



**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *BENTANG PANGAJEN*  
MENGUNAKAN *CHEMO FLASH PLAYER* UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MATERI REAKSI REDOKS**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Jurusan Kimia

oleh

Uzi Mujizatun

4301409055

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2013**

## **PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa isi skripsi ini benar-benar karya saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.



Semarang, 27 Maret 2013

Uzi Mujizatun  
NIM 4301409055

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Efektivitas Model Pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Materi Reaksi Redoks

disusun oleh

Uzi Mujizatun  
4301409055

Telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada hari : Rabu  
tanggal: 27 Maret 2013

Panitia :

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si  
NIP. 196310121988031001

Dra. Woro Sumarni, M.Si  
NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji

Drs. Kasmui, M.Si  
NIP. 196602271991021001

Anggota Penguji/  
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/  
Pembimbing Pendamping

Dr. Sri Haryani, M.Si  
NIP. 195808081983032002

Ir. Winarni Pratjojo, M.Si  
NIP. 194808211976032001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

- ❖ Tiadanya keyakinanlah yang membuat orang takut menghadapi tantangan; dan saya percaya pada diri saya sendiri.
- ❖ Cara untuk menjadi di depan adalah memulai sekarang. Jika memulai sekarang, tahun depan Anda akan tahu banyak hal yang sekarang tidak diketahui, dan Anda tak akan mengetahui masa depan jika Anda menunggu-nunggu. (William Feather)
- ❖ Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak. (Aldus Huxley)
- ❖ Bersikaplah kukuh seperti batu karang yang tidak putus-putus-nya dipukul ombak. Ia tidak saja tetap berdiri kukuh, bahkan ia menenteramkan amarah ombak dan gelombang itu. (Marcus Aurelius)
- ❖ Dialah yang mengajar manusia segala yang belum diketahui” (Q.S Al-‘Alaq 1-5)

### PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- ❖ Bapak dan Ibu tercinta yang telah memberikanku kasih sayang, semangat, dan doa.
- ❖ Adik-adikku tersayang, Zaky, Syifa, dan Rezky.
- ❖ Sahabatku Desy Wijayanti yang selalu bersamaku dalam suka maupun duka.
- ❖ Sahabat senasib seperjuangan, Fanny, Citra, Iken, Nilna, Hida, Isma, Novita, Nadiya, Nisak yang selalu mensupportku.
- ❖ Keluarga besar Pendidikan Kimia 2009 tercinta yang akan selalu terkenang di hati.
- ❖ Semua dosen kimia yang telah memberi wejangan yang sangat bermakna.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Selama penulisan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si., Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Dra. Woro Sumarni, M.Si, Ketua Jurusan Kimia.
4. Dr. Sri Haryani, M.Si., Pembimbing 1 yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, arahan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Ir. Winarni Pratjojo, M.Si., Pembimbing 2 yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk, arahan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Drs. Kasmui, M.Si, selaku dosen penguji, yang telah memberikan solusi selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Tri Tjandra Mucharam, M. Pd., Wakil Kepala R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang yang telah memberi ijin penelitian.
9. Edy Sulistyono, S. Pd., M.Si., Guru Kimia kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang yang telah membantu dan membimbing penulis pada saat pelaksanaan penelitian.
10. Dra. Indriani Kuswandari Guru Kimia kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang yang telah membantu dan membimbing penulis pada saat pelaksanaan penelitian.
11. Siswa kelas X.4, X.5, X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, X.11 R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
12. Desy Wijayanti, Sahabat yang selalu mendampingi penulis selama penyusunan skripsi.

13. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis tahu bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa yang akan datang.

Semarang, 27 Maret 2013

Penulis



## ABSTRAK

Mujizatun, Uzi. 2013. *Efektivitas Model Pembelajaran Bentang Pangajen Menggunakan Chemo Flash Player untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Materi Reaksi Redoks*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sri Haryani, M.Si., Pembimbing Pendamping Ir. Winarni Pratjojo, M.Si.

**Kata kunci** : Model *Bentang Pangajen*, Media *Chemo Flash Player*, Hasil Belajar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* (eksperimen 1), model pembelajaran *Bentang Pangajen* (eksperimen 2), dan pembelajaran menggunakan *Chemo Flash Player* (eksperimen 3) untuk meningkatkan hasil belajar pada materi reaksi redoks. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, X.11 R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest and posttest group design*. Sampel diambil dengan teknik *random sampling*. Diperoleh kelas eksperimen 1 (X.7) terdiri dari 28 siswa, kelas eksperimen 2 (X.8) terdiri dari 27 siswa, dan kelas eksperimen 3 (X.11) terdiri dari 28 siswa. Diperoleh hasil penelitian bahwa rata-rata tes hasil belajar kelas eksperimen 1 sebesar 81,42, kelas eksperimen 2 sebesar 78,26, dan kelas eksperimen 3 sebesar 75,84. Dari hasil uji Anava, nilai *pretest* tidak ada perbedaan, sedangkan nilai *posttest* terdapat perbedaan yang signifikan sehingga dilakukan uji lanjut *Scheffe* yang menunjukkan adanya perbedaan rata-rata yang signifikan antara masing-masing kelas. Kemampuan afektif dan psikomotorik ketiga kelas eksperimen juga menunjukkan hasil yang baik. Simpulan dari penelitian ini adalah pembelajaran pada ketiga kelas eksperimen efektif terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi redoks. Kelas eksperimen 1 adalah kelas yang paling efektif dalam meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang.

# DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Penegasan Istilah.....	8
<b>BAB 2. KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS</b>	
2.1 Kajian Pustaka.....	13
2.1.1 Pengertian Belajar dan Teori Belajar.....	13
2.1.2 Hasil Belajar.....	15
2.1.3 Efektivitas Pembelajaran.....	16
2.1.4 Model Pembelajaran Kimia.....	17
2.1.5 Model Pembelajaran <i>Bentang Pangajen</i> .....	18
2.1.6 Media Pembelajaran.....	24
2.1.7 <i>Chemo Flash Player (CFP)</i> sebagai Media Pembelajaran.....	27
2.1.8 Tinjauan Materi Reaksi Oksidasi Reduksi.....	29
2.1.9 Kaitan antara Pembelajaran <i>Bentang Pangajen</i> menggunakan <i>Chemo Flash Player (CFP)</i> dengan Hasil Belajar.....	35
2.1.10 Kerangka Berpikir.....	36
2.2 Hipotesis.....	38
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Populasi dan Sampel Penelitian.....	40
3.1.1 Populasi dan Sampel.....	40
3.1.2 Variabel Penelitian.....	40
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	41
3.2.1 Metode Tes.....	41
3.2.2 Metode Observasi.....	42
3.2.3 Metode angket.....	42
3.3 Instrumen Penelitian.....	42
3.3.1 Materi dan Bentuk Instrumen.....	42
3.3.2 Metode Penyusunan Instrumen.....	43



	3.4 Desain Penelitian.....	44
	3.5 Analisis Instrumen.....	48
	3.5.1 Validitas.....	48
	3.5.2 Reliabilitas.....	50
	3.5.3 Tingkat Kesukaran.....	51
	3.5.4 Daya Pembeda.....	52
	3.6 Metode Analisis Data.....	54
	3.6.1 Uji Normalitas.....	54
	3.6.2 Uji Homogenitas.....	55
	3.6.3 Uji Anava <i>One Way</i> Soal <i>Pre Test</i> .....	56
	3.6.4 Uji Anava <i>One Way</i> Soal <i>Post Test</i> .....	58
	3.6.5 Uji Lanjut <i>Scheffe</i> .....	60
	3.7 Analisis Deskriptif untuk Hasil Belajar Afektif dan Psikomotorik.....	60
BAB 4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	4.1 Hasil Penelitian.....	62
	4.1.1 Analisis Data Awal.....	62
	4.1.2 Analisis Data <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i> .....	64
	4.1.3 Analisis Data Observasi.....	72
	4.1.4 Analisis Angket.....	74
	4.1.5 Pelaksanaan Pembelajaran.....	79
	4.2 Pembahasan.....	80
BAB 5.	PENUTUP	
	5.1 Simpulan.....	85
	5.2 Saran.....	85
	DAFTAR PUSTAKA.....	88
	LAMPIRAN.....	90

## DAFTAR LAMPIRAN

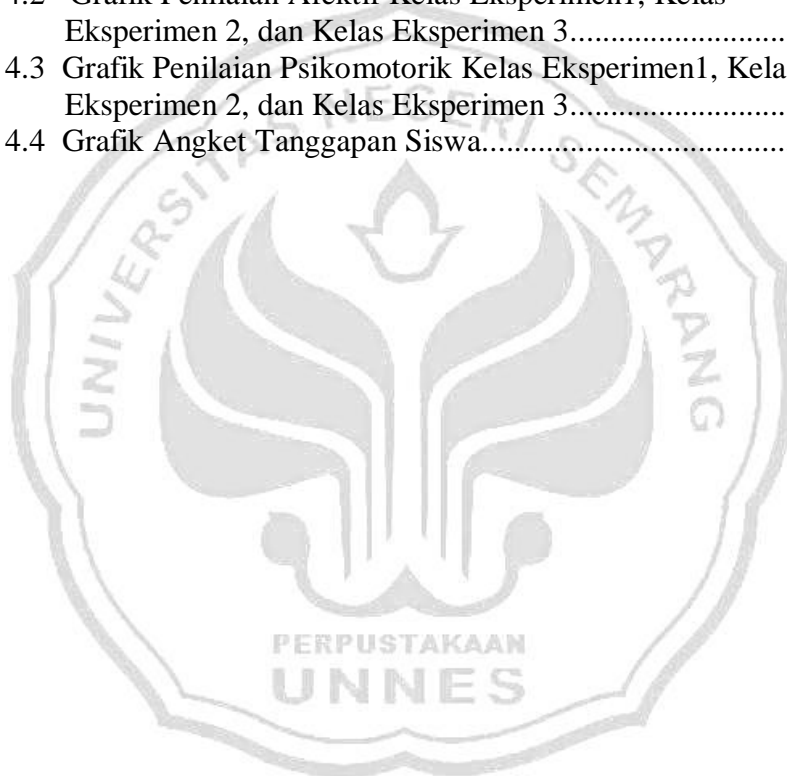
Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen 1.....	90
2. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen 2.....	91
3. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen 3.....	92
4. Data Nilai Semester Gasal Kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, X.11.....	93
5. Daftar Nilai <i>Pre Test</i> Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	95
6. Daftar Nilai <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	96
7. Uji Normalitas Nilai Raport Semester Gasal.....	97
8. Uji Homogenitas Nilai Raport Semester Gasal.....	103
9. Uji Anava Data Awal.....	104
10. Uji Normalitas Nilai <i>Pre Test</i> Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	106
11. Uji Homogenitas Nilai <i>Pre Test</i> .....	109
12. Uji Anava <i>One Way</i> Nilai <i>Pre Test</i> Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	110
13. Uji Normalitas Nilai <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	114
14. Uji Homogenitas Nilai <i>Post Test</i> .....	117
15. Uji Anava <i>One Way</i> Nilai <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	118
16. Uji <i>Scheffe</i> Nilai <i>Post Test</i> Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	122
17. Daftar Nilai Kemampuan Afektif Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	125
18. Daftar Nilai Kemampuan Psikomotorik Kelas Eksperimen 1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	131
19. Kisi-kisi Soal Uji Coba.....	139
20. Soal Uji Coba.....	141
21. Kunci Jawaban Soal Uji Coba.....	151
22. Analisis Butir Soal Uji Coba.....	152
23. Silabus Kimia Kelas X.....	184
24. RPP Kelas Eksperimen 1.....	187
25. RPP Kelas Eksperimen 2.....	211
26. RPP Kelas Eksperimen 3.....	236
27. Angket.....	259

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Desain <i>Control Group Pre Test-Post Test</i> .....	44
Tabel 3.2 Tabel Anava <i>Pre Test</i> .....	57
Tabel 3.3 Tabel Anava <i>Post Test</i> .....	59
Tabel 4.1 Uji Anava Data Awal.....	64
Tabel 4.2 Uji Normalitas Data <i>Pre Test</i> .....	65
Tabel 4.3 Uji Anava <i>Pre Test</i> .....	67
Tabel 4.4 Uji Normalitas Data <i>Post Test</i> .....	66
Tabel 4.5 Uji Lanjut <i>Scheffe</i> .....	70
Tabel 4.6 Rata-rata Hasil Belajar.....	71
Tabel 4.7 Hasil Observasi Kemampuan Afektif Siswa.....	72
Tabel 4.8 Hasil Observasi Kemampuan Psikomotorik Siswa.....	73
Tabel 4.9 Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa terhadap Penggunaan Model <i>Bentang Pangajen</i> dan Media <i>Chemo Flash Player</i> .....	75
Tabel 4.10 Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa terhadap Penggunaan Model <i>Bentang Pangajen</i> .....	76
Tabel 4.11 Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa terhadap Penggunaan Media <i>Chemo Flash Player</i> .....	77

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 2.1	Kelompok siswa yang terdiri dari lima orang.....	19
Gambar 2.2	Bentuk Penyajian Soal.....	21
Gambar 2.3	Langkah-langkah Model Pembelajaran <i>Bentang Pangajen</i> ...	23
Gambar 2.4	Alur Penelitian.....	38
Gambar 3.1	Langkah-langkah Penelitian.....	47
Gambar 4.1	Perbandingan Ketuntasan Belajar.....	71
Gambar 4.2	Grafik Penilaian Afektif Kelas Eksperimen1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	72
Gambar 4.3	Grafik Penilaian Psikomotorik Kelas Eksperimen1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3.....	73
Gambar 4.4	Grafik Angket Tanggapan Siswa.....	79



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan sains dan teknologi yang sangat pesat seperti sekarang ini telah berpengaruh pada seluruh aspek kehidupan manusia. Dari berbagai aspek kehidupan yang ada, aspek pendidikan mempunyai pengaruh yang sangat besar bagi kehidupan manusia. Pendidikan merupakan wahana untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia. Kita lihat negara-negara maju seperti Amerika, Jepang, dan negara maju lainnya, pendidikan di negara-negara maju tersebut telah dilaksanakan dengan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

Upaya pembaharuan sistem pendidikan nasional mengalami banyak masalah sampai saat ini. Pemerintah telah berupaya melakukan berbagai cara untuk mengatasi permasalahan-permasalahan pendidikan. Diantaranya adalah dengan berupaya untuk meningkatkan kualitas guru yang diwujudkan dengan adanya sertifikasi guru dan PLPG, pengadaan buku pelajaran gratis dan sarana belajar lain. Upaya lain yang dilakukan pemerintah adalah upaya perbaikan di bidang kurikulum, terbukti dengan adanya pembaharuan kurikulum untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Indonesia kurang lebih telah terjadi 6 kali perubahan kurikulum pendidikan, yaitu : kurikulum 1968, kurikulum 1975,

kurikulum 1984, kurikulum 1994, Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), dan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Terkait dengan KTSP, suatu proses pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan interaksi dan komunikasi antara siswa dan guru. Pembelajaran dianggap interaksi, sehingga terjadi komunikasi dua arah (antara guru dengan siswa), yaitu guru memberikan informasi kepada siswa. Dalam penyampaian informasi ini, guru tidak hanya memberikan dan menjejali siswa dengan informasi secara terus menerus, melainkan siswa akan mengingat dan mempunyai pengalaman yang berkesan pada suatu hal apabila siswa tersebut ikut aktif di dalamnya, sehingga guru akan merasa tertantang dan memikirkan berbagai cara untuk mencapai pembelajaran yang efektif.

Sebagian siswa yang beranggapan bahwa mata pelajaran kimia itu kurang menarik, bersifat abstrak, menjenuhkan, banyak rumus yang harus dihafal, dan membosankan sehingga tidak sedikit siswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Hal ini terbukti di beberapa sekolah, bahwa rata-rata hasil belajar kimia masih rendah dibandingkan rata-rata hasil belajar mata pelajaran yang lain. Penyebabnya mungkin dikarenakan minat atau kemauan siswa yang kurang terhadap pentingnya pembelajaran kimia.

Kekurang tertarik siswa terhadap pembelajaran kimia diantaranya disebabkan oleh media yang digunakan untuk menyampaikan informasi dan metode pembelajaran yang dipakai oleh guru. Metode pembelajaran yang dapat digunakan antara lain metode ceramah, diskusi, tanya jawab, dan kegiatan laboratorium. Pada hakikatnya tidak ada satupun metode pembelajaran yang

dianggap paling baik atau lebih baik dari yang lain. Masing-masing metode memiliki keunggulan dan kelemahan. Suatu metode yang dianggap baik untuk tujuan belajar dan pokok materi yang dibahas pada situasi dan kondisi tertentu belum tentu baik juga untuk situasi dan kondisi yang lain. Hal ini sesuai dengan pengalaman peneliti selama melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL), dimana metode yang diterapkan saat pembelajaran kimia harus disesuaikan dengan situasi dan kondisi siswa dan lingkungannya.

Dalam proses peningkatan ketertarikan siswa terhadap materi pembelajaran dapat dipertajam dengan bantuan media. Media sangat penting untuk menunjang proses belajar mengajar (Sadiman. 2001: 6). Salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Chemo Flash Player (CFP)*. Tujuan penggunaan media CFP ini adalah agar siswa juga ikut berpartisipasi dalam proses pembelajaran, siswa dan guru juga dapat berinteraksi di dalamnya. Penyajian materi yang menarik merupakan langkah awal untuk menarik perhatian dan minat siswa dalam proses belajar mengajar.

Hasil observasi dan pengalaman penulis menunjukkan bahwa R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang merupakan sekolah yang tepat untuk diadakan penelitian ini karena memiliki ruang kelas yang bagus serta dilengkapi dengan multimedia yang dapat dimanfaatkan sebaik-baiknya untuk membuat siswa tertarik dengan proses belajar mengajar yaitu dengan menggunakan media dalam proses belajar mengajarnya. Guru dianjurkan memanfaatkan media yang ada minimal dengan media *Chemo Flash Player (CFP)* yaitu media pembelajaran kimia menggunakan aplikasi *Adobe Flash* yang dikemas dalam bentuk CD pembelajaran. Namun guru-

guru di R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang khususnya pada mata pelajaran kimia kurang memaksimalkan fasilitas yang ada sehingga siswa cenderung pasif, untuk memicu motivasi belajar siswa maka diperlukan model pembelajaran yang baru disertai media interaktif yang diharapkan lebih efektif dari pembelajaran konvensional.

