	4	3	2	2	3	4	3	3	3	34
Salzabila putri pujiono	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	28
Arwen Surya Adi A	4	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	37
Helga yusma shafita	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	31
Naila Dinar Ramadhani	3	4	3	3	1	1	3	3	3	3	4	31
Ifyar Atyardi Anhar	4	3	2	4	2	1	3	3	3	3	1	29
Rahardian Triyanto	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	33
Alexander Jalu K B	2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	3	21
sari	1	2	4	3	2	1	1	4	4	3	3	28
Arifrahman Herdhianto	1	1	2	1	2	1	1	3	1	1	2	16







## Lampiran 21. Tampilan Instrumen Tes Diagnostik di Web (Tampilan Guru)

The screenshot shows the top navigation bar with a logo on the left and 'Login' and 'About' links on the right. The main content area features the title 'e-Project Technology Selamat Datang' and a brief description of the platform. Below this is a 'User Trial' section with two rows of input fields: 'Guru / Dosen:' with 'Username & Password: pengajar' and 'Siswa / Mahasiswa' with 'Username & Password: siswatest'. A 'Login Now' button is positioned at the bottom of the trial section.

This screenshot shows the main display area of the website. The top navigation bar includes 'CodeIgniter', 'Harjito© 2018 e-project-tech.com', and 'Bulma'. The main heading is 'Tampilan Utama'. A central overlay window displays a login form with the title 'e-Project Technology' and the tagline 'It's all you need to learn'. The form includes a 'Password anda.' label, a text input field containing 'lleslesta', a password input field with masked characters, and buttons for 'Masuk' and 'Lupa Password'.

### Tampilan Login

This screenshot shows the login page with a dropdown menu open in the top right corner. The menu options are 'Preparation', 'Aktivity', 'Report', and 'Account'. The 'Competence' section is expanded, showing sub-options: 'Cognitive', 'Skill', 'Religius', 'Social', and 'Group'. The rest of the page content, including the 'e-Project Technology Selamat Datang' header and the 'User Trial' login section, is identical to the previous screenshot.

### Pilih Menu Cognitive

Preparation ▾ Activity ▾ Report ▾ Account ▾

### Kompetensi Pengetahuan

Belum ada yang dipilih  
Belum ada yang dipilih  
Eksperimen Lies  
Kimia

Pencarian

1 dari 1

CodeIgniter Harjito© 2018 e-project-tech.com Bulma

## Pilih Kelas

Preparation ▾ Activity ▾ Report ▾ Account ▾

### Kompetensi Pengetahuan

Kimia

Pencarian

No	Aksi	Kode	Topik	Kompetensi
1		3.9	Reaksi Redoks	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-redu
2		3.10	Tata Nama Senyawa	Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa org

1 dari 1

Microsoft Edge Harjito© 2018 e-project-tech.com Bulma

## Kolom Kompetensi Pengetahuan

Preparation ▾ Activity ▾ Report ▾ Account ▾

### Daftar Test

Kimia

Pencarian

No	Aksi	Judul Test	Token	Jenis Tes	Mulai	Waktu Tes (menit)	Acak Jawaban	Dengan Token
1		Uji Coba Soal Redoks d	redoks1	Ulangan Harian (Blok)	27/02/2020 18:37	90	Acak	Tidak Diminta
2		Penelitian Redoks dan	redoks2	Ulangan Harian (Blok)	28/02/2020 07:30	90	Acak	Tidak Diminta
3		Ulangan Redoks dan Tl	redoks3	Ulangan Harian (Blok)	25/03/2020 18:30	90	Acak	Tidak Diminta