Didasari oleh fakta-fakta di atas, upaya peningkatan kualitas pembelajaran dapat dilakukan dengan cara mendesain strategi pembelajaran agar efektif dan efisien. Produk kompetensi yang dimiliki pendidik juga harus lebih bermakna, baik dari perilaku pembelajaran maupun penggunaannya. Salah satu strategi inovatif yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat menarik motivasi belajar siswa. Dalam hal ini, penulis ingin menerapkan model pembelajaran *bentang pangajen*. Menurut Aryan (Wiharto, 2010: 46) *bentang pangajen* adalah pembelajaran kimia yang bersifat *simple, fun, and effective*, dengan memberikan penghargaan berupa bintang kepada siswa yang berprestasi. Penulis tertarik untuk memodifikasi model pembelajaran *Bentang Pangajen* yang diteliti oleh Aryan dengan menggunakan media interaktif. Media interaktif yang di beri nama media *Chemo Flash Player (CFP)*. Media ini disebut dengan *Chemo Flash Player* karena merupakan media pembelajaran kimia menggunakan aplikasi *Adobe Flash*. Aplikasi *Adobe Flash* ini dikemas dalam bentuk CD pembelajaran yang bisa menampilkan gambar dan animasi sehingga tampilannya menjadi lebih menarik, dan diharapkan pembelajaran ini memberikan motivasi belajar kimia kepada siswa dan akan meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok materi reaksi redoks.



Penulis memilih pokok materi reaksi redoks karena materi ini adalah materi pemula di semester 2 pada kelas X, dimana siswa mungkin masih merasakan suasana liburan sehingga kurang semangat dalam mengikuti pelajaran, selain itu, materi redoks merupakan materi yang abstrak, dimana dalam menjelaskannya diperlukan suatu media yang dapat membantu menjelaskan hal-hal yang bersifat molekular seperti : proses pelepasan elektron pada oksidasi dan penangkapan elektron pada reduksi, gambaran perubahan biloks, proses penggabungan dan pelepasan oksigen. Adanya model pembelajaran *bentang pangajen* serta media *Chemo Flash Player (CFP)* diharapkan akan lebih menarik minat dan motivasi siswa dalam belajar, sehingga hasil belajar siswa akan meningkat.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka penulis bermaksud melakukan penelitian dengan judul “EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *BENTANG PANGAJEN* MENGGUNAKAN *CHEMO FLASH PLAYER* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MATERI REAKSI REDOKS”

## 1.2 Rumusan Masalah

Merujuk pada latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks?

2. Apakah penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks?
3. Apakah penerapan media *Chemo Flash Player (CFP)* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks?
4. Manakah yang lebih baik antara hasil belajar siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*, siswa yang hanya memperoleh penerapan model pembelajaran *bentang pangajen*, atau siswa yang hanya memperoleh penerapan media *Chemo Flash Player (CFP)*?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks
2. Untuk mengetahui apakah penggunaan model pembelajaran *bentang pangajen* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks

3. Untuk mengetahui apakah penggunaan media *Chemo Flash Player (CFP)* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks
4. Untuk mengetahui manakah yang lebih baik antara hasil belajar siswa yang memperoleh efektivitas model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*, atau hasil belajar siswa yang hanya memperoleh penerapan model pembelajaran *bentang pangajen*, ataukah hasil belajar siswa yang hanya memperoleh penerapan model pembelajaran konvensional menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah :

##### 1. Bagi Siswa

Penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* dalam pembelajaran diharapkan dapat :

- a. Memudahkan siswa dalam memahami dan mengenal konsep kimia melalui pembelajaran yang lebih menyenangkan
- b. Meningkatkan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran, seperti bertanya, menjawab, dan menyanggah jawaban yang diajukan temannya sehingga dapat meningkatkan hasil belajar kimia

## 2. Bagi Guru

Guru memperoleh pengalaman dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran secara inovatif di kelas yang relevan khususnya model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)*. Guru diharapkan dapat mengembangkan model, pendekatan, strategi, atau media pembelajaran yang bervariasi dalam rangka memperbaiki kualitas pembelajaran kimia bagi siswanya.

## 3. Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini dapat memberikan pengalaman langsung kepada peneliti sebagai calon guru dalam mengembangkan model, pendekatan, atau media pembelajaran yang inovatif serta penerapannya di sekolah/ di lapangan, yaitu menerapkan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)* dalam pembelajaran kimia.

### **1.5 Penegasan Istilah**

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam menafsirkan istilah maka perlu diberikan batasan-batasan sebagai berikut :

#### **1. Efektivitas**

Efektivitas berasal dari kata efektif yang artinya dapat membawa hasil; berhasil guna (tentang usaha, tindakan) (Depdiknas: 2009). Efektivitas dalam penelitian ini adalah keberhasilan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)*

yang ditandai dengan peningkatan hasil belajar kimia siswa R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks.

Adapun indikator efektivitas model pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut.

- 1) Hasil tes kemampuan hasil belajar siswa pada materi pokok reaksi redoks dengan penerapan model pembelajaran *Bentang pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* secara klasikal  $\geq 80\%$  dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut dan nilai siswa tersebut dapat mencapai kriteria ketuntasan belajar  $\geq 75$ .
- 2) Hasil belajar siswa pada materi pokok reaksi redoks dengan penerapan model pembelajaran *Bentang pangajen* secara klasikal  $\geq 80\%$  dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut dan nilai siswa tersebut dapat mencapai kriteria ketuntasan belajar  $\geq 75$ .
- 3) Hasil belajar siswa pada materi pokok reaksi redoks dengan penerapan media *Chemo Flash Player* secara klasikal  $\geq 80\%$  dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut dan nilai siswa tersebut dapat mencapai kriteria ketuntasan belajar  $\geq 75$ .
- 4) Rata-rata hasil tes kemampuan hasil belajar kimia siswa dengan penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* lebih dari rata-rata hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* saja dan yang menggunakan media *Chemo Flash Player* saja.

## 2. Model Pembelajaran *Bentang Pangajen*

Model pembelajaran adalah suatu pola atau langkah-langkah pembelajaran tertentu yang diterapkan agar tujuan atau kompetensi dari hasil belajar yang diharapkan akan cepat dapat dicapai dengan lebih efektif dan efisien (Depdiknas: 2009). Pemilihan model pembelajaran menyangkut strategi, metode, juga pendekatan dalam pembelajaran. Strategi pembelajaran adalah perencanaan dan tindakan yang tepat dan cermat mengenai kegiatan pembelajaran agar kompetensi dasar dapat tercapai. Strategi pembelajaran yang dipilih saat ini adalah strategi yang membuat siswa semakin aktif dalam belajarnya. Strategi pembelajaran yang seperti ini dikenal dengan istilah pembelajaran aktif.

Menurut Aryan, *bentang pangajen* adalah pembelajaran kimia yang bersifat *simple, fun, and effective* dengan memberikan penghargaan berupa bintang kepada siswa yang berprestasi. Kata "*bentang pangajen*" sendiri berasal dari bahasa sunda. *Bentang* berarti bintang, *pangajen* berarti penghargaan, jadi *bentang pangajen* bermakna bintang yang diberikan pada siswa sebagai penghargaan atas prestasi mereka. Pemberian bintang dalam pembelajaran ini bertujuan untuk memberikan motivasi belajar kimia kepada siswa (Wiharto. 2010: 46).

## 3. Media *Chemo Flash Player (CFP)*

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan media *Chemo Flash Player* (*CFP*) dalam bentuk CD pembelajaran. *Chemo Flash Player* merupakan media pengajaran dan pembelajaran yang sangat menarik dan paling praktis

penyajianya dengan menggunakan komputer. *Chemo Flash Player* memungkinkan menghasilkan bentuk-bentuk stimulus seperti hubungan atau interaksi manusia, realita, gambar bergerak atau tidak, tulisan atau suara yang direkam.

*Chemo Flash Player (CFP)* merupakan media pembelajaran kimia menggunakan aplikasi *Adobe Flash* yang merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh Adobe dan program aplikasi standar yang digunakan untuk membuat animasi yang sangat menarik, interaktif dan dinamis (Rini, 2010: 2)

#### **4. Hasil Belajar**

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar (Catharina, 2009: 4). Ada perbedaan perilaku siswa antara sebelum proses pembelajaran dan setelah proses pembelajaran. Tanda yang diberikan pada hasil belajar tersebut berupa angka dan nilai. Dalam penelitian ini, hasil belajar yang dinilai terdiri dari aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

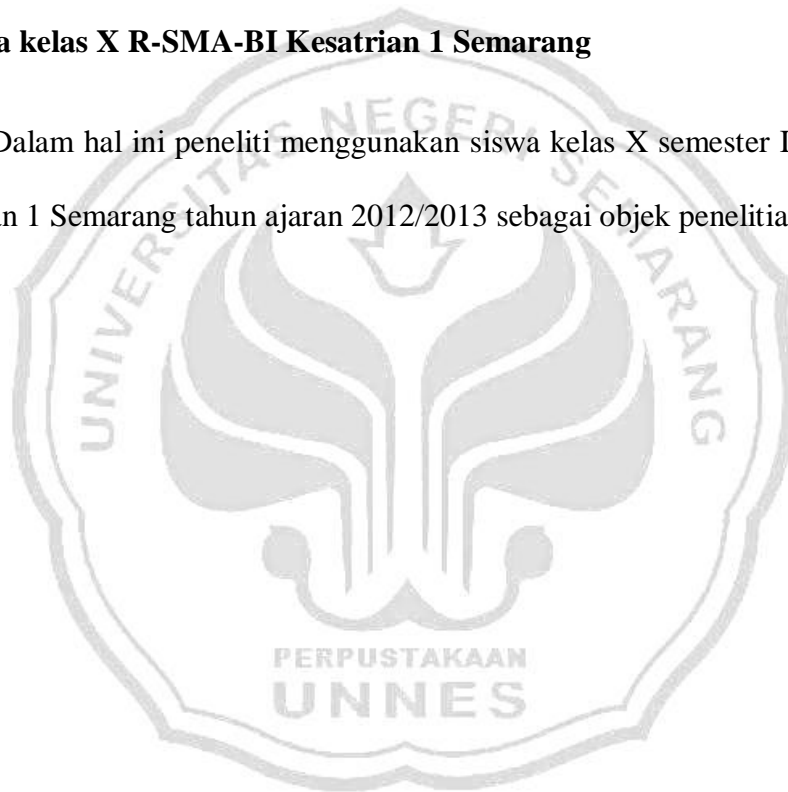
#### **5. Hubungan antara Model Pembelajaran *Bentang Pengajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* dengan Peningkatan Hasil Belajar**

Menurut Aryan, Istilah "*bentang pangajen*" adalah sebuah model pembelajaran dengan lima langkah pembelajaran disingkat dengan **5B**, yang terdiri dari **B**ina suasana kimia, **B**ina konsep konsep kimia, **B**ina kemampuan kimia, **B**eri "*bentang pangajen*", dan **B**eri hikmah. Sebagai media dalam memenuhi langkah-langkah model pembelajaran *bentang pangajen* maka

digunakanlah media *Chemo Flash Player (CFP)* yaitu media pembelajaran kimia menggunakan aplikasi *Adobe Flash* yang dikemas dalam bentuk CD, salah satu kelebihannya adalah kita bisa menampilkan animasi gambar. Sehingga media *Chemo Flash Player (CFP)* diharapkan dapat meningkatkan hasil aktivitas siswa sehingga siswa mampu menerima pelajaran dengan baik dan kemampuan yang dimiliki siswa akan lebih baik dari sebelumnya (Wiharto. 2010: 46).

#### **6. Siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang**

Dalam hal ini peneliti menggunakan siswa kelas X semester II R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang tahun ajaran 2012/2013 sebagai objek penelitian.





## BAB 2

### KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

#### 2.1 Kajian Pustaka

##### 2.1.1 Pengertian Belajar dan Teori Belajar

Belajar adalah suatu proses yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman sendiri dalam interaksi di lingkungan (Slameto, 2003: 2). Sedangkan menurut Gagne, belajar merupakan disposisi atau kecakapan manusia yang berlangsung selama periode waktu tertentu dan perubahan perilaku itu tidak berasal dari proses pertumbuhan (Anni. 2009: 2).

Menurut Sardiman ada beberapa definisi tentang belajar, antara lain dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Crobach memberikan definisi : *Learning is shown by a change in behavior as a result of experience.*
- b. Harold Spears memberikan batasan : *Learning is to observe, to read, to imitate, to try something themselves, to listen, to follow direction.*
- c. Geoch, mengatakan : *Learning is a change in performance as a result of practice.* (Susilowati 2007: 12)

Dari beberapa pengertian tentang teori belajar tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan perilaku siswa dari

hasil pengalaman untuk memperoleh suatu informasi atau pengetahuan. Informasi baru tersebut berupa konsep-konsep yang ditemukan oleh siswa sendiri.

Adapun unsur-unsur belajar menurut Anni (2009: 83) yaitu sebagai berikut.

- 1) Siswa; istilah siswa dapat diartikan sebagai warga belajar, dan peserta pelatihan yang sedang melakukan kegiatan belajar.
- 2) Rangsangan (*stimulus*); agar siswa mampu belajar optimal, ia harus memfokuskan pada stimulus tertentu yang diminati.
- 3) Memori; memori yang ada pada siswa berisi berbagai kemampuan yang berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dihasilkan dari kegiatan belajar sebelumnya.
- 4) Respon; tindakan yang dihasilkan dari aktualisasi memori disebut respon. Siswa yang sedang mengamati stimulus akan mendorong memori memberikan respon terhadap stimulus tersebut.

Belajar dapat merubah perilaku siswa ke arah yang lebih baik. Berhasil baik atau tidaknya belajar tergantung dari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Faktor-faktor tersebut terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam diri siswa, yaitu keadaan/kondisi jasmani dan rohani siswa meliputi aspek fisiologis (kondisi tubuh dan panca indra) dan aspek psikologis (intelegensi, sikap, bakat, minat, dan motivasi).

Faktor eksternal adalah yang berasal dari luar diri siswa, yaitu kondisi lingkungan di sekitar siswa meliputi faktor lingkungan sosial (guru, teman, masyarakat, dan keluarga) dan faktor lingkungan nonsosial (gedung, sekolah, tempat tinggal, alat belajar, cuaca, dan waktu belajar).

### **2.1.2 Hasil Belajar**

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar (Anni. 2009: 4). Ada perbedaan perilaku siswa antara sebelum proses pembelajaran dan setelah proses pembelajaran. Benyamin S. Bloom (Anni: 6-10) membagi hasil belajar menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

#### **1) Ranah Kognitif**

Ranah kognitif berkenaan dengan pengetahuan, kemampuan, dan kemahiran intelektual yang terdiri dari enam aspek yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian.

#### **2) Ranah Afektif**

Ranah afektif berkenaan dengan perasaan, sikap, minat, dan nilai yang terdiri dari lima aspek yaitu penerimaan, penanggapan, penilaian, pengorganisasian, dan pembentukan pola hidup.

#### **3) Ranah Psikomotorik**

Ranah psikomotorik berkenaan dengan kemampuan fisik seperti keterampilan motorik dan syaraf, manipulasi objek, dan koordinasi syaraf yang terdiri dari tujuh aspek yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian, dan kreativitas.

### 2.1.3 Efektivitas Pembelajaran

Tujuan belajar mengajar secara ideal adalah agar bahan yang dipelajari dikuasai sepenuhnya oleh siswa. Hal ini disebut sebagai "*Mastery Learning*" atau pembelajaran tuntas. Belajar tuntas adalah proses belajar mengajar yang bertujuan agar bahan ajaran dikuasai secara tuntas, artinya dikuasai sepenuhnya oleh siswa (Sugandi, 2004: 80). Sistem pengajaran dengan belajar tuntas mempersyaratkan siswa menguasai secara tuntas seluruh standar kompetensi maupun kompetensi dasar yang ada.

Seorang siswa dipandang tuntas belajar apabila ia mampu menyelesaikan, menguasai kompetensi atau mencapai tujuan pembelajaran minimal 65% dari seluruh tujuan pembelajaran. Keberhasilan kelas dilihat dari jumlah siswa yang mampu menyelesaikan atau mencapai minimal 65%, sekurang-kurangnya 85% dari jumlah siswa yang ada di kelas (Mulyasa, 2004: 99)

Pada setiap proses pembelajaran selalu diperoleh hasil belajar. Menurut Djamarah,dkk. (2002: 120) tingkat keberhasilan pembelajaran dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

- i. Istimewa/maksimal, apabila seluruh bahan pelajaran yang diajarkan dapat dikuasai siswa.
- ii. Baik sekali/optimal, apabila sebagian besar (75 – 99%) bahan pelajaran yang diajarkan dikuasai siswa.
- iii. Baik/minimal, apabila bahan pelajaran yang diajarkan hanya 66% sampai dengan 75% saja yang dikuasai oleh siswa.

- iv. Kurang, apabila bahan pelajaran yang diajarkan kurang dari 65% yang dikuasai oleh siswa.

Dari penjelasan Mulyasa (2004: 99) dan Djamarah (2002: 120), peneliti mengkategorikan tingkat efektivitas pembelajaran kimia ditinjau dari rata-rata hasil belajar dan ketuntasan hasil belajar yaitu sebagai berikut :

- a. Sangat efektif, apabila nilai rata-rata hasil belajar siswa adalah 89 – 100 dan ketuntasan hasil belajar siswa 89% – 100%.
- b. Efektif, apabila nilai rata-rata hasil belajar siswa adalah 77 – 88 dan ketuntasan hasil belajar siswa 77% - 88%.
- c. Cukup efektif, apabila nilai rata-rata hasil belajar siswa adalah 65 – 76 dan ketuntasan hasil belajar siswa 65% - 76%.
- d. Kurang efektif, apabila nilai rata-rata hasil belajar siswa adalah 56 – 64 dan ketuntasan hasil belajar siswa 56% - 64%.
- e. Tidak efektif, apabila nilai rata-rata hasil belajar siswa kurang dari 55 dan ketuntasan hasil belajar siswa kurang dari 55%.

#### **2.1.4 Model Pembelajaran Kimia**

Model pembelajaran adalah suatu pola atau langkah-langkah pembelajaran tertentu yang diterapkan agar tujuan atau kompetensi dari hasil belajar yang diharapkan akan cepat dapat dicapai dengan lebih efektif dan efisien (Depdiknas: 2009). Pemilihan model pembelajaran menyangkut strategi, metode, juga pendekatan dalam pembelajaran. Strategi pembelajaran adalah perencanaan dan tindakan yang tepat dan cermat mengenai kegiatan pembelajaran agar kompetensi dasar dapat tercapai. Strategi pembelajaran yang dipilih saat ini adalah strategi

yang membuat siswa semakin aktif dalam belajarnya. Strategi pembelajaran yang seperti ini dikenal dengan istilah pembelajaran aktif.

### 2.1.5 Model Pembelajaran *Bentang Pangajen*

#### a. *Langkah-Langkah Model Pembelajaran Bentang Pangajen*

Menurut Aryan (2008), *Bentang Pangajen* adalah pembelajaran yang bersifat *simple, fun, and effective* dengan pemberian bintang kepada siswa yang berprestasi sebagai penghargaan atas prestasi mereka. Pembelajaran *Bentang Pangajen* ini menggunakan Teknologi Informatika dan Komunikasi yang bisa menampilkan gambar dan animasi sehingga tampilannya menjadi lebih menarik. Pemberian bintang kepada siswa dapat memberikan motivasi belajar kepada siswa.

Istilah "*Bentang Pangajen*" adalah sebuah model pembelajaran dengan lima langkah pembelajaran disingkat dengan **5B**, yang terdiri dari **B**ina suasana, **B**ina konsep, **B**ina kemampuan, **B**eri "*Bentang Pangajen*", dan **B**eri hikmah. Model pembelajaran ini disebut "*Bentang Pangajen*" karena pada tahap keempat, siswa diberikan sebuah bintang pada kelompoknya sebagai penghargaan atas prestasi mereka.

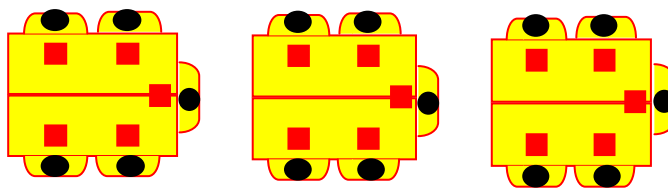
Kata "*Bentang Pangajen*" sendiri berasal dari bahasa sunda. *Bentang* berarti bintang, *pangajen* berarti penghargaan, jadi *Bentang Pangajen* bermakna bintang yang diberikan pada siswa sebagai bentuk penghargaan atas prestasi mereka. Dalam penelitian ini, peneliti berusaha memodifikasi penelitian Aryan dengan cara menggunakan media Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang lebih interaktif dan modern yaitu media *Chemo Flash Player (CFP)* yang

dikemas dalam bentuk CD pembelajaran. Selain itu, penulis juga berniat membandingkan kelas yang menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)* dengan kelas yang hanya menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* saja serta kelas yang hanya menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)* saja. Diharapkan dengan ketiganya, motivasi belajar siswa akan lebih meningkat dibandingkan penelitian Aryan sehingga hasil belajar kimia siswa akan lebih meningkat.

Adapun langkah pembelajaran pada model “*Bentang Pangajen*” pada pembelajaran kimia adalah sebagai berikut:

#### 1) **Bina Suasana Kimia**

Bina suasana kimia adalah tahapan pengkondisian siswa dan ruang belajar. Pembelajaran ini menggunakan model *cooperative learning* dimana siswa akan dibagi menjadi beberapa kelompok. Pembagian kelompok dilakukan secara acak. Ruangan dikondisikan agar siswa mudah untuk bergerak. Siswa pun dikondisikan untuk siap menerima materi dan berkonsentrasi, dengan *game* mengenai reaksi redoks yang menguji konsentrasi. Pada setiap kelompok siswa diminta mendiskusikan materi tentang pengertian redoks, bilangan oksidasi suatu unsur dalam senyawa, menentukan pereduksi dan pengoksidasi dalam reaksi redoks, pengaplikasian redoks dalam kehidupan sehari-hari, dan tata nama senyawanya.



Gambar 2.1 Kelompok siswa yang terdiri dari lima orang

## 2) Bina Konsep Kimia

Bina konsep kimia adalah tahapan guru memberikan informasi dan soal latihan tentang materi atau konsep. Pemberian materi atau konsep ini dilakukan dengan pembelajaran berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi. Menurut Puskur Diknas, Teknologi Informasi dan Komunikasi adalah suatu padanan yang tidak terpisahkan yang mengandung pengertian luas tentang segala kegiatan yang terkait dengan pemrosesan, manipulasi, pengelolaan, dan pemindahan informasi antar media. Dalam penelitian ini, teknologi Informasi dan Komunikasi yang digunakan adalah media *Chemo Flash Player (CFP)* yaitu media pembelajaran kimia menggunakan aplikasi *Adobe Flash* yang dikemas dalam bentuk CD pembelajaran.

*Chemo Flash Player (CFP)* digunakan dalam bina konsep ini, karena beberapa kelebihan diantaranya adalah bisa menampilkan animasi gambar yang lebih beragam agar tampilannya menjadi lebih menarik dan memudahkan siswa untuk menangkap materi yang disampaikan, selain itu mampu memvisualisasikan secara tepat, dan waktu penyajian lebih cepat.

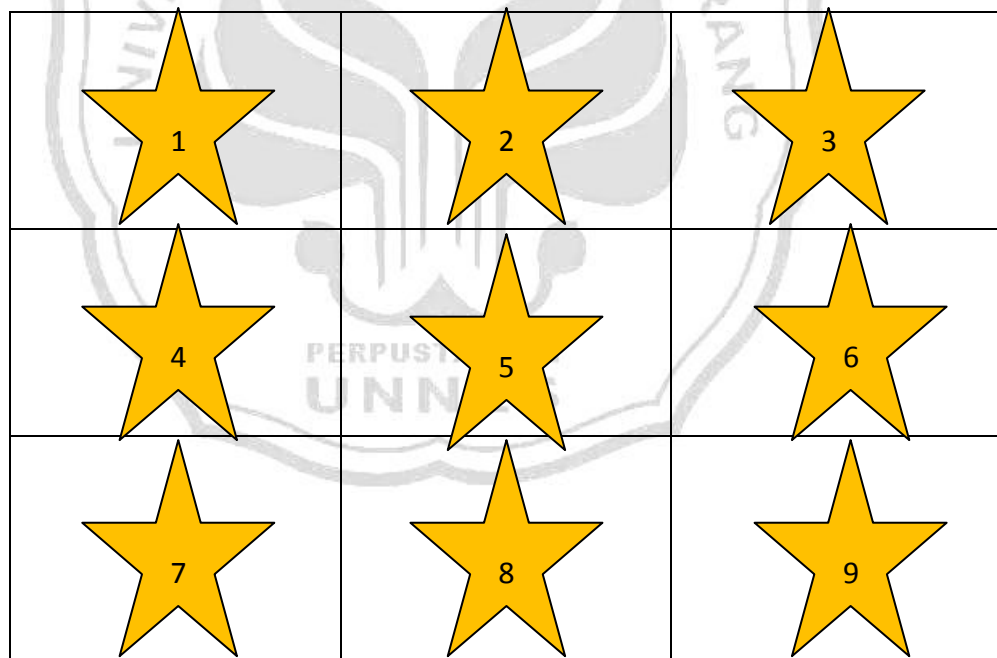
## 3) Bina Kemampuan Kimia

Pada tahap ini setiap kelompok siswa diminta menyelesaikan beberapa masalah kimia pada reaksi redoks kemudian memberikan alasan atas jawaban mereka. Soal terdiri dari 9 soal yang disajikan dalam kotak-kotak yang diberi nomer urut berlogo bintang dari 1 sampai 9.

Soal pertama diberikan secara acak dalam bentuk kertas undian, kemudian setiap kelompok mengerjakan soal tersebut secara bersama-sama dalam waktu



yang ditentukan, kelompok yang telah selesai mengerjakan harus mengacungkan tangan, kemudian menunggu kelompok lain sehingga selesai. Setelah semua kelompok selesai mengerjakan soal, kelompok yang tercepat diberi kesempatan untuk membahas pekerjaan mereka, kemudian guru mengklarifikasi jawabannya. Kelompok yang menjawab benar mendapatkan satu bintang, kelompok yang menjawab benar dan tercepat mendapatkan dua bintang dan berkesempatan untuk memilih soal selanjutnya. Setiap kelompok berlomba untuk menjawab soal-soal hingga membentuk garis vertikal, horisontal, atau diagonal, kelompok yang terlebih dahulu berhasil membentuk garis horisontal, vertikal, atau diagonal akan mendapatkan bonus 5 bintang.



Gambar 2.2. Bentuk penyajian soal

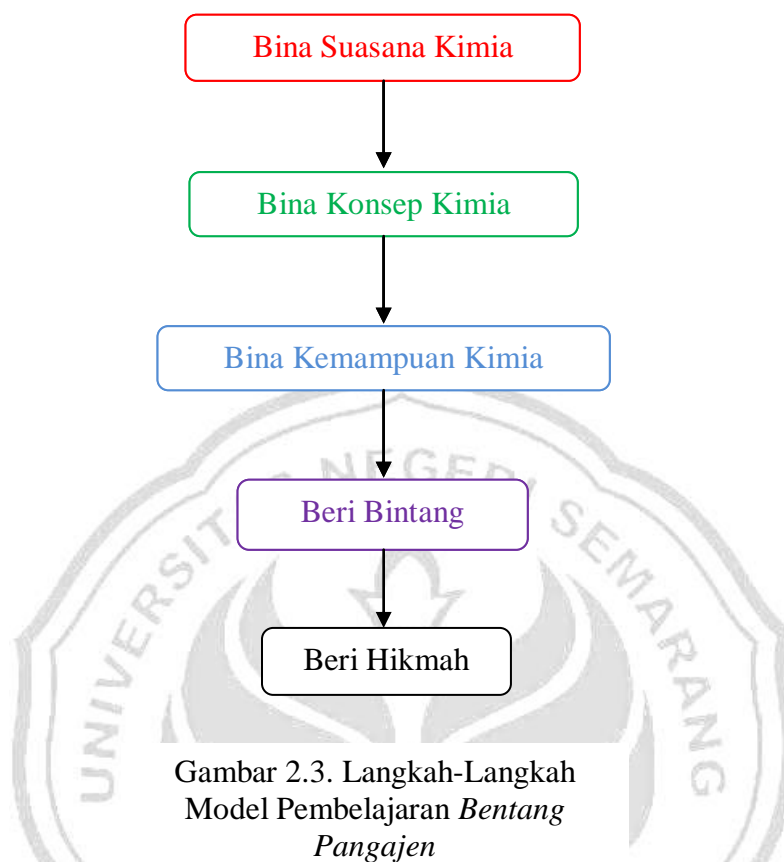
#### 4) **Beri Bintang**

Tahapan ini menyangkut pemberian bintang pada langkah bina kemampuan kimia. Bintang akan diberikan sebagai penghargaan pada setiap kelompok siswa setelah mereka memberikan jawaban serta alasannya dalam menyelesaikan masalah kimia tentang reaksi redoks. Kelompok yang menjawab benar mendapatkan satu bintang, kelompok yang menjawab benar dan tercepat mendapatkan dua bintang dan berkesempatan untuk memilih soal selanjutnya, kelompok yang terlebih dahulu berhasil membentuk garis horisontal, vertikal, atau diagonal akan mendapatkan bonus 5 bintang. Di akhir pembelajaran guru menobatkan kepada kelompok siswa yang paling sering memberikan jawaban serta alasannya dalam menyelesaikan masalah atau yang paling banyak menerima penghargaan bintang sebagai kelompok terbaik.

#### 5) **Beri Hikmah**

Beri hikmah adalah tahap evaluasi yang diberikan oleh guru. Pada tahapan ini guru menyimpulkan kelompok mana yang paling banyak mendapat bintang. Dan menanyakan pada para siswa apa yang menyebabkan kelompok tersebut menerima banyak bintang. Kemudian kelompok yang mendapatkan bintang terbanyak dinobatkan sebagai kelompok terbaik. Semua karya yang dibuat siswa akan menjadi pajangan di kelas (display), yang senantiasa dapat memberi motivasi dalam belajar dan mengingatkan kembali kepada siswa atas materi yang telah diberikan sebelumnya.

Berikut langkah-langkah model pembelajaran *Bentang Pangajen* :



Gambar 2.3. Langkah-Langkah Model Pembelajaran *Bentang Pangajen*

b. Pembelajaran Kimia yang Bersifat *Simple*, *Fun*, dan *Efective*

Sifat *simple*, *fun*, dan *efective* tergambar dari lima langkah 5B pada model pembelajaran *Bentang Pangajen* yang ditunjukkan pada gambar 3. Sifat *simple* tergambar pada langkah pembelajaran yang hanya memuat empat langkah yang sangat mudah untuk diterapkan pada pembelajaran apapun. Isi dari lima langkah ini sangat sederhana dan mudah dipahami dengan cepat oleh siapapun. Bina suasana kimia adalah langkah persiapan, bina konsep kimia adalah kegiatan inti guru dalam memberi materi, bina kemampuan kimia adalah kegiatan latihan siswa berupa pemecahan masalah yang dipecahkan secara berkelompok. Beri bintang adalah kegiatan pemberian penghargaan kepada kelompok siswa. Pemberian

bintang merupakan bentuk *reinforcement* (penguatan) kepada siswa agar siswa lebih termotivasi dalam mengikuti pelajaran. (Pandey, 2010)

Sifat *fun* tergambar pada langkah bina kemampuan kimia dan beri hikmah, *game* untuk menguji konsentrasi dan kemampuan siswa diberikan pada tahap ini. Sifat *fun* juga tergambar pada langkah keempat (beri bintang), siswa diberi penghargaan bintang atas prestasi mereka.

Sifat *effective* tergambar pada langkah pembelajaran yang kedua (bina konsep kimia). Penggunaan TIK dalam bentuk *Chemo Flash Player (CFP)* memberikan kemudahan pada siswa untuk mencerna materi dalam waktu singkat tanpa kehilangan proses tercapainya suatu konsep. Bahkan dengan *Chemo Flash Player (CFP)* materi yang banyak dapat disajikan dengan singkat, tanpa kehilangan proses tercapainya konsep. TIK telah membantu mencapai keefektifan belajar ditunjang oleh beberapa penelitian.

#### **2.1.6 Media Pembelajaran**

Kata media berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran, maka media itu disebut media pembelajaran (Arsyad, 2002: 4).

Menurut Boove, sebagaimana dikutip oleh Ena (2007 : 13), media adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar (Ena, 2007 :13). Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media. Bentuk-bentuk stimulus yang bisa dipergunakan sebagai media diantaranya adalah hubungan atau interaksi manusia, realita, gambar bergerak atau tidak, tulisan dan suara yang direkam. (Elbeck, 2009)

Menurut Gerlach dan Ely, sebagaimana dikutip oleh Arsyad (2002: 12-14), ciri-ciri media ada tiga, yaitu:

a. Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek.

b. Ciri Manipulatif (*Manipulatif Property*)

Transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif. Kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*.

c. Ciri Distributif (*Distributive Property*)

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu.

Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang ikut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Sedangkan manfaat penggunaan media menurut Arsyad (2002:25-27), antara lain:

1. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
3. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
4. Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung.
5. Media pembelajaran menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama melalui gambar hidup.
6. Media pembelajaran membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
7. Media pembelajaran memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain, dan membantu efisiensi dan keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Media dapat diartikan sebagai alat komunikasi yang digunakan untuk membawa suatu informasi dari sumber ke penerimanya. Media pembelajaran

adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke siswa yang bertujuan merangsang mereka untuk mengikuti kegiatan pembelajaran (Uno, 2010:114).

Kaitannya dengan pengetahuan kimia, media pembelajaran sangat penting, agar dalam proses transfer pengetahuan dapat mencapai tujuannya. Pelajar maupun pengajar membutuhkan media dalam mempelajari, baik media gambar, media yang diproyeksikan, internet, media cetak, maupun elektronik. Sumber atau media pembelajaran yang digunakan oleh guru kimia adalah buku-buku kimia dan sumber informasi, tetapi akan lebih jelas dan efektif apabila guru menyertai berbagai media pengajaran yang dapat membantu menjelaskan bahan lebih realistik (Kasmadi 1997:126).

### **2.1.7 Chemo Flash Player (CFP) sebagai Media Pembelajaran**

Media interaktif merupakan media pengajaran dan pembelajaran yang sangat menarik dan paling praktis penyajiannya dengan menggunakan komputer. Suatu pembelajaran bisa dikatakan pembelajaran apabila terjadi komunikasi dua arah (*two ways communication*) yang berlangsung antara guru dan siswa. Guru menyampaikan materi pembelajaran dan siswa memberikan tanggapan (*respon*) terhadap materi pelajaran yang diterimanya. Dalam pembelajaran, guru tidak hanya berperan sebagai penyampai materi, tetapi juga menerima umpan balik dari siswa dan memberikan penguatan (*reinforcement*) terhadap hasil belajar yang telah mereka tempuh.

*Chemo Flash Player (CFP)* merupakan media pembelajaran kimia menggunakan aplikasi *Adobe Flash* yang merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh Adobe dan program aplikasi standar *authoring tool professional* yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik, interaktif dan dinamis. *Flash* didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga *flash* banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada *website*, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, *game*, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, interaktif form isian, e-card, *screen saver* dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya. (Rini, 2010: 2)

Dalam penelitian ini digunakan media *Chemo Flash Player (CFP)* yang dikemas dalam bentuk CD pembelajaran sebagai media pada model pembelajaran *Bentang Pangajen* yang akan diterapkan pada kelas eksperimen 1, penggunaan model pembelajaran *Bentang Pangajen* pada kelas eksperimen 2, dan penggunaan media *Chemo Flash Player (CFP)* pada kelas eksperimen 3. Pengembangan media *Chemo Flash Player (CFP)* pada materi reaksi redoks memberikan manfaat yang besar bagi pembelajaran kimia. Tampilan menu dibuat semenarik mungkin dengan menggunakan desain warna dan suara sehingga diharapkan akan tercipta suasana pembelajaran yang segar (*fresh*) dan menyenangkan (*fun*). Interaksi yang berbentuk latihan menampilkan sejumlah soal yang bervariasi dan disajikan secara unik yang harus dijawab oleh siswa, dan disediakan umpan balik dan penguatan (*reinforcement*) baik yang bersifat positif maupun negatif.