1 dari 1

CodeIgniter Harjito© 2018 e-project-tech.com Bulma

## Daftar Tes



**Item Tes Pengetahuan**

No	Aksi	Kompetensi	Indikator	Ranah Pegetahuan	Tingkat Kesulitan	Jawaban	Alasan
1	+	Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa organik dan anorganik sederhana	Menentukan nama	Penerapan (C3)	Sedang	A	A
2	+	Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa organik dan anorganik sederhana	Menentukan nama	Penerapan (C3)	Mudah	C	C
3	+	Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa organik dan anorganik sederhana	Menentukan rumus	Penerapan (C3)	Sulit	C	A
4	+	Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa organik dan anorganik sederhana	Menganalisis pemt	Analisis (C4)	Sulit	D	C
5	+	Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa organik dan anorganik sederhana	Mengubah nama s	Pemahaman (C2)	Sedang	B	B
6	+	Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa organik dan anorganik sederhana	Mengubah nama s	Pemahaman (C2)	Mudah	D	B
7	+	Menerapkan aturan IUPAC untuk penamaan senyawa organik dan anorganik sederhana	Menuliskan rumus	Pengetahuan (C1)	Mudah	C	B
8	+	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Menentukan bilang	Penerapan (C3)	Sedang	D	B
9	+	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Menentukan hasil r	Penerapan (C3)	Sedang	A	D
10	+	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Menentukan persa	Penerapan (C3)	Mudah	D	C
11	+	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Menentukan perub	Penerapan (C3)	Mudah	C	B
12	+	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Menentukan perub	Penerapan (C3)	Sedang	C	B
13	+	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Menentukan reaksi	Penerapan (C3)	Mudah	D	C
14	+	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Menentukan zat yz	Penerapan (C3)	Sedang	A	C
15	+	Menganalisis perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion	Mengubah nama s	Pemahaman (C2)	Mudah	C	B

CodeIgniter      Harjito© 2018 e-project-tech.com      Bulma

### Item Tes Pengetahuan

**Item Tes Pengetahuan**

Nama senyawa dari  $\text{Co}(\text{ClO}_2)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  adalah ....

- Kobalt (II) klorat dihidrat
- Kobalt (II) klorit dihidrat
- Kobalt (I) klorat dihidrat
- Kobalt (I) klorit dihidrat

**Jika menginginkan model soal berlatas pisahkan dengan garis mendatar**

Alasan:

- Nama senyawa  $\text{Co}(\text{ClO}_2)_2$  adalah kobalt (II) klorit, biloks Co adalah +2 sedangkan  $\text{ClO}_2$  adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul  $\text{H}_2\text{O}$
- Nama senyawa  $\text{Co}(\text{ClO}_2)_2$  adalah kobalt (II) klorit, biloks Co adalah +2 sedangkan  $\text{ClO}_2$  adalah -1, dan dihidrat menunjukkan jumlah 2 molekul  $\text{H}_2\text{O}$
- Nama senyawa  $\text{Co}(\text{ClO}_2)_2$  adalah kobalt (I) klorat, biloks Co adalah -1