Selain dapat menampilkan teks, gambar, suara, dan video, juga mampu mengakomodasikan semua kegiatan pembelajaran kimia seperti mendengarkan, menulis, dan juga bermain. Media *Chemo Flash Player (CFP)* mampu memotivasi belajar siswa sesuai dengan kemampuannya dan mengorganisasi materi menjadi suatu pola yang bermakna serta menciptakan iklim belajar yang efektif bagi siswa yang lambat dan memacu efektivitas belajar bagi siswa yang cepat.

*Adobe flash* adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan Adobe Systems. Adobe Flash digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut. Berkas yang dihasilkan dari perangkat lunak ini mempunyai *file extension* .swf dan dapat diputar di penjelajah web yang telah dipasang *Adobe Flash Player* (Rini, 2010: 2)

### 2.1.8 Tinjauan Materi Reaksi Oksidasi Reduksi

Pada pokok materi reaksi oksidasi reduksi oksidasi dibahas tentang perkembangan reaksi oksidasi reduksi dan hubungannya dengan tata nama senyawa serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

#### 1. Perkembangan Konsep Redoks

##### a. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

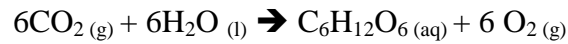
##### 1) Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi antara suatu zat dan oksigen sehingga membentuk senyawa yang mengandung oksigen.

Contoh: Perkaratan besi

## 2) Reaksi Reduksi

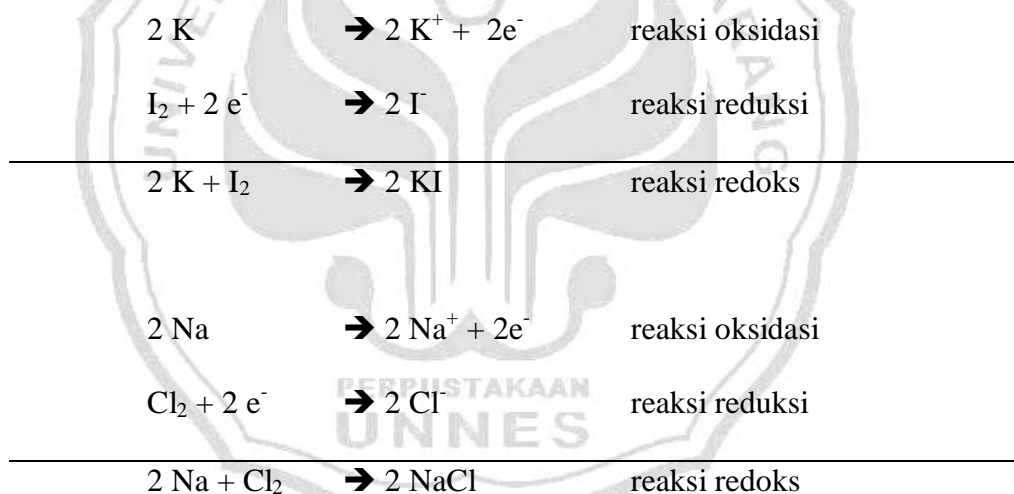
Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat yang mengandung oksigen. Contoh: Fotosintesis



## b. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Serah Terima Elektron

Reaksi redoks merupakan reaksi yang berlangsung melalui mekanisme serah terima elektron. Reaksi penerimaan elektron disebut reaksi reduksi, sedangkan reaksi penyerahan elektron disebut reaksi oksidasi.

Contoh :



## c. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

## (a) Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi terjadi peningkatan bilangan oksidasi.

## (b) Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi terjadi penurunan bilangan oksidasi.

## (c) Reaksi Reaksi redoks

Suatu reaksi redoks berlangsung jika dalam reaksi tersebut terjadi peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi

## 2. Aturan Menentukan Bilangan Oksidasi

Berdasarkan keelektronegatifan unsur, dapat disimpulkan aturan penentuan bilangan oksidasi sebagai berikut :

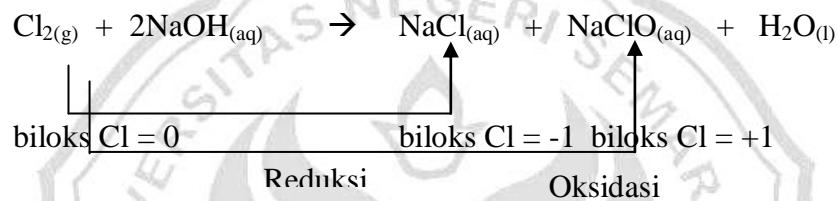
- 1) Unsur bebas yang stabil mempunyai bilangan oksidasi = 0.  
Contoh bilangan oksidasi H, N, dan Fe dalam  $H_2$ ,  $N_2$ , dan  $Fe = 0$
- 2) F, unsur yang paling elektronegatif mempunyai bilangan oksidasi -1 untuk semua senyawanya.
- 3) Bilangan oksidasi unsur logam selalu bertanda positif.  
Contoh : Golongan IA (logam alkali) = +1
- 4) Bilangan oksidasi suatu unsur dalam suatu ion tunggal sama dengan muatannya.  
Contoh bilangan oksidasi Fe dalam  $Fe^{3+} = +3$
- 5) Bilangan oksidasi H umumnya = +1, kecuali bersenyawa dengan logam, maka bilangan oksidasi H = -1 karena unsur H lebih elektronegatif.  
Contoh : Bilangan oksidasi H dalam  $HCl = +1$ ,  $H_2O = +1$ , dan  $NaH = -1$
- 6) Bilangan oksidasi O umumnya = -2, kecuali dalam  $F_2O$  (biloks O = +2), dalam peroksida (bilangan oksidasi O = -1), dan dalam superoksida (bilangan oksidasi O = -1/2).
- 7) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0.  
Contoh : dalam  $H_2SO_4$  (2 x biloks H) + (biloks S) + (4 x biloks O) = 0
- 8) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion = muatannya

### 3. Reaksi Disproporsionasi

Reaksi disproporsionasi/ autoredoks adalah reaksi redoks yang oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama. Jika sebagian zat tersebut mengalami reduksi, maka sebagian yang lain mengalami oksidasi.

Contoh :

Reaksi autoredoks antara klorin dengan larutan NaOH

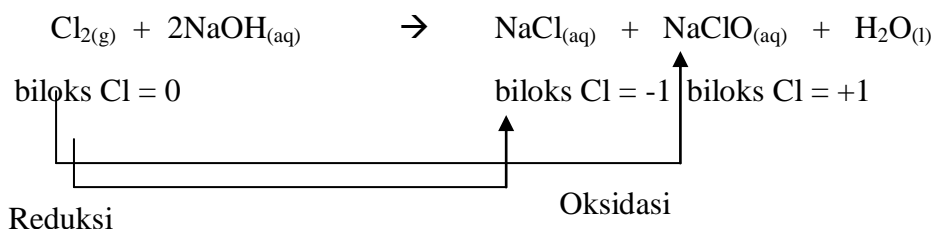


(Purba, 2004:55)

### 4. Oksidator dan Reduktor dalam Reaksi Redoks

Oksidator (pengoksidasi) adalah zat yang mengoksidasi zat lain dalam reaksi redoks sedangkan dirinya sendiri mengalami reaksi reduksi. Reduktor (pereduksi) adalah zat yang mereduksi zat lain dalam reaksi redoks sedangkan dirinya sendiri mengalami reaksi oksidasi.

contoh :



Dalam reaksi redoks tersebut, dapat ditentukan oksidator dan reduktor, zat hasil oksidasi dan reduksinya sebagai berikut:

Oksidator :  $\text{Cl}_2$  Hasil oksidasi :  $\text{NaClO}$

Reduktor :  $\text{Cl}_2$  Hasil reduksi :  $\text{NaCl}$

## 5. Tata Nama Senyawa

### i. Tata Nama Senyawa Biner

Senyawa biner adalah senyawa yang terdiri dari dua unsur. Unsur-unsur ini dapat berupa logam dan nonlogam atau nonlogam dan nonlogam

- 1) Senyawa ionik yang terdiri atas atom logam dan nonlogam diberi nama dengan cara menyebutkan ion positifnya diikuti ion negatifnya dan diberi akhiran *-ida*. Untuk logam yang mempunyai bilangan oksidasi lebih dari satu maka setelah nama ion positif diikuti dalam kurung bilangan oksidasinya dalam angka romawi

Contoh:  $\text{KCl}$  : Kalium klorida,  $\text{NaH}$  : Natrium hidrida,

$\text{FeCl}_2$ : Besi (II) klorida,  $\text{FeCl}_3$ : Besi (III) klorida

- 2) Senyawa biner yang terdiri atas atom-atom nonlogam diberi nama dengan menentukan atom yang bersifat lebih elektronegatif. Atom yang lebih elektropositif diberi nama sesuai nama unsurnya diikuti nama atom yang lebih elektronegatif, kemudian ditambah akhiran *-ida*. Pada atom dengan biloks lebih dari satu, maka senyawanya diberi awalan yang menyatakan jumlah atom tersebut.

Contoh:  $\text{HF}$  : Hidrogen fluorida,  $\text{PCl}_3$ : Fosfor triklorida

### ii. Tata Nama Senyawa Poliatomik

Senyawa poliatomik terdiri atas lebih dari dua unsur. Tata namanya serupa dengan tata nama senyawa biner. Pertama, identifikasi kation dan anionnya. Kedua, nama kation disebut dahulu, diikuti nama anion. Sebagian besar anion poliatomik berakhiran *-it* atau *-at*, hanya sebagian kecil yang berakhiran *-ida*.

Contoh :  $\text{CaSO}_4$ : Kalsium sulfat,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  : Aluminium hidroksida

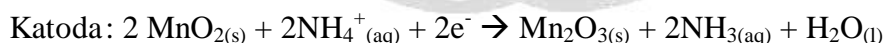
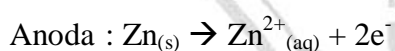
## 6. Aplikasi Redoks dalam Kehidupan

Batu baterai dan aki memiliki senyawa elektrolit yang mengalami reaksi redoks. Reaksi redoks inilah yang berperan penting menghasilkan arus listrik. Selain itu reaksi redoks juga dimanfaatkan dalam proses lumpur aktif

### a. Batu Baterai

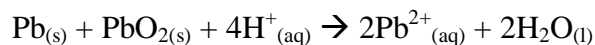
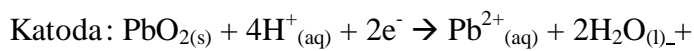
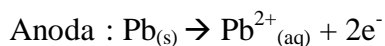
Batu baterai biasa atau sel kering dibuat dari wadah seng yang berfungsi sebagai anoda dan batang karbon sebagai katoda, sedangkan elektrolitnya digunakan campuran berupa pasta yang terdiri atas  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , dan sedikit air.

Reaksi yang berlangsung adalah sebagai berikut.



### b. Sel Aki

Aki disebut juga sel timbal (sel Pb) karena terdiri atas rangkaian lempeng timbal. Sel ini dapat diisi ulang dengan arus listrik. Sebagai anoda adalah lempeng Pb dan sebagai katoda lempeng  $\text{PbO}_2$ , sedangkan elektrolitnya larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Reaksi sel yang berlangsung adalah sebagai berikut.



(Endang S. 2011: 203)

### 2.1.9 Kaitan antara Pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* dengan Hasil Belajar

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan media bantu *Chemo Flash Player (CFP)*. *Chemo Flash Player (CFP)* memuat materi reaksi redoks dengan memanfaatkan *software Adobe Flash*. Untuk lebih memudahkan siswa dalam memahami materi reaksi redoks, selain menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* peneliti menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* yang merupakan salah satu jenis dari model pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dengan memberikan penguatan berupa bintang sebagai penghargaan kepada kelompok yang terbaik. Setelah peneliti menyampaikan materi reaksi redoks, siswa diberikan permasalahan dan soal-soal yang ada dalam sembilan kotak untuk dipecahkan dengan cara diskusi kelompok. Kelompok yang menjawab benar mendapatkan satu bintang, kelompok yang menjawab benar dan tercepat mendapatkan dua bintang dan berkesempatan untuk memilih nomer soal yang akan dikerjakan berikutnya. Setiap kelompok berlomba untuk menjawab soal-soal hingga membentuk garis vertikal, horisontal, atau diagonal, kelompok yang terlebih dahulu berhasil membentuk garis horisontal, vertikal, atau diagonal akan mendapatkan bonus 5 bintang. Dengan demikian diharapkan perpaduan antara model pembelajaran *Bentang Pangajen* dengan bantuan media *Chemo*

*Flash Player (CFP)* dapat membantu peneliti untuk membuat siswa mampu dan mudah mengikuti pelajaran dengan baik dan antusias sehingga pembelajaran menjadi aktif dan tujuan yang hendak dicapai pada pembelajaran reaksi redoks dapat tercapai dengan baik.

#### **2.1.10 Kerangka Berpikir**

Menurut Briggs, sebagaimana dikutip oleh Sugandi (2004: 9), Pembelajaran adalah seperangkat peristiwa yang mempengaruhi seseorang sedemikian rupa sehingga seseorang itu memperoleh kemudahan dalam berinteraksi berikutnya dengan lingkungan. Pembelajaran kimia merupakan proses atau kegiatan guru mata pelajaran kimia dalam mengajarkan kimia kepada para siswa. Pembelajaran kimia, di dalamnya terkandung upaya guru untuk menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, potensi, bakat, minat, dan kebutuhan siswa tentang kimia yang amat beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan siswa serta antara siswa dengan siswa dalam mempelajari kimia tersebut.

Pada umumnya siswa masih banyak mengalami kesulitan dalam mempelajari kimia. Hambatan-hambatan yang bersifat psikologis, sosiologis ataupun fisiologis yang terjadi dalam proses pembelajaran kimia mengakibatkan hasil belajar siswa kurang maksimal bahkan dapat menjadi buruk.

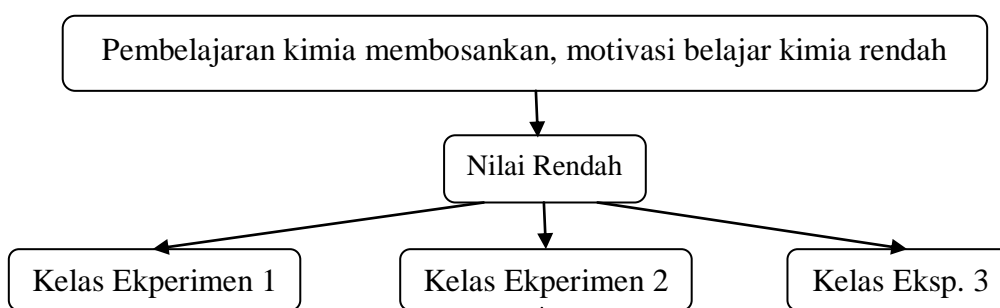
Untuk meningkatkan hasil belajar siswa, salah satu hal yang harus dilakukan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran yang cocok agar siswa dapat belajar dengan nyaman, menyenangkan, dan tidak membosankan. Model



pembelajaran *Bentang Pangajen* dipandang sebagai model pembelajaran yang mampu menciptakan suasana yang menyenangkan bagi siswa. Hal ini dikarenakan Menurut Aryan (2008), *Bentang Pangajen* berbantuan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) adalah pembelajaran yang bersifat *simple, fun, and effective*. *Bentang Pangajen* adalah pembelajaran yang bersifat *simple, fun, and effective*. Model *Bentang Pangajen* adalah sebuah model pembelajaran dengan lima langkah pembelajaran disingkat dengan **5B**, yang terdiri dari **B**ina suasana kimia, **B**ina konsep konsep kimia, **B**ina kemampuan kimia, **B**eri "*Bentang Pangajen*", dan **B**eri hikmah. Model pembelajaran ini disebut "*Bentang Pangajen*" karena pada tahap terakhir, siswa diberikan sebuah bintang pada kelompoknya sebagai penghargaan atas prestasi mereka.

Dalam penelitian ini, pembelajaran kimia pada materi larutan elektrolit dan konsep reaksi redoks dibuat semenarik mungkin dengan penerapan model *Bentang Pangajen*, sehingga siswa memiliki motivasi yang tinggi dalam mengikuti proses belajar mengajar. Dengan adanya media *Chemo Flash Player* (CFP), siswa menjadi lebih aktif dan lebih memahami materi reaksi redoks.

Secara ringkas gambaran penelitian yang dilakukan adalah :





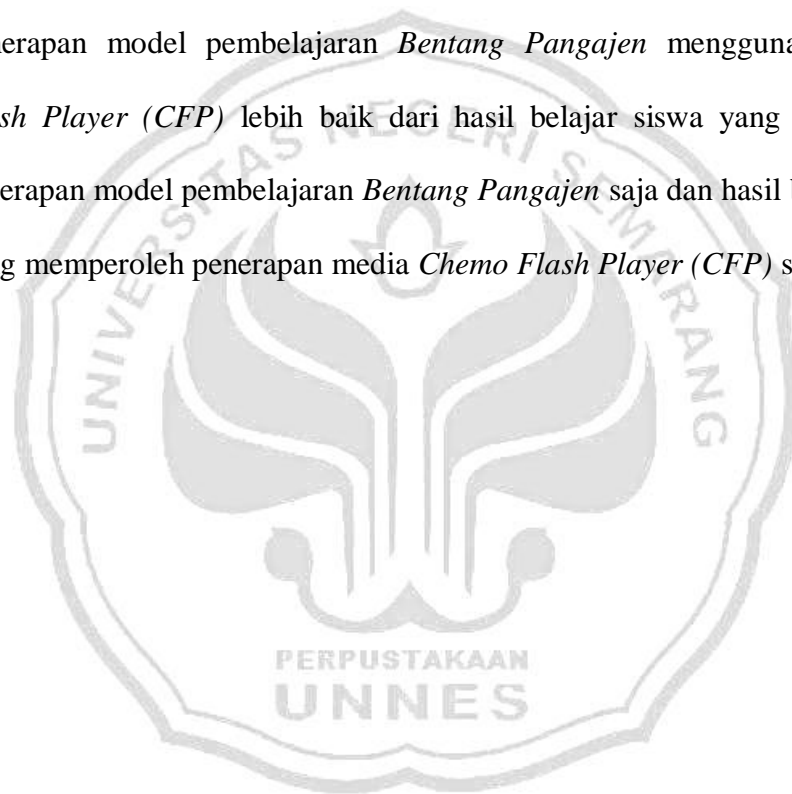
Gambar 2.4. Alur Penelitian

## 2.2 Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir di atas maka hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* efektif terhadap peningkatan hasil belajar kimia siswa R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks

2. Penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* efektif terhadap peningkatan hasil belajar kimia siswa R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks
3. Penerapan media *Chemo Flash Player (CFP)* efektif terhadap peningkatan hasil belajar kimia siswa R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks
4. Penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* lebih baik dari hasil belajar siswa yang memperoleh penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* saja dan hasil belajar siswa yang memperoleh penerapan media *Chemo Flash Player (CFP)* saja.



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Populasi dan Sampel Penelitian**

##### **3.1.1 Populasi dan Sampel**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X semester 2 R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang tahun ajaran 2012/2013.

Sampel pada penelitian ini terdiri dari tiga kelas eksperimen. Siswa yang terpilih adalah siswa kelas X.7, X.8, X.11 R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang. Kelas X.7 sebagai kelas eksperimen 1 dikenai model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player*, kelas X.8 sebagai kelas eksperimen 2 dikenai model pembelajaran *Bentang Pangajen*, kelas X.11 sebagai kelas eksperimen 3 dikenai media *Chemo Flash Player*. Teknik pengambilan sampel di atas menggunakan teknik *random sampling*.

##### **3.1.2 Variabel Penelitian**

Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah :

###### **3.1.2.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*,

pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan pembelajaran menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*.

### 3.1.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa kelas X semester 2 R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang tahun ajaran 2012/2013.

## 3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan :

### 3.2.1 Metode Tes

Tes dilaksanakan pada awal dan akhir pembelajaran (*Pre test* dan *Post test*). *Pre test* dilaksanakan sebelum dilaksanakan pembelajaran agar semua sampel memiliki keadaan awal yang sama, sedangkan *post test* dilaksanakan untuk memperoleh data hasil belajar kognitif siswa setelah diberi materi reaksi redoks, dimana untuk kelas eksperimen 1 dalam pembelajarannya diterapkan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*, kelas eksperimen 2 model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan kelas eksperimen 3 diterapkan media *Chemo Flash Player (CFP)*. Sebelum soal diberikan, soal terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran dari tiap butir soal. Butir soal yang memenuhi kriteria valid, reliabel, dan mempunyai daya pembeda yang signifikan akan diberikan pada kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen

3 sebagai evaluasi. Hasil *post test* kemudian diolah untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian.

### 3.2.2 Metode Observasi

Observasi dilakukan untuk mengambil data nilai psikomotorik dan nilai afektif pada tiga kelompok yaitu kelompok eksperimen 1, kelompok eksperimen 2 dan kelompok eksperimen 3.

### 3.2.3 Metode Penyebaran Angket

Angket ini berguna untuk mengetahui keterlibatan dan respons siswa serta ketertarikan siswa dalam proses pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*. Angket disebarakan pada akhir penelitian.

## 3.3 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, instrumen yang dibuat yaitu:

- 1) Perangkat Pembelajaran
- 2) Media *Chemo Flash Player (CFP)*
- 3) Instrumen Pengumpulan Data
- 4) Soal *pre test* dan *post tes*

### 3.3.1 Materi dan Bentuk Instrumen

Materi yang digunakan adalah materi pelajaran kimia kelas X semester 2, yaitu materi reaksi redoks dengan merujuk pada silabus dan kurikulum yang berlaku. Bentuk instrumen yang digunakan adalah silabus, rencana pelaksanaan

pembelajaran, materi ajar, media *Chemo Flash Player (CFP)*, lembar observasi, angket, serta soal *pre test* dan *post test*.

Soal-soal yang digunakan adalah soal pilihan ganda. Sebelum alat pengumpulan data yang berupa tes objektif digunakan untuk pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui apakah memenuhi syarat sebagai alat pengumpulan data atau tidak.

### 3.3.2 Metode Penyusunan Instrumen

Langkah-langkah penyusunan instrumen *pre test* dan *post Test* adalah sebagai berikut:

- 1) Mengadakan pembatasan dan penyesuaian bahan-bahan instrumen dengan kurikulum yaitu materi reaksi redoks.
- 2) Menentukan jumlah butir soal dan alokasi waktu yang disediakan. Jumlah butir soal yang diujicobakan yaitu 50 butir soal dengan alokasi waktu untuk mengerjakan selama 90 menit.
- 3) Menentukan soal atau bentuk soal, tipe soal yang digunakan berbentuk pilihan ganda
- 4) Menentukan komposisi jenjang

Komposisi jenjang dari perangkat tes pada penelitian yang akan dilakukan terdiri dari 50 butir soal yaitu:

Aspek pengetahuan ( $C_1$ ) = 8 soal

Aspek pemahaman ( $C_2$ ) = 21 soal

Aspek penerapan ( $C_3$ ) = 17 soal

Aspek analisis ( $C_4$ ) = 4 soal

- 5) Menentukan tabel spesifikasi atau kisi-kisi soal.
- 6) Menyusun butir-butir soal dan mengujicobakan soal
- 7) Menganalisis hasil uji coba soal dalam hal validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda perangkat tes yang digunakan.
- 8) Menyusun soal *pre test* dan *post test*

soal *pre test* dan *post test* disusun setelah dilakukan analisis uji coba, butir-butir soal yang digunakan berdasarkan analisis butir soal yang valid dan reliabel. Dari 50 soal, didapatkan 30 soal yang valid, yaitu soal nomor:

1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 24, 26, 28, 30, 31, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42

### 3.4 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah desain *control group pre test-post test* yaitu desain penelitian dengan melihat perbedaan *pre test* maupun *post test* antara kelompok eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3. Desain tersebut dapat dijelaskan melalui tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 *Control Group Pre Test-Post Test*

<b>Kelompok</b>	<b><i>Pre test</i></b>	<b>Perlakuan</b>	<b><i>Post test</i></b>
Eksperimen 1	T1	P1	T2
Eksperimen 2	T1	P2	T2
Eksperimen 3	T1	P3	T2



Keterangan :

P1 = Perlakuan berupa pembelajaran dengan model *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player*

P2 = Perlakuan berupa pembelajaran dengan model *Bentang Pangajen*

P3 = Perlakuan berupa pembelajaran dengan media *Chemo Flash Player*

T1 = *Pre test*

T2 = *Post test*

Ketiga kelompok di atas melaksanakan proses pembelajaran dengan guru yang sama dan pokok bahasan yang sama.

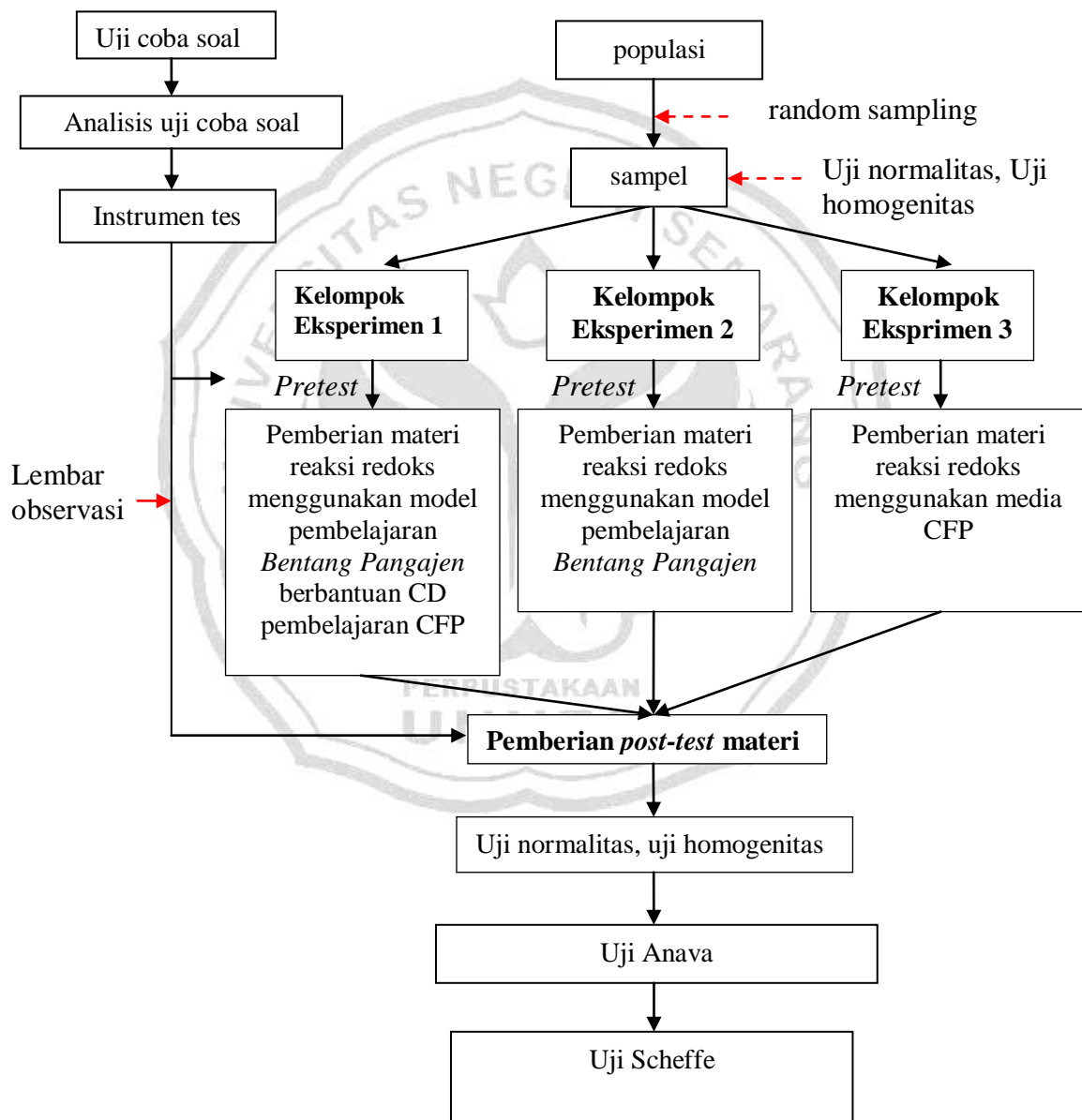
Sebelum melaksanakan proses pembelajaran, terlebih dahulu seluruh sampel diberi *pre test* agar seluruh sampel berada pada kondisi yang sama. Materi pokok yang diajarkan dalam penelitian ini adalah materi reaksi redoks. Penelitian dilaksanakan sebanyak empat kali pertemuan. Empat pertemuan digunakan untuk menyampaikan materi dengan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)* pada kelas X.7 sebagai kelas eksperimen 1, dan model pembelajaran *Bentang Pangajen* pada kelas X.8 sebagai kelas eksperimen 2, dan penggunaan media *Chemo Flash Player (CFP)* pada kelas X.11 sebagai kelas eksperimen 3. Pertemuan terakhir digunakan untuk tes hasil belajar.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Menyusun instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu silabus, RPP, *Chemo Flash Player (CFP)*, lembar observasi aktifitas siswa, angket, soal *pre test* dan *post test*.
- 2) Mengujicobakan instrumen tes uji coba pada kelas XI IA 1.
- 3) Menganalisis data hasil tes uji coba untuk mengetahui tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas soal.
- 4) Menentukan butir soal yang memenuhi kriteria valid, reliabel, dan mempunyai daya pembeda yang signifikan berdasarkan hasil analisis instrumen uji coba.
- 5) Mengambil data awal kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang. Data awal diambil dari nilai ulangan semester 1 tahun pelajaran 2012/2013.
- 6) Berdasarkan data awal ditentukan sampel penelitian kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 dengan menggunakan teknik *random sampling*.
- 7) Melaksanakan *pre test*
- 8) Menganalisis data awal hasil *pre test* pada sampel penelitian untuk diuji normalitas dan homogenitas serta uji anava untuk mengetahui kesamaan rata-rata data awal nilai *pre test* kelas eksperimen1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3.
- 9) Melaksanakan pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* untuk kelas X.7 sebagai kelas eksperimen 1, pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* untuk kelas X.8

sebagai kelas eksperimen 2, dan pembelajaran menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* untuk kelas X.11 sebagai kelas eksperimen 3.

- 10) Melaksanakan tes hasil belajar pada kelas X.7, X8, dan kelas X.11.
- 11) Menganalisis data hasil tes dan hasil pengamatan.
- 12) Menyusun hasil penelitian



Gambar 3.1. Langkah-langkah Penelitian

### 3.5 Analisis Instrumen

Instrumen tes yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar materi reaksi redoks. Hasil uji coba kemudian dianalisis dengan mengukur validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukarannya.

#### 3.5.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang diinginkan dan jika dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat (Arikunto 2006: 168).

Validitas butir soal adalah validitas yang menunjukkan bahwa butir tes dapat menjalankan fungsi pengukurannya dengan baik. Hal ini dapat diketahui dari seberapa besar peran yang diberikan oleh butir soal dalam mencapai keseluruhan skor. Untuk menghitung validitas butir soal digunakan rumus korelasi *point biserial* yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{pbis}$  : koefisien korelasi *point biserial*

$M_p$  : rerata skor subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

$M_t$  : rerata skor total

$S_t$  : standar deviasi dari skor total

$p$  : proporsi siswa yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

$q$  : proporsi yang menjawab salah ( $p = 1 - q$ )

$r_{pbis}$  diuji melalui tabel uji t (t-tes) dengan taraf signifikan 5 % dan  $dk = n-2$  setelah terlebih dahulu diketahui harga t-nya : (Arikunto 2006: 170).

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

Keterangan :

$t$  :  $t_{(hitung)}$  atau nilai t yang diperoleh melalui perhitungan

$r_{pbis}$  : koefisien korelasi *point biserial*

$n$  : jumlah siswa

Kriteria : jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka butir soal valid

Harga  $r_{pbis}$  kemudian dikonsultasikan dengan harga kritik  $r_{tabel}$  yang ada pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5% untuk mengetahui signifikan atau tidaknya korelasi tersebut. Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , maka korelasi tersebut signifikan yang berarti butir soal tersebut valid.

Instrument tes telah diujicobakan kepada 29 siswa kelas XI IA 1. Banyaknya item soal 50 soal dalam bentuk soal pilihan ganda. Harga  $r_{tabel}$

dengan taraf signifikansi 5%, pada kelas ujicoba diperoleh  $r_{tabel} = 0.367$ . Untuk keterangan yang lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 22.

### 3.5.2 Reliabilitas

Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Artinya apabila tes tersebut dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada lain waktu, maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Analisis reliabilitas tes dihitung menggunakan rumus KR-21. (Arikunto 2006: 196).

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{M(k-M)}{k.Vt} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  : reliabilitas instrumen,

$k$  : jumlah butir soal

$M$  : rata-rata skor total

$Vt$  : variasi skor total

Kriteria pengujian reliabilitas tes yaitu setelah didapat harga  $r_{11}$  kemudian dikonsultasikan dengan harga  $r_{tabel}$  pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%, jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item tes yang diujicobakan reliabel.

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilaksanakan, diperoleh  $r_{11} = 0.878$  dan  $r_{tabel} = 0.367$ . Diperoleh  $r_{hitung} > r_{tabel}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa soal yang diujicobakan reliabel. Untuk keterangan yang lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 22.

### 3.5.3 *Tingkat kesukaran*

Menganalisis tingkat kesukaran berarti mengkaji soal tes dari segi kesulitannya sehingga diperoleh soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar. Tingkat kesukaran didefinisikan sebagai persentase subjek yang menjawab benar pada soal tersebut. Rumus analisis indeks kesukaran soal adalah :

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

Keterangan:

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

J<sub>s</sub> : jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria Tingkat Kesukaran Soal :

$0,00 \leq P < 0,30$  : soal tergolong sukar

$0,30 \leq P < 0,70$  : soal tergolong sedang

$0,70 \leq P \leq 1,00$  : soal tergolong mudah

(Arikunto, 2006: 210)

Berdasarkan hasil ujicoba, diperoleh 14 soal dengan kriteria sukar yaitu soal nomor 3, 9, 12, 14, 16, 17, 23, 25, 26, 35, 39, 41, 45, 47. Sedangkan 36 soal lainnya tergolong dalam kriteria soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang,

dan tidak diperoleh toal yang tergolong mudah. Untuk keterangan yang lebih jelas dapat dilihat pada lampiran 22.

### 3.5.4 *Daya pembeda*

Perhitungan daya pembeda soal adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai kompetensi dengan siswa yang belum/kurang menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu. Semakin tinggi koefisien daya pembeda suatu butir soal, semakin mampu butir soal tersebut membedakan antara siswa yang menguasai kompetensi.

Langkah-langkah menghitung daya pembeda soal adalah sebagai berikut.

- 1) Mengurutkan hasil uji coba dari skor tertinggi sampai terendah, dan
- 2) Menentukan kelompok atas dan bawah, yaitu kelompok atas sebanyak 27% dari jumlah peserta tes dan begitu juga dengan kelompok bawah.

Rumus yang digunakan untuk menentukan signifikansi daya pembeda tes adalah sebagai berikut.

$$DP = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb} \quad (\text{Arikunto, 2006:213-214})$$

Keterangan:

DP : daya pembeda soal

Ba : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal benar

Bb : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal benar



Ja : banyaknya peserta kelompok atas

Jb : banyaknya peserta kelompok bawah

Kriteria daya pembeda adalah sebagai berikut:

$0,00 \leq D < 0,20$ : soal tergolong jelek

$0,20 \leq D < 0,30$  : soal tergolong cukup

$0,30 \leq D < 0,40$  : soal tergolong baik

$0,40 \leq D \leq 1,0$  : soal tergolong sangat baik

Jadi semua butir soal yang mempunyai D negatif sebaiknya jangan digunakan. Dari hasil uji coba soal diperoleh beberapa soal yang daya pembeda yang tergolong baik, cukup, dan jelek, namun tidak ada soal yang memiliki daya pembeda sangat baik.