CodeIgniter      Harjito© 2018 e-project-tech.com      Bulma

### Tampilan Edit Soal

**Analisis Hasil Tes Pengetahuan**

No	NIM	Nama	Item Ke- (Skor Jawaban, skor Alasan, Keyakinan)																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	16117	Adinda Anggraini Rahma Putri	1(A), 1(A)	0(D), 1(C)	1(C), 1(A)	0(C), 1(C)	0(A), 0(C)	0(B), 0(C)	0(D), 0(D)	0(B), 0(D)	0(B), 0(D)	0(A), 1(B)	1(C), 0(C)	0(A), 1(C)	1(A), 0(B)	0(A), 1(B)	1(D), 0(A)	1(A), 0(B)	1(A), 0(B)	1(C), 0(B)	1(C), 1(A)	0(C), 1(A)	1(D), 1(I)	
2	16118	Adiata Sofya Mumtaz	1(A), 0(B)	1(C), 1(C)	0(B), 1(C)	1(D), 1(C)	1(B), 0(A)	1(D), 1(B)	1(C), 1(B)	0(A), 1(B)	0(C), 1(C)	0(A), 1(B)	1(C), 0(D)	1(B), 0(A)	0(A), 1(B)	1(C), 0(C)	0(B), 1(B)	1(C), 0(A)	0(B), 1(A)	0(B), 0(B)	1(C), 0(A)	0(B), 1(A)	0(B), 0(B)	
3	16119	Afyah Salsabila	0(B), 1(A)	0(B), 0(B)	1(C), 1(A)	1(D), 1(C)	1(B), 0(A)	1(D), 1(B)	1(C), 1(B)	0(A), 1(B)	0(B), 1(B)	1(D), 0(B)	0(C), 0(D)	1(C), 0(C)	0(A), 0(B)	1(D), 1(B)	0(A), 1(D)	1(A), 0(A)	1(D), 1(A)	1(A), 0(B)	0(D), 1(A)	1(D), 0(A)	1(D), 0(A)	
4	16120	Agnes Putri Izwana	0(B), 0(B)	0(A), 1(A)	1(C), 0(A)	0(C), 0(A)	0(A), 1(B)	0(C), 0(C)	0(B), 1(B)	0(B), 0(C)	0(B), 0(C)	1(C), 1(C)	0(B), 1(C)	1(C), 1(C)	1(A), 1(B)	0(A), 1(B)	1(D), 1(B)	1(A), 1(A)	1(A), 0(C)	0(D), 0(C)	0(A), 1(A)	1(D), 0(B)	1(D), 0(B)	
5	16121	Audya Putri Pratiidina	0(B), 1(A)	1(C), 1(C)	0(A), 1(A)	1(D), 1(C)	1(B), 0(A)	0(B), 1(B)	1(C), 0(A)	1(D), 0(A)	1(A), 0(C)	0(B), 1(B)	1(C), 0(A)	1(C), 1(B)	0(A), 0(B)	1(B), 1(B)	0(A), 1(A)	1(C), 0(C)	0(B), 0(B)	1(C), 1(C)	1(D), 0(C)	0(B), 0(B)	0(B), 0(B)	
6	16122	Aulia Fatma Yesa Tarisa	0(B), 0(B)	0(B), 0(A)	1(C), 0(B)	0(C), 0(D)	0(A), 1(B)	1(D), 0(C)	0(D), 0(D)	1(A), 0(A)	0(B), 0(B)	0(A), 1(B)	0(C), 0(C)	1(C), 1(C)	0(A), 0(A)	0(B), 0(A)	1(D), 0(A)	0(B), 0(A)	1(D), 0(B)	0(D), 0(C)	0(C), 0(C)	0(D), 0(B)	1(D), 0(B)	
7	16123	Aurelio Yuwanda Putri	0(B), 0(B)	0(A), 0(B)	0(D), 1(C)	1(D), 1(B)	1(D), 1(B)	1(C), 0(A)	0(A), 0(C)	0(B), 0(D)	0(C), 0(D)	0(A), 1(B)	1(C), 0(C)	1(C), 1(C)	1(B), 0(B)	1(D), 1(A)	1(A), 0(B)	1(D), 1(A)	1(A), 0(B)	1(C), 1(C)	1(D), 0(B)	1(D), 0(B)	1(D), 0(B)	
8	16124	Aurellin Putri	0(R)	0(R)	1(C)	0(C)	1(R)	1(D)	1(C)	0(A)	1(A)	0(C)	1(C)	1(C)	0(A)	0(R)	0(R)	1(A)	1(A)	1(A)	1(C)	0(C)	1(C)	1(C)

CodeIgniter      Harjito© 2018 e-project-tech.com      Bulma

### Rekapitulasi Jawaban Peserta Didik

## Lampiran 22. Tampilan Instrumen Tes Diagnostik di Web (Tampilan Peserta Didik)

The screenshot shows the login page for 'e-Project Technology'. At the top, there is a navigation bar with 'Account' selected, showing a dropdown menu with the user ID '16125', the name 'Desiani Audrina Aritata', the role 'Harshap', and a 'Logout' option. The main heading is 'e-Project Technology Selamat Datang'. Below this, a brief description of the platform is provided. The 'User Trial' section contains two login options: 'Guru / Dosen' with 'Username & Password: pengajar' and 'Siswa / Mahasiswa' with 'Username & Password: siswatest'.

## Identitas Siswa

This screenshot is identical to the previous one, but the 'Implementation' menu item in the top navigation bar is highlighted, and its dropdown menu is visible, showing 'Implementation' and 'Report' options.

## Menu *Implementation* Untuk Pelaksanaan Test

The screenshot displays the 'Test Schedule' page. A dropdown menu at the top left is set to 'Kimia'. The page contains a table with three test entries. The first entry is 'Subject Matters' with a 'Mulai Test' button. The second entry is 'Mulai Test' with a 'Mulai Test' button. The third entry is 'Penelitian Redoks dan Tata Nama Senyawa' with a 'Mulai Test' button. Each entry includes details such as course, teacher, quiz type, test name, starting time, and status.