Dari ujicoba soal yang telah dilakukan, apabila soal-soal yang telah diujicoba telah memenuhi standar validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda soal, maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut dapat digunakan untuk mengetahui hasil dalam penelitian melalui *pre test* dan *post test*. Soal yang dipakai untuk *pre test* dan *post test* yaitu 30 soal pilihan ganda. Tiap soal tersebut telah memenuhi setiap indikator dalam kisi-kisi tes pada materi reaksi redoks. Soal tersebut sudah memenuhi kriteria valid, mempunyai daya pembeda yang signifikan dan instrumen tes memenuhi kriteria reliabel.

### 3.6 Metode Analisis Data

Metode analisis data awal sama dengan analisis data akhir. Analisis pada data akhir menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji Anava. Begitu pula dengan uji data awal menggunakan analisis uji normalitas, uji homogenitas, dan uji Anava dengan metode yang sama dengan analisis data akhir.

### 3.6.1 Uji Normalitas

Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak, baik data awal atau pun data akhir. Hipotesis statistik yang diuji yaitu sebagai berikut.

$H_0$  : data berdistribusi normal, dan

$H_a$  : data tidak berdistribusi normal.

Rumus yang digunakan adalah uji Chi-Kuadrat yaitu sebagai berikut.

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$x^2$  = harga Chi-Kuadrat,

$O_i$  = frekuensi hasil pengamatan,

$k$  = banyaknya kelas perhitungan, dan

$E_i$  = frekuensi yang diharapkan.

Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  diterima jika  $x^2 \leq x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$  dengan taraf nyata 5% (Sudjana 2005: 273).

### 3.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui data awal dan data akhir mempunyai varians yang sama atau tidak. Jika data nilai tiga kelas tersebut mempunyai varians yang sama maka kelompok tersebut dikatakan homogen. Pengujian homogenitas  $k$  buah ( $k \geq 2$ ) dengan banyaknya tiap kelas berbeda menggunakan uji *Bartlett*. Hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 \text{ dan}$$

$H_a$  : paling sedikit satu tanda ” = ” yang tidak berlaku.

Adapun langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan varians gabungan dari setiap kelas.

$$s^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

- 2) Menentukan harga satuan B.

$$B = (\log s^2) \sum(n_i - 1)$$

- 3) Menentukan statistik Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ).

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2\}$$

Hasil perhitungan tersebut dikonsultasikan dengan tabel Chi-Kuadrat dengan peluang  $(1 - \alpha)$  untuk  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = k - 1$ . Kriteria pengujiannya

adalah jika  $x^2_{hitung} < x^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  maka  $H_0$  diterima sehingga populasi dikatakan homogen (Sudjana 2005: 263).

### 3.6.3 Uji Anava One Way Soal *Pre-test*

Uji analisis varians (anava) data awal yang diambil dari nilai *pre test* digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian mempunyai kondisi awal yang sama atau tidak.

Dalam analisis varians ini, hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$H_a$  : paling sedikit satu tanda "=" tidak berlaku.

Keterangan:

$\mu_1$  : rata-rata nilai *pre test* kelas eksperimen 1,

$\mu_2$  : rata-rata nilai *pre test* kelas eksperimen 2, dan

$\mu_3$  : rata-rata nilai *pre test* kelas eksperimen 3.

Pengujian hipotesis di atas menggunakan uji F dengan bantuan tabel analisis varians seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.2 Tabel ANAVA *Pre Test*

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	Ry	$R = R_y / 1$	
Antar Kelompok	$k - 1$	Ay	$A = A_y / (k-1)$	$\frac{A}{D}$
Dalam Kelompok	$\sum (n_i - 1)$	Dy	$D = D_y / \sum (n_i - 1)$	
Total	$\sum n_i$	$\sum Y^2$		

Keterangan:

$$R_y = \text{jumlah kuadrat} = \frac{\sum (x_i)^2}{\sum n_i}$$

$$A_y = \text{jumlah kuadrat antar kelompok} = \sum \left( \frac{\sum x_i^2}{n_i} \right) - R_y$$

$$D_y = \text{jumlah kuadrat dalam kelompok} = Jk_{\text{tot}} - R_y - A_y,$$

R = kuadrat tengah rata-rata,

A = kuadrat tengah antar kelompok, dan

D = kuadrat tengah dalam kelompok.

Kriteria pengujiannya adalah tolak  $H_0$  jika  $F_{\text{hitung}} \geq F_{(1-\alpha)(k-1, \sum (n_i-1))}$  dimana

$F_{(1-\alpha)(k-1, \sum (n_i-1))}$  didapat dari daftar distribusi F dengan peluang  $(1 - \alpha)$  untuk  $\alpha =$

0,05 dan  $dk = (k - 1, \sum (n_i - 1))$  (Sudjana 2005: 305 – 307)

### 3.6.4 Uji Anava One Way Soal *Post-test*

Uji analisis varians (anava) data akhir yang diambil dari hasil *post-test* digunakan untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata nilai tes hasil belajar antara kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3. Dalam analisis varians ini, hipotesis statistik yang diuji adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$H_a$  : paling sedikit satu tanda "≠" tidak berlaku.

Keterangan:

$\mu_1$  : rata-rata nilai *post test* kelas eksperimen 1,

$\mu_2$  : rata-rata nilai *post test* kelas eksperimen 2, dan

$\mu_3$  : rata-rata nilai *post test* kelas eksperimen 3.

Pengujian hipotesis di atas menggunakan uji F dengan bantuan tabel analisis varians seperti pada tabel berikut.

Tabel 3.3 Tabel ANAVA *Post Test*

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	Ry	$R = R_y / 1$	
Antar Kelompok	$k - 1$	Ay	$A = A_y / (k-1)$	$\frac{A}{D}$
Dalam Kelompok	$\sum (n_i - 1)$	Dy	$D = D_y / \sum (n_i - 1)$	
Total	$\sum n_i$	$\sum Y^2$		

Keterangan:

$$R_y = \text{jumlah kuadrat} = \frac{\sum (x_i)^2}{\sum n_i}$$

$$A_y = \text{jumlah kuadrat antar kelompok} = \sum \left( \frac{\sum x_i^2}{n_i} \right) - R_y$$

$$D_y = \text{jumlah kuadrat dalam kelompok} = Jk_{\text{tot}} - R_y - A_y,$$

R = kuadrat tengah rata-rata,

A = kuadrat tengah antar kelompok, dan

D = kuadrat tengah dalam kelompok.

Kriteria pengujianya adalah tolak  $H_0$  jika  $F_{\text{hitung}} \geq F_{(1-\alpha)(k-1, \sum (n_i-1))}$  dimana  $F_{(1-\alpha)(k-1, \sum (n_i-1))}$  didapat dari daftar distribusi F dengan peluang  $(1 - \alpha)$  untuk  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = (k - 1, \sum (n_i - 1))$  (Sudjana 2005: 305 – 307).

### 3.6.5 Uji Lanjut Scheffe

Apabila pada uji anava  $H_0$  ditolak maka diteruskan dengan uji lanjut. Hipotesis yang diuji dalam uji lanjut *scheffe* adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3, \text{ dan}$$

$$H_a: \mu_1 = \mu_2 \neq \mu_3.$$

$$\text{Rumus yang digunakan: } S = \frac{|\bar{x}_i - \bar{x}_j|}{SE}$$

Dimana  $SE = \sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$  dan  $s^2$  adalah sesatan kuadrat rata-rata.

$$\text{Harga kritik: } S_\alpha = \sqrt{(k-1) \cdot F(k-1; N-k; \alpha)}$$

Keterangan:

$S_{\alpha}$  = harga kritik,

K = banyaknya kelompok,

n = banyaknya data masing-masing kelompok, dan

N = total observasi.

F (k - 1; N - k;  $\alpha$ ) didapat dari daftar distribusi F dengan dk pembilang (k - 1) dan dk penyebut (N - k) untuk  $\alpha = 0.05$ . Kriteria pengujiannya adalah tolak  $H_0$  jika  $S \geq S_{\alpha}$  (Soejoeti 2000: 122-123 ).

### 3.7 Analisis Deskriptif untuk Hasil Belajar Afektif dan Psikomotorik

Pada analisis tahap akhir ini, digunakan data hasil belajar afektif dan psikomotorik. Nilai afektif dan psikomotorik ini diperoleh pada saat pembelajaran. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui nilai afektif dan psikomotorik siswa baik kelompok eksperimen 1, kelas eksperimen 2, maupun kelas eksperimen 3. Adapun rumus yang digunakan adalah :

(Ali 1993:186)

$$\text{rata - rata skor tiap aspek} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah responden}}$$



## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Dalam bab ini akan dibahas dan diuraikan hasil dari penelitian di R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang, yaitu hasil belajar pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 yang masing-masing diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen 1 dikenai model *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player*, kelas eksperimen 2 dikenai model *Bentang Pangajen*, kelas eksperimen 3 diberikan media pembelajaran *Chemo Flash Player*. Hasil penelitian yang diuraikan adalah analisis data awal, analisis data akhir, dan pelaksanaan pembelajaran.

##### 4.1.1 Analisis Data Awal

Analisis data awal ini dilakukan untuk mengetahui keadaan awal kelas sampel apakah berasal dari kondisi yang sama. Data awal yang digunakan diambil dari nilai ulangan semester ganjil siswa kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, X.11. hal ini dilakukan karena keenam kelas ini diajar oleh guru yang sama yaitu Bapak Edy Sulistyono, S.Pd., M. Si. Analisis data awal berisi semua pengujian yang dilakukan pada data awal yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji anava data awal. Dari keenam kelas tersebut kemudian akan ditentukan 3 kelas sampel yang dipilih secara acak.

#### 4.1.1.1 Uji Normalitas Data Awal

Syarat pengujian hipotesis menggunakan statistik parametrik adalah data berdistribusi normal. Uji normalitas ini digunakan untuk mengetahui apakah nilai ulangan semester ganjil pada siswa kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, dan X.11 berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas data diuji menggunakan uji Chi-Kuadrat. Kriteria pengujiannya adalah  $H_0$  diterima jika  $x^2 \leq x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$  dengan taraf nyata 5%

Hipotesis:

$H_0$  : data berdistribusi normal,

$H_a$  : data tidak berdistribusi normal

Hasil pengujian normalitas data awal pada kelas kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, dan X.11 semuanya berdistribusi normal yang ditandai dengan  $x^2$  yang lebih kecil dari  $x^2_{tabel}$ . Hasil uji normalitas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

#### 4.1.1.2 Uji Homogenitas Data Awal

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji homogenitas pada kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, dan X.11 untuk mengetahui homogenitas varians dari keenam kelas tersebut apakah mempunyai varians yang sama atau tidak sebelum menentukan ketiga kelas sampel. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*.

Berdasarkan perhitungan dengan taraf signifikansi 0.05, didapatkan  $x^2$  10,987 dan  $x^2_{tabel}$  11,07. Sehingga  $x^2 < x^2_{tabel}$ , ini berarti data antar kelompok mempunyai varians yang sama. Hasil uji homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8.

#### 4.1.1.3 Uji Anava

Berdasarkan uji homogenitas data awal keenam kelas diperoleh homogen sehingga untuk pengujian hipotesis dapat digunakan uji anava. Hasil uji anava data awal dapat dilihat pada Tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Uji Anava Data Awal

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F	F tabel
Rata-rata	1	472249	472249		
Antar Kelompok	8	1210	151,29	-0,520	1,998
Dalam Kelompok	157	-45693	-291,04		
Total	166	427766			

Berdasarkan Tabel 4.2 uji anava di atas dapat dibandingkan nilai F pada output ( $F_{hitung}$ ) dengan  $F_{tabel}$ .  $F_{hitung} = -0,520 < F_{tabel} = 1,998$  berarti  $H_0$  diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata nilai awal antar keenam kelas di atas.

Setelah melakukan analisis data awal pada kelas X.6, X.7, X.8, X.9, X.10, X.11 diketahui bahwa semua data berdistribusi normal, homogen, dan tidak ada perbedaan rata-rata. Sehingga peneliti bisa mengambil tiga kelas sampel dari enam kelas tersebut. Peneliti mengambil kelas X.7, X.8, X.11 yang diambil secara acak. Ketiga kelas tersebut akan diberi perlakuan yang berbeda dengan harapan akan ada peningkatan hasil belajar setelah diberi perlakuan dalam penelitian ini.

#### 4.1.2 Analisis Data *Pre Test* dan *Post Test*

Analisis data ini semua analisis yang dilakukan pada data nilai hasil *pre test* dan *post test* kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3.

Analisis yang dilakukan yaitu analisis uji normalitas, uji anava, dan uji lanjut *Scheffe*.

#### 4.1.2.1 Analisis Data *Pre Test*

*Pre test* dilaksanakan sebelum peneliti menerapkan pembelajaran pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 untuk menyamakan kondisi siswa pada ketiga kelas eksperimen. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data mengenai hasil belajar siswa pada ketiga kelas eksperimen di atas sebagai berikut:

##### 1) Uji Normalitas Data *Pre Test*

uji normalitas adalah uji untuk mengetahui apakah data empirik yang didapatkan dari lapangan itu sesuai dengan distribusi teoritik tertentu, dalam kasus ini distribusi normal. Pengujian normalitas data akhir sama dengan uji normalitas data awal yaitu menggunakan uji *chi kuadrat* dengan ketentuan apabila  $X_{tabel}^2 > X_{hitung}^2$  maka data penelitian berdistribusi normal. Adapun hasil uji normalitas data *pre test* untuk kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3 diperoleh *chi square* hitung berturut-turut 6,948, 5,339, dan 5,316, sedangkan *chi square* tabel sebesar 7,81 dengan signifikansi 5% .

Tabel 4.2. Uji Normalitas Data *Pre Test*

Uji	Hipotesis Statistik	$\chi^2$	Keterangan	Kesimpulan
Normalitas (Uji Chi Kuadrat)	$H_o$ : Data berdistribusi normal	1. 6,948	1. $H_o$ diterima	1. Data berdistribusi normal
	$H_a$ : Data tidak berdistribusi normal	2. 5,339	2. $H_o$ diterima	2. Data berdistribusi normal
		3. 5,316	3. $H_o$ diterima	
				3. Data

$\chi^2$ tabel = 7,81	berdistribusi normal
--------------------------	-------------------------

Berdasarkan tabel *chi square* hitung ketiga kelas lebih kecil dari *chi square* tabel (7,81) maka dapat disimpulkan bahwa data *pre test* pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 berdistribusi normal. Untuk data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

## 2) Uji Homogenitas Data *Pre Test*

Pengujian homogenitas pada data *pre test* sama seperti uji homogenitas data awal, yaitu dimaksudkan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data dalam serangkaian analisis memang berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya. Pengujian homogenitas varians kelompok data dalam penelitian ini dilakukan dengan Uji *Bartlett*.

Kriteria pengujiannya adalah jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  maka  $H_0$  diterima sehingga populasi dikatakan homogen. Berdasarkan perhitungan dengan taraf signifikansi 0.05, didapatkan  $\chi^2$  3,715 dan  $\chi^2_{tabel}$  5,99. Sehingga  $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$ , ini berarti data antar kelompok mempunyai varians yang sama. Hasil uji homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

## 3) Uji Anava *One Way Pre Test*

Kriteria pengujian dalam uji hipotesis yaitu :

$H_0$  diterima :  $F_{hitung} < F_{\alpha (k-1)(n-k)}$ , ini berarti bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen 1, 2 dan 3.

$H_0$  ditolak :  $F_{hitung} > F_{\alpha (k-1)(n-k)}$ , ini berarti bahwa ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen 1, 2 dan 3.

Tabel 4.3 Uji Anava *pre test*

Sumber Variasi	dk	JK	MK	F <sub>hitung</sub>	F tabel	
					5%	1%
Total	82	3124,76				
Perlakuan	2	208,88	104,44	2,865	3,111	4,881
Galat	80	2915,88	36,449			

Keterangan : \*) Berbeda nyata ada taraf kesalahan 5%

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh  $F_{hitung}$  sebesar 2,865 dengan dk pembilang 2 dan dk penyebut 80 dengan peluang 95% didapat  $F_{tabel} = 3,111$ . Hasil tersebut menunjukkan ternyata  $F_{hitung} (2,865) < F_{tabel} (3,111)$  sehingga dapat dikatakan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen 1, 2 dan 3 tidak ada perbedaan yang signifikan, **Ho diterima**. Untuk data uji anava *pre test* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

#### 4.1.2.2 Analisis Data *Post Test*

##### 1) Uji Normalitas Data *Post Test*

Uji distribusi normal adalah uji untuk mengukur apakah data yang didapatkan memiliki berdistribusi normal sehingga dapat dipakai dalam statistik parametrik (statistik inferensial). Dengan kata lain, uji normalitas adalah uji untuk mengetahui apakah data empirik yang didapatkan dari lapangan itu sesuai dengan distribusi teoritik tertentu, dalam kasus ini distribusi normal. Pengujian normalitas data akhir sama dengan uji normalitas data awal yaitu menggunakan uji *chi kuadrat* dengan ketentuan apabila  $x^2_{tabel} > x^2_{hitung}$  maka data penelitian berdistribusi normal. Adapun hasil uji normalitas data untuk kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3 dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.4 Uji Normalitas Data *Post Test*

Uji	Hipotesis Statistik	$\chi^2_x$	Keterangan	Kesimpulan
Normalitas (Uji Chi kuadrat)	$H_o$ : Data berdistribusi normal	1. 7,411	1. $H_o$ diterima	1. Data berdistribusi normal
	$H_a$ : Data tidak berdistribusi normal	2. 2,474	2. $H_o$ diterima	2. Data berdistribusi normal
		3. 6,805	3. $H_o$ diterima	3. Data berdistribusi normal
$\chi^2_{x\text{ tabel}} = 7,81$				

Berdasarkan tabel 4.3 di atas, hasil uji normalitas data *posttest* pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 diperoleh *chi square* hitung berturut-turut 7,411, 2,474, dan 6,805. Sedangkan *chi square* tabel sebesar 7,81 dengan signifikansi 5% . karena *chi square* hitung ketiga kelas lebih kecil dari *chi square* tabel (7,81) maka dapat disimpulkan bahwa data *post test* pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data *post test* selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

## 2) Uji Homogenitas Data *Post Test*

Pengujian homogenitas pada data *post test* sama seperti uji homogenitas data *pre test*, yaitu dimaksudkan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data dalam serangkaian analisis memang berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya. Pengujian homogenitas varians kelompok data dalam penelitian ini dilakukan dengan Uji *Bartlett*.