No	Aksi	Subject Matters	Information
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>Course: Kimia</li> <li>Teacher: Lies Lestyanini</li> <li>Quiz Type: Ulangan Harian (Gasal)</li> <li>Test Name: Ulangan Redoks dan Tata Nama Senyawa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starting Time: 2020-04-09 23:25:00</li> <li>Time's Up: 2020-04-10 00:55:00</li> <li>Total Items: 20</li> <li>Answered Items: 0</li> <li>Unanswered Items: 20</li> <li>Status: Sedang berlangsung</li> </ul>
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>Course: Kimia</li> <li>Teacher: Lies Lestyanini</li> <li>Quiz Type: Ulangan Harian (Gasal)</li> <li>Test Name: Uji Coba Soal Redoks dan Tata Nama Senyawa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starting Time: 2020-02-27 18:37:00</li> <li>Time's Up: 2020-02-27 20:07:00</li> <li>Total Items: 25</li> <li>Answered Items: 0</li> <li>Unanswered Items: 25</li> <li>Status: Sudah selesai</li> </ul>
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>Course: Kimia</li> <li>Teacher: Lies Lestyanini</li> <li>Quiz Type: Ulangan Harian (Gasal)</li> <li>Test Name: Penelitian Redoks dan Tata Nama Senyawa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Starting Time: 2020-02-28 07:30:00</li> <li>Time's Up: 2020-02-28 09:00:00</li> <li>Total Items: 25</li> <li>Answered Items: 25</li> <li>Unanswered Items: 0</li> <li>Status: Sudah selesai</li> </ul>

1 dari 1

**Klik Mulai Tes untuk Memulai Tes**

Hanya soal yang belum dijawab yang akan ditampilkan  
Klik OK jika Anda Telah Siap

OK Close

## Klik OK untuk Memulai Tes

Jawaban benar, alasan benar dan yakin : 5, Jawaban benar, alasan benar tapi tidak yakin : 4, Jawaban benar, alasan salah tapi yakin : 2, Jawaban benar, alasan salah dan tidak yakin : 3, Jawaban salah, alasan benar dan yakin : 2, Jawaban salah,

No. 1 dari 20

01 : 06 : 34

Pertanyaan Alasan Keyakinan

### Pertanyaan

Jika diketahui bilangan oksidasi klorin = +7, maka rumus kimia yang tepat dari bilangan oksidasi klorin tersebut adalah ....

- $\text{Al}(\text{ClO}_3)_3$
- $\text{Ca}(\text{ClO}_2)$
- $\text{NaClO}_3$
- $\text{HClO}_4$

## Pertanyaan Tier 1

Jawaban benar, alasan benar dan yakin : 5, Jawaban benar, alasan benar tapi tidak yakin : 4, Jawaban benar, alasan salah tapi yakin : 2, Jawaban benar, alasan salah dan tidak yakin : 3, Jawaban salah, alasan benar dan yakin : 2, Jawaban salah,

No. 1 dari 20

01 : 06 : 28

Pertanyaan Alasan Keyakinan

### Alasan

- Muatan ion poliatomik  $\text{ClO}_3$  pada  $\text{NaClO}_3$  adalah -2 sehingga biloks Cl +7
- Muatan ion poliatomik  $\text{ClO}_4$  pada  $\text{HClO}_4$  adalah -1 sehingga biloks Cl +7
- Muatan ion poliatomik ClO pada  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  adalah -1 sehingga biloks Cl +7
- Muatan ion poliatomik  $\text{ClO}_3$  pada  $\text{Al}(\text{ClO}_3)_3$  adalah -3 sehingga biloks Cl +7

## Pertanyaan Tier 2

Pertanyaan Alasan Keyakinan

### Keyakinan

- Yakin  
 Ragu-ragu

Next

CodeIgniter

Harjito© 2018 e-project-tech.com

Bulma

## Keyakinan dalam Menjawab Soal

### Keyakinan ini tidak digunakan dalam analisis



Resources Test Project Performance Account

Implementation  
Report

### e-Project Technology Selamat Datang

e-Project merupakan e-learning yang secara khusus digunakan untuk mengelola pembelajaran project-base learning dengan model penilaian otentik, yang melibatkan peserta didik pada pencapaian tujuan pembelajaran secara kolaboratif.