Kriteria pengujiannya adalah jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  maka  $H_o$  diterima sehingga populasi dikatakan homogen.

Berdasarkan perhitungan dengan taraf signifikansi 0.05, didapatkan  $x^2$  0,063 dan  $x^2_{tabel}$  5,99. Sehingga  $x^2 < x^2_{tabel}$ , ini berarti data antar kelompok mempunyai varians yang sama. Hasil uji homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

### 3) Uji Anava *One Way Post Test*

Dalam pengujian hipotesis, terdapat dua kemungkinan uji statistik yaitu uji statistik parametris dan uji statistik nonparametris. Uji statistik nonparametris digunakan apabila data penelitian tidak memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas.

Hasil uji asumsi klasik (normalitas dan homogenitas) diketahui bahwa data penelitian memenuhi uji prasyarat untuk uji parametris karena data berdistribusi normal dan ketiga kelompok mempunyai varians yang sama (homogen). Kriteria pengujian dalam uji hipotesis yaitu :

Ho diterima :  $F_{hitung} < F_{\alpha (k-1)(n-k)}$ , ini berarti bahwa tidak ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen 1, 2 dan 3.

Ho ditolak :  $F_{hitung} > F_{\alpha (k-1)(n-k)}$ , ini berarti bahwa ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen 1, 2 dan 3.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh  $F_{hitung}$  sebesar 4,218 dengan peluang 95% didapat  $F_{tabel} = 3,111$ . Hasil tersebut menunjukkan ternyata  $F_{hitung} (4,218) > F_{tabel} (3,111)$  sehingga dapat dikatakan bahwa hasil belajar kelompok eksperimen 1, 2 dan 3 berbeda secara signifikan, **Ho ditolak**. Untuk data uji anava *post test* sepenuhnya dapat dilihat pada lampiran 15.



#### 4) Uji Lanjut *Scheffe*

Jika  $H_0$  pada anava ditolak, yang berarti terdapat perbedaan antara ketiga kelas eksperimen, maka dilakukan uji lanjut. Uji lanjut dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui manakah yang mempunyai perbedaan rata-rata kemampuan pemahaman konsep yang signifikan antara kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3. Dalam penelitian ini digunakan uji lanjut *Scheffe*. Hasil uji lanjut *Scheffe* dapat dilihat pada Tabel 4.5:

Tabel 4.5 Uji Lanjut *Scheffe*

Uji <i>Scheffe</i>	S	Sa
Eksperimen 1 vs Eksperimen 2	4,33668	2,00575
Eksperimen 1 vs Eksperimen 3	7,83072	2,00
Eksperimen 2 vs Eksperimen 3	3,34261	2,00575

Berdasarkan hasil uji *Scheffe* di atas,  $S > S_a$ , ini berarti terdapat perbedaan antara kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2, kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 3, kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3. Hasil perhitungan uji lanjut *Scheffe* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16.

Untuk mengetahui apakah kelas eksperimen 1 lebih baik daripada kelas eksperimen 2, apakah kelas eksperimen 1 lebih baik daripada kelas eksperimen 3, dan apakah kelas eksperimen 2 lebih baik daripada kelas eksperimen 3, hal tersebut dapat dilihat dari rata-ratanya pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Rata-Rata Hasil Belajar

Kelas	Rata-rata
Eksperimen 1	81,42
Eksperimen 2	78,26

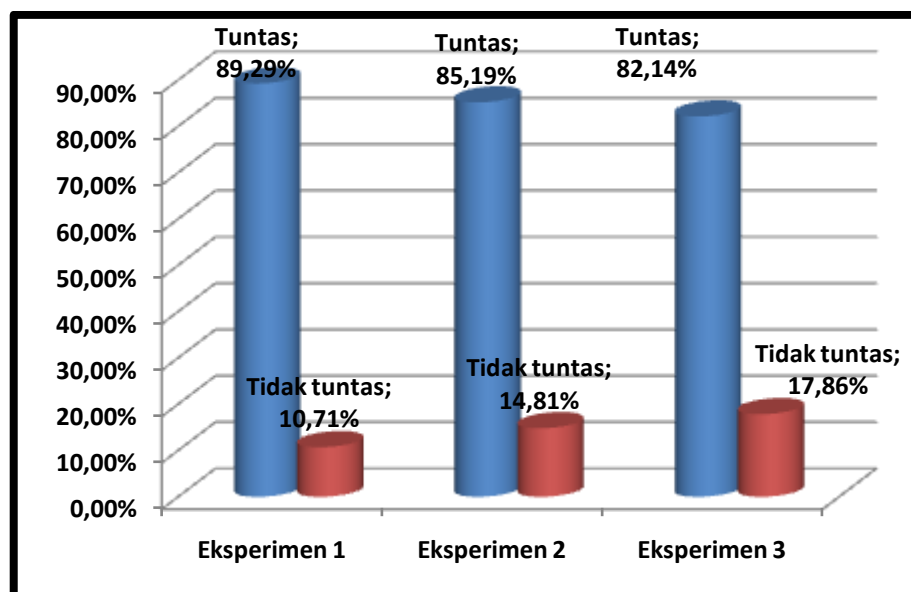
---

 Eksperimen 3
 

---

75,84

Sedangkan perbandingan hasil ketuntasan belajar kelas eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3 ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Perbandingan Ketuntasan Belajar

Hasil tersebut menunjukkan hasil belajar pada kelas eksperimen 1 lebih baik daripada kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3. Jadi dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen 1 adalah kelas terbaik, atau dengan kata lain bahwa penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* paling baik diantara penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* saja, dan penerapan media *Chemo Flash Player* saja.

### 4.1.3 Analisis Data Observasi

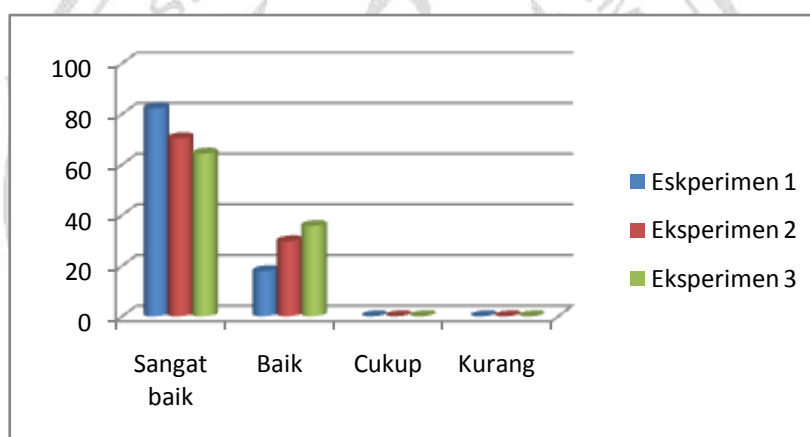
#### 4.1.3.1 Hasil Analisis Afektif

Hasil tes kemampuan afektif dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil Observasi Kemampuan Afektif Siswa

Kelas/Keterangan	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Eksperimen 3
Sangat baik	82,14285714	70,37037037	64,28571429
Baik	17,85714286	29,62962963	35,71428571
Cukup	0	0	0
Kurang	0	0	0

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata skor afektif untuk kelompok eksperimen 1 sebesar 82,65, kelas eksperimen 2 sebesar 82,85, dan kelas eksperimen 3 sebesar 80,61. Hasil analisis secara deskriptif terhadap penilaian afektif dapat dilihat dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Penilaian Afektif Kelas Eksperimen1, Kelas Eksperimen 2, dan Kelas Eksperimen 3

Dapat dilihat dari grafik di atas, kemampuan afektif rata-rata ketiga kelompok eksperimen tergolong dalam kriteria sangat baik, dimana kelas eksperimen 1 lebih baik dari pada kelas eksperimen 2 dan kelas eksperimen 3. Untuk data afektif selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17.

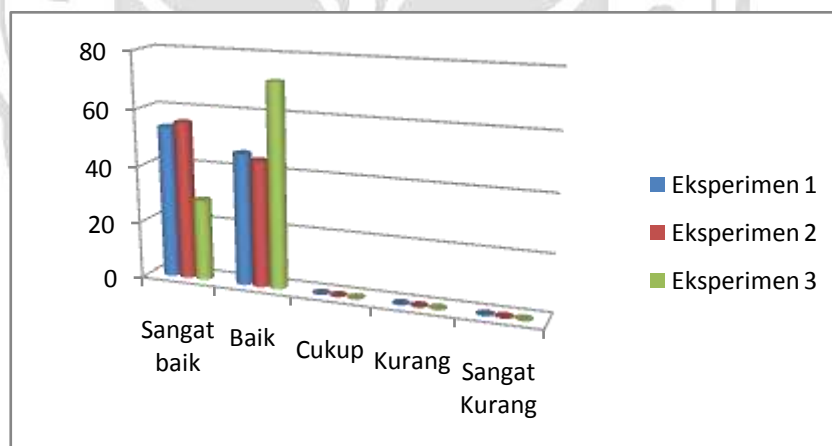
#### 4.1.3.2 Analisis Psikomotorik

Hasil tes kemampuan psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Hasil Observasi Kemampuan Psikomotorik Siswa

Kelas/Keterangan	Eksperimen 1	Eksperimen 2	Eksperimen 3
Sangat baik	53,57142857	55,55555556	28,57142857
Baik	46,42857143	44,44444444	71,42857143
Cukup	0	0	0
Kurang	0	0	0
Sangat Kurang	0	0	0

Rata-rata skor rata-rata psikomotorik kelas eksperimen 1 adalah 82,65, skor rata-rata kelas eksperimen 2 adalah 82,86, dan skor rata-rata kelas eksperimen 3 adalah 80,61. Hasil analisis deskriptif terhadap penilaian psikomotorik sebagai berikut:



Gambar 4.3 Grafik Penilaian Psikomotorik Kelompok Eksperimen 1, Eksperimen 2, dan Eksperimen 3

Berdasarkan analisis data pada grafik diatas, dapat dikatakan bahwa kemampuan psikomotorik kelas eksperimen 1 dan 2 tergolong sangat baik, dan

kelas eksperimen 3 tergolong baik. Untuk data penilaian psikomotorik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18.

#### **4.1.4 Analisis Angket**

Angket digunakan untuk mengetahui ketertarikan siswa terhadap perlakuan yang peneliti berikan dalam proses pembelajaran. Angket dibagikan kepada masing-masing siswa pada setiap kelas eksperimen setelah penelitian selesai. Isi kuisisioner angket pada masing-masing kelas eksperimen berbeda, sesuai dengan perlakuan yang diberikan pada masing-masing kelas eksperimen.

##### **4.1.3.1 Analisis Tanggapan Siswa Terhadap Penggunaan Model Pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan Media *Chemo Flash Player***

Angket tanggapan siswa mengenai model *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* terdiri atas 7 pertanyaan mengenai proses pembelajaran menggunakan *Bentang Pangajen* dan *Chemo Flash Player* dapat memberikan suasana yang positif atau tidak. Hasil analisis data tanggapan siswa atas model *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* didapatkan skor total sebanyak 613, yang masuk dalam kategori siswa setuju terhadap pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player*. Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap penggunaan model *Bentang Pangajen* dan media *Chemo Flash Player* dapat dilihat seperti Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap penggunaan model *Bentang Pangajen* dan media *Chemo Flash Player*

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Proses pembelajaran selama penelitian ini menyenangkan	7	20	1	0
2	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> saya termotivasi untuk belajar lebih giat	2	21	5	0
3	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> , kreativitas saya semakin berkembang	5	19	4	0
4	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> membuat suasana belajar lebih menyenangkan	5	21	2	0
5	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> , materi redoks menjadi lebih mudah dan menyenangkan	9	17	2	0
6	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> membuat saya aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran	8	19	1	0
7	model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> hendaknya diterapkan dan dikembangkan pada anak-anak SMA	4	24	0	0
Jumlah		40	141	15	0
Jumlah x bobot		160	423	30	0
Jumlah total		613			

Berdasarkan hasil angket diperoleh tanggapan dari 28 siswa kelas eksperimen 1 yaitu kelas X.7 mengenai model *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player*. Tanggapan siswa diperlihatkan dalam skala sikap dengan skor 4 (sangat setuju), 3 (setuju), 2 (tidak setuju), 1 (sangat tidak setuju). Dari hasil analisis angket diperoleh skor total 613, yang berarti siswa setuju

dengan pembelajaran kimia menggunakan model *Bentang Pangajen* dan media *Chemo Flash Player*.

#### 4.1.3.2 Analisis Tanggapan Siswa Terhadap Penggunaan Model Pembelajaran *Bentang Pangajen*

Angket tanggapan siswa mengenai model *Bentang Pangajen* juga terdiri atas 7 pertanyaan mengenai proses pembelajaran menggunakan *Bentang Pangajen* dapat memberikan suasana yang positif atau tidak. Hasil analisis data tanggapan siswa atas model *Bentang Pangajen* didapatkan skor total sebanyak 584, yang masuk dalam kategori siswa setuju terhadap pembelajaran *Bentang Pangajen*. Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap penggunaan model *Bentang Pangajen* dapat dilihat seperti Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap penggunaan model *Bentang Pangajen*

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Proses pembelajaran selama penelitian ini menyenangkan	6	19	2	0
2	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , saya termotivasi untuk belajar lebih giat	3	24	0	0
3	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , kreativitas saya semakin berkembang	2	22	3	0
4	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , membuat suasana belajar lebih menyenangkan	4	23	0	0
5	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , materi reaksi redoks menjadi lebih mudah dan menyenangkan	5	22	0	0
6	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , membuat saya aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran	1	25	1	0
7	model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> hendaknya diterapkan dan dikembangkan pada anak-anak SMA	3	23	1	0

Jumlah	24	158	7	0
Jumlah Skor	96	474	14	0
Jumlah Total	584			

Berdasarkan hasil angket diperoleh tanggapan dari 27 siswa kelas eksperimen 2 yaitu kelas X.8 mengenai model *Bentang Pangajen*. Tanggapan siswa diperlihatkan dalam skala sikap dengan skor 4 (sangat setuju), 3 (setuju), 2 (tidak setuju), 1 (sangat tidak setuju). Dari hasil analisis angket diperoleh skor total 584, yang berarti siswa setuju dengan pembelajaran kimia menggunakan model *Bentang Pangajen*.

#### 4.1.3.3 Analisis Tanggapan Siswa Terhadap Penggunaan Model Pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan Media *Chemo Flash Player*

Angket tanggapan siswa mengenai media *Chemo Flash Player* terdiri atas 7 pertanyaan mengenai proses pembelajaran menggunakan media *Chemo Flash Player* dapat memberikan suasana yang positif atau tidak. Hasil analisis data tanggapan siswa atas media *Chemo Flash Player* didapatkan skor total sebanyak 603, yang masuk dalam kategori siswa setuju terhadap pembelajaran menggunakan media *Chemo Flash Player*. Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap penggunaan media *Chemo Flash Player* dapat dilihat seperti Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap penggunaan media *Chemo Flash Player*

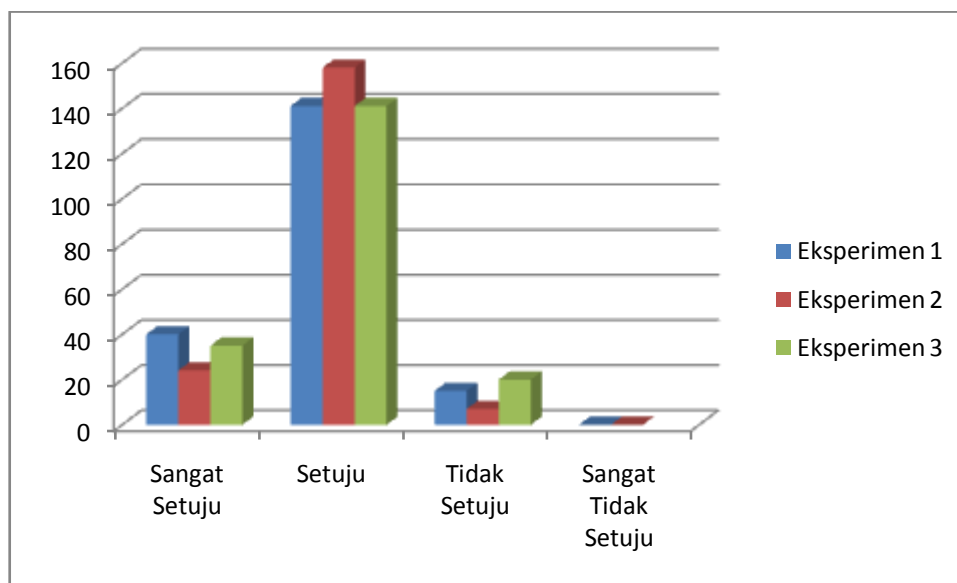
No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Proses pembelajaran selama penelitian ini menyenangkan	4	21	3	0
2	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> (CFP) saya termotivasi untuk belajar lebih giat	2	22	4	0
3	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i>	4	20	4	0



	( <i>CFP</i> ), kreativitas saya semakin berkembang				
4	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> ( <i>CFP</i> ) membuat suasana belajar lebih menyenangkan	7	18	3	0
5	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> ( <i>CFP</i> ), materi reaksi redoks menjadi lebih mudah dan menyenangkan	8	19	1	0
6	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> ( <i>CFP</i> ) membuat saya aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran	4	21	3	0
7	media <i>chemo flash player</i> ( <i>CFP</i> ) hendaknya diterapkan dan dikembangkan pada anak-anak SMA	6	20	2	0
Jumlah		35	141	20	0
Jumlah Skor		140	423	40	0
Jumlah Total		603			

Berdasarkan hasil angket diperoleh tanggapan dari 28 siswa kelas eksperimen 3 yaitu kelas X.11 mengenai media *Chemo Flash Player*. Tanggapan siswa diperlihatkan dalam skala sikap dengan skor 4 (sangat setuju), 3 (setuju), 2 (tidak setuju), 1 (sangat tidak setuju). Dari hasil analisis angket diperoleh skor total 603, yang berarti siswa setuju dengan pembelajaran kimia menggunakan media *Chemo Flash Player*.