#### User Trial

##### Guru / Dosen:

Username & Password : pengajar

##### Siswa / Mahasiswa

Username & Password: siswatest

https://e-project-tech.com/#

CodeIgniter

Harjito© 2018 e-project-tech.com

Bulma

## Klik Report untuk Mengetahui Nilai Tes



Resources Test Project Performance Account

### Report: Test

Kimia

Pencarian

Q

No	Test	Scores	Result	Feedback
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subject Matter: Uji Coba Soal Redoks dan Tata Nama Senyawa</li> <li>Strating Time: 2020-02-19 07:15:00</li> <li>Time's Up: 2020-02-19 08:45:00</li> <li>Total Items: 25</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Score 0: 0</li> <li>Score 1: 25</li> <li>Score 2: 0</li> <li>Score 3: 0</li> <li>Score 4: 0</li> <li>Score 5: 0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total Score: 75</li> <li>Maximum Score: 125</li> <li>Value (Skala 100): 60</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Subject Matter: Penelitian Redoks dan Tata Nama Senyawa</li> <li>Strating Time: 2020-02-28 07:30:00</li> <li>Time's Up: 2020-02-28 09:00:00</li> <li>Total Items: 25</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Score 0: 9</li> <li>Score 1: 2</li> <li>Score 2: 9</li> <li>Score 3: 0</li> <li>Score 4: 1</li> <li>Score 5: 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Total Score: 60</li> <li>Maximum Score: 125</li> <li>Value (Skala 100): 48</li> </ul>	

## Kolom Nilai Tes

Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian



**Lampiran 24. Tanggapan Peserta Didik Terkait Instrumen Tes yang Dikembangkan**

No	Nama Peserta Didik	Pendapat
1.	Laurentius Lucky Andriawan Bagaskara	Lebih baik diberi daftar soal yang masih ragu-ragu agar bisa dilihat lagi soal yang belum dimengerti dan bisa dicoba dikerjakan lagi.
2.	Rachel Queena Leif	Sangat mengesankan
3.	Naila Dinar Ramadhani	Sangat membantu dalam menambah wawasan
4.	Ilham Ramadhan	Waktunya ditambahin
5.	Ramadhan Agung	Kurang setuju jika test nya menggunakan online
6.	Muhammad Miftakhul Rizqi	Lebih nyaman menggunakan lembar kertas, karena lebih familiar
7.	Muhammad Farrel Ferdiansyah	Agar diberi pilihan nomer soal jadi bila ada nomer yg belum diisi bisa di skip terlebih dahulu
8.	Elga Wahyu Catur Cahyani	Sangat menarik karena memudahkan kita memilih jawaban dengan adanya alasan mengapa kita menjawab jawaban itu
9.	Nadia Kusuma Dewi	Soalnya dipermudah lagi
10.	Sania Arava Azhar	Bagus dengan menggunakan pilihan alasan kita dapat lebih memahami alasannya mengapa kita menjawab soal tersebut
11.	Wulan Yuia Ananta	Sebenarnya soal yang disajikan mudah dipahami tetapi karena saya belum paham materi redoks jadi saya belum bisa menguasai setiap soalnya
12.	Eugina Diska V	Soalnya di bikin lebih mudah hehe
13.	Zahra Djenar Mayesa Ayu	Keren tapi soalnya susah:(
14.	Nurul Rossa	Soalnya dimudahkan sedikit Agar bisa memudahkan yg mengerjakan
15.	Icha	Soalnya susah mba... Ada alesannya juga jadinya ngarangnya 2x lipat :')
16.	Nisaul Khomariyah	Sangat bagus sekali, soalnya lumayan mudah
17.	Aurellia Putri Ayudhie	fun test method
18.	Isnaini Aulia	Pada sistem pengerjaan sebaiknya ada tombol untuk kembali ke soal sebelumnya, agar kita bisa mengerjakan soal yang mudah terlebih dahulu. serta kita tidak terlalu lama berpikir di soal yang dianggap susah tersebut. Terimakasih