Hasil tanggapan siswa mengenai penerapan pembelajaran pada ketiga kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Grafik Angket Tanggapan Siswa

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa pada kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3 setuju dengan pembelajaran yang diterapkan pada kelas masing-masing. Analisis angket dapat dilihat selengkapnya pada lampiran 27.

#### 4.1.5 Pelaksanaan Pembelajaran

Penelitian yang telah dilaksanakan ini merupakan penelitian eksperimen yang terbagi menjadi tiga kelas sampel yaitu dua kelas eksperimen 1, kelas eksperimen 2, dan kelas eksperimen 3. Sebelum kegiatan penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu peneliti menentukan materi dan menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran. Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah reaksi redoks.

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 21 Januari 2013 sampai dengan 13 Februari 2013. Pada kelas eksperimen 1 dikenai pembelajaran dengan model *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player*, kelas eksperimen 2 dikenai pembelajaran dengan model *Bentang Pangajen*, sedangkan

kelas eksperimen 3 diberikan pembelajaran menggunakan media *Chemo Flash Player*. Penelitian dilaksanakan sebanyak empat pertemuan untuk kelas masing-masing kelas eksperimen.

## 4.2 Pembahasan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk : Untuk mengetahui peran model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)*, penggunaan model pembelajaran *bentang pangajen*, penggunaan media *Chemo Flash Player (CFP)* dalam meningkatkan hasil belajar, dan untuk mengetahui mana yang terbaik di antara ketiga perlakuan di atas. Seperti halnya yang sudah dijelaskan dalam bab 2, bahwa hasil belajar meliputi kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Setelah melalui perhitungan uji statistik, maka dapat diketahui bagaimana hasil belajar antar masing-masing kelas eksperimen sebelum dan setelah mendapatkan pembelajaran yang diterapkan peneliti.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player*, penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan penerapan media *Chemo Flash Player* efektif meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar siswa pada masing-masing kelas eksperimen telah memenuhi indikator efektif yang direncanakan peneliti, yaitu kriteria ketuntasan minimal 75 dengan rata-rata persentase siswa yang lulus pada masing-masing kelas minimal 80% dari jumlah siswa. Selain itu, diketahui terdapat perbedaan hasil belajar pada

masing-masing kelas eksperimen, dimana penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* lebih baik dibandingkan penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan penerapan media *Chemo Flash Player*. Hal ini ditunjukkan oleh hasil belajar pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa pada materi reaksi redoks.

Peneliti menyadari bahwa keberhasilan hasil belajar dalam penelitian ini selain akibat diterapkannya pembelajaran oleh peneliti, banyak faktor lain yang mempengaruhi, diantaranya adalah faktor internal yang berasal dari dalam diri siswa dan faktor eksternal atau berasal dari luar diri siswa yang meliputi faktor lingkungan sosial. Faktor internal yang mempengaruhi siswa lebih cenderung pada faktor minat dan motivasi yang ada dalam diri siswa, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi diantaranya adalah lingkungan kelas yang nyaman, dimana masing-masing kelas mempunyai ruangan yang tertata rapi dan nyaman dilengkapi dengan AC, serta ruang kelas yang tertutup sehingga siswa hanya fokus pada pembelajaran di dalam kelas bukan pada situasi di luar kelas. Faktor-faktor tersebut sangat membantu peneliti dalam menerapkan pembelajaran pada masing-masing kelas eksperimen sehingga siswa dapat menangkap materi redoks yang disajikan peneliti dan tujuan peneliti pun dapat tercapai dengan baik.

Kendala yang dihadapi oleh peneliti selama proses pembelajaran berlangsung di kedua kelas adalah

1. Adanya siswa yang malas dan tidak memiliki minat belajar yang mengganggu aktivitas belajar siswa yang rajin dan memiliki kemaun belajar yang tinggi.

2. Lingkungan kelas yang tidak mendukung terutama dari siswanya yang sulit memahami pelajaran yang dimaksud peneliti.
3. Siswa tidak fokus terhadap hal – hal yang disajikan oleh peneliti.
4. Penelitian ini hanya berlaku pada R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang yang mungkin bisa berbeda untuk setiap sekolah.

Kelebihan Model Pembelajaran *Bentang Pangajen* dan Media *Chemo Flash Player* diantaranya adalah :

1. Pembelajaran kimia menjadi menyenangkan dan siswa termotivasi untuk aktif dalam pembelajaran
2. Pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru
3. Siswa mampu bekerjasama dalam kelompok dengan baik
4. Pembelajaran kimia pada materi redoks menjadi lebih konkret dan nyata (tidak abstrak)

Penelitian ini hanya berlaku pada R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang yang mungkin bisa berbeda untuk setiap sekolah. Kelemahan Model Pembelajaran *Bentang Pangajen* dan Media *Chemo Flash Player* diantaranya adalah :

1. Pembuatan media *Chemo Flash Player* yang memerlukan waktu lama.
2. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* dan media *Chemo Flash Player* membutuhkan waktu yang lama.
3. Media *Chemo Flash Player* memerlukan LCD proyektor, padahal tidak semua sekolah mempunyai LCD proyektor.

4. Sebagai peneliti yang sekaligus sebagai pengajar, bagaimanapun akan dianggap berbeda dari guru kelas, sehingga akan mempengaruhi siswa dalam proses pembelajaran.

Meskipun demikian, penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player*, penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan penerapan media *Chemo Flash Player* ternyata sama-sama dapat meningkatkan hasil belajar kimia pada masing-masing kelas eksperimen pada materi reaksi redoks. Dari rata-rata hasil belajar dan pengujian hipotesis terbukti bahwa siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* memiliki hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen*, dan siswa yang diajar dengan menggunakan media *Chemo Flash Player*.

Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Aryan (2008) yang membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* berbantuan ICT mampu membangun keterampilan komunikasi dan nilai moral siswa dalam pembelajaran, serta penelitian Putri (2010) yang membuktikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Bentang Pangajen* mampu meningkatkan motivasi belajar siswa, penulis menambahkan bahwa ternyata penerapan model pembelajaran *Bentang Pangajen* berbantuan media *Chemo Flash Player* juga dapat meningkatkan hasil belajar kimia, khususnya pada materi reaksi redoks. Penelitian ini juga diperkuat dengan hasil penelitian Astuti (2010) yang membuktikan bahwa pembelajaran menggunakan *macromedia*

*flash* mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* diperlukan dalam proses pembelajaran, khususnya pembelajaran kimia pada materi reaksi redoks.



## BAB 5

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks.
2. Penerapan model pembelajaran *bentang pangajen* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks.
3. Penerapan media *Chemo Flash Player (CFP)* mampu meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas X R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang pada pokok materi reaksi redoks.
4. Hasil belajar menggunakan model pembelajaran *bentang pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player (CFP)* lebih baik dibandingkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *bentang pangajen* dan pembelajaran menggunakan media *Chemo Flash Player (CFP)*.

#### 5.2 Saran

Beberapa saran yang dapat peneliti berikan terkait dengan hasil penelitian antara lain:



1. Bagi Guru

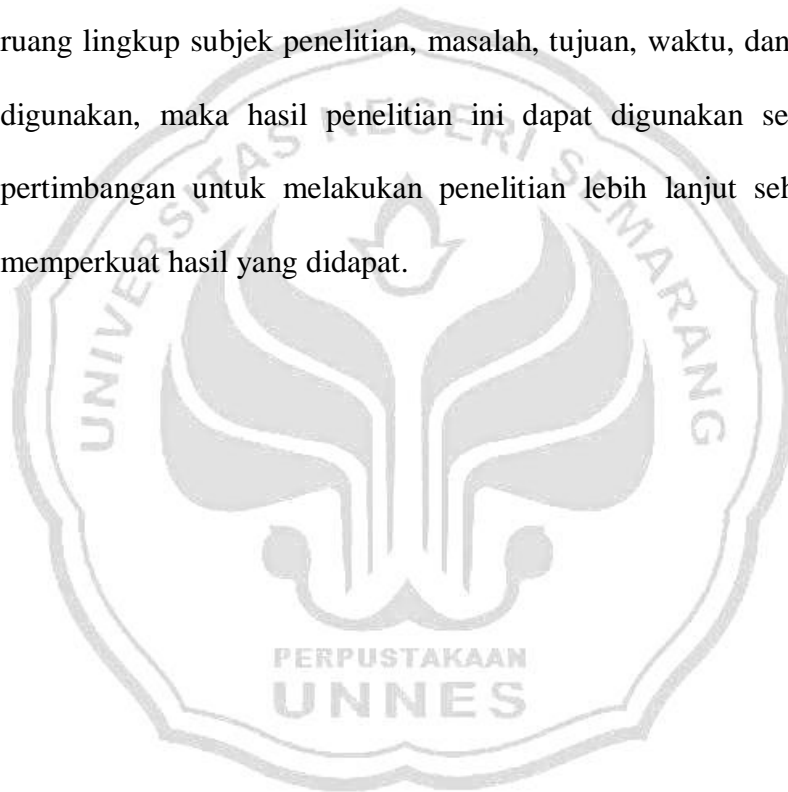
- a. Pembelajaran kimia dengan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* merupakan salah satu alternatif bagi guru dalam menyajikan materi kimia.
- b. Dalam menerapkan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* guru hendaknya membuat desain perencanaan dan skenario pembelajaran yang matang untuk mengefektifkan waktu pembelajaran kimia
- c. Aplikasi pembelajaran kimia dengan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* hendaknya diterapkan pada materi yang essensial karena memerlukan waktu relatif cukup lama.

2. Bagi Sekolah

- a. Bagi sekolah hendaknya selalu memberikan pembinaan kepada guru-guru sehingga menjadikan pembelajaran kimia dengan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* merupakan salah satu alternatif penyajian materi pelajaran yang harus dikuasai dan diteerapkan oleh guru dan calon guru
- b. Pembelajaran dengan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan *Chemo Flash Player* masih sangat jarang digunakan dalam proses pembelajaran kimia, oleh sebab itu perlu ada sosialisasi oleh pihak sekolah dengan harapan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

3. Bagi Peneliti

- a. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan acuan untuk peneliti yang akan datang dan diharapkan dapat dikembangkan penelitian dengan model pembelajaran atau media lain khususnya pada materi pelajaran kimia sehingga pelajaran kimia lebih disenangi oleh siswa.
- b. Bagi peneliti lain, khususnya yang berkompeten dalam bidang studi kimia, karena hasil penelitian ini masih terbatas yang disebabkan oleh ruang lingkup subjek penelitian, masalah, tujuan, waktu, dan materi yang digunakan, maka hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk melakukan penelitian lebih lanjut sehingga dapat memperkuat hasil yang didapat.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 1993. *Penelitian Kependidikan Prosedur Dan Strategi*. Bandung: Sarana Panca Karya.
- Anni, C. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes.
- Arikunto, S. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad, A. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Angkasa.
- Aryan, B. 2008. *Membangun Keterampilan Komunikasi dan Nilai Moral Siswa Melalui Model Pembelajaran Bentang Pangajen*. [Online]. Tersedia: <http://rbaryans.wordpress.com/2008/10/28/membangun-keterampilan-komunikasi-matematika-dan-nilai-moral-siswa-melalui-model-pembelajaran-bentang-pangajen>] (diakses tanggal 23-05-2012) .
- Astuti, I.2010. *Pengaruh Penggunaan Macromedia Flash Dalam Pembelajaran Kimia Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Kimia Siswa Di Sma Pada Pokok Bahasa Asam Basa*. Tesis. Medan : Universitas Negeri Medan.
- Depdiknas. 2009. *Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Depdiknas.
- Djamarah & Z Aswan. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Elbeck, M. 2009. Publications of Value for the Online Educator. *Journals for Computer-Mediated Learning*. 10(3). <http://mc.manuscriptcentral.com/tsed>. Diunduh pada tanggal 15 Februari 2012.
- Ena, O. T. 2007. *Membuat Media Pembelajaran Interaktif dengan Piranti Lunak Presentasi*. Tersedia di <http://www.infodiknas.com/110membuat-media-pembelajaran-interaktif-dengan-piranti-lunak-presentasi-2/>. [diakses 15-06-2012].
- Endang, S. 2011. *Theory and Application of Chemistry*. Solo: Tiga Serangkai
- Kasmadi, H. 1997. *Taktik Mengajar Bagian Diskusi tentang Teknik Mengajar*. Bandung: IKIP Bandung Press

- Mulyasa. 2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT Remaja Kosdakarya
- Pandey,P. 2010. Reinforcement Learning by Comparing Immediate Reward. *International Journal of Computer Science and Information Security*. 8(5). <http://mc.manuscriptcentral.com/tsed>. Diunduh pada tanggal 15 Februari 2012.
- Purba, M. 2004. *Kimia untuk SMA kelas X*. Jakarta: Erlangga
- Putri, S. 2010. *Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Bentang Pangajen*. Tesis. Jogjakarta: UNY.
- Rini, B. 2010. *Adobe Flash CS5 untuk Membuat Animasi Kartun*. Semarang: Andi
- Sadiman. 2001. *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raya Grafindo Persada
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta
- Soejoeti, Z. 2000. *Metode Statistika I dan II*. Jakarta: Penerbit Karunika.
- Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Edisi Enam. Bandung: Tarsito
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugandi, A .2004. *Teori Pembelajaran*. Semarang : UPT MKKUNNES.
- Susilowati, H. 2007. Pengaruh Keterampilan Berproses Model Pembelajaran Problem Solving terhadap Hasil Belajar Pokok Bahasan Segitiga pada Siswa SMP N 15 Semarang. *Skripsi*. Semarang: FMIPA UNNES
- Uno, H. 2010. *Teori Motivasi dan Pengukurannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Wiharto. 2010. Penerapan Model Pembelajaran Bentang Pangajen dalam Upaya Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa. *Skripsi*. Bandung : UIN Bandung
- Wilantara. 2003. Implementasi Model Belajar Konstruktivis Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Mengubah Miskonsepsi Ditinjau Dari Penalaran Formal Siswa. *Tesis*. Singaraja: IKIP Singaraja Press
- Yulianti, N. 2010. Pengaruh Model Pembelajaran PBI Berbantuan CD Interaktif terhadap Peningkatan Solving terhadap Hasil Keaktifan dan Hasil Belajar Kimia Siswa. *Skripsi*. Semarang: FMIPA UNNES

## Lampiran 1

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN 1**

Mata Pelajaran: Kimia

Rombel : X-7

Semester : 2

Wali Kelas : Sekar Tresning R., S.Pd

No urut	No induk	NISN	NAMA
1	18331	9971159786	AGUNG WAHYUDI
2	18332	9971048545	ANDRI SATRIO UTOMO
3	18333	9963465431	ANISSA PRASITA DEWI
4	18334	9970951374	ANNISA FARAH FADILA
5	18335	9971048519	ARSINTA DESTYANI
6	18336	9970433996	BAGAS HARYALOKA
7	18337	9981144384	BELLINDA MARSYA ISKANDAR
8	18338	9974692879	BUDI RAHARJO
9	18339		CHOIRUL ADAM SETIAWAN
10	18340	9971321911	DHANIS ERAMANTIKA
11	18341	9977338421	DINAR PUSPITA PUTRI
12	18342	9970666174	FATRIS RIYANGGITA
13	18343	9973447731	FINDY TIARA ANANTASARI
14	18344		GALANG ANJASMARA PUTRANTO
15	18345	9971155758	GUPHITA PUTRI PERMATASARI
16	18346	9973190262	IKA KURIA DEWI
17	18347	9975379818	KARIN INTAN FADILA
18	18348	9961000072	KARTIKA HANDAYANI
19	18349	9966255212	MELA DWIKY Zahrina
20	18350	9973191440	MOCHAMAD IVAN SETIYA NUGRAHA
21	18351	9970402528	MOHAMMAD FIKRI
22	18352	99773191476	MUHAMMAD ARIF ADITYA
23	18353	9972230239	MUHAMMAD HARDI WIRAWAN
24	18354		NOVEL DANI WIJAYA
25	18355	9976954617	PRISICHO ANUGRAH PRATAMA
26	18356	9970402515	RAFIKA FAZA AMALIA
27	18357	9963465388	RIFKY ANDRYASMARA PUTRA
28	18358	9976415088	RISMA ANISA SYFANI

## Lampiran 2

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN 2**

Mata Pelajaran: Kimia

Rombel : X-8

Semester : 2

Wali Kelas : Satara Budi Utama, S.Pd

No urut	No induk	NISN	NAMA
1	18387	9973191267	ADITYA CAHYA NUGRAHA
2	18388	9973191459	ADNAN RYAN ZULKARNAEN
3	18389	9976415087	AJI PRASTOWO
4	18390	9976954613	ARDHIA PRAMAISHELLA
5	18391	9964939697	ARIYANTO ADI LAKSANA
6	18392	9976217076	ASTRI KUSUMASTUTI
7	18393	9972703329	AZALIA PAVITA RASENDRIA
8	18394	9970952778	BAGAS RYA PRASETYA
9	18395	9970069808	BELLATRIK RAHMA PUTRI
10	18396	9000117747	BENNY WIGUNA NORMAN
11	18397	9976172251	DONI SETIO PRASTOWO
12	18398	9971159562	EKA LUTFI KURNIAWAN
13	18399	9976751915	ELYDA BRILIAN NUGRAHENI
14	18400	9970951261	I DEWA GEDE YUDHAMAHENDRA
15	18401	9973190308	IRMA AGUSTINA
16	18402	9970951389	IRZA KERTAYUGA
17	18403	9971322023	KARINA BUNGA WIBISONO
18	18404	9971153874	MUCHAMAD NUR RAFIF
19	18405	9978655276	NELLY JAZALATUL MAKRIFAH
20	18406	9970951964	NUURAINI SALMA HANIFAH
21	18407	9977637239	RATIH BULANDARI
22	18408	9957078401	RINGGA DWI ANGGRAINI
23	18409	9960977341	RIZKA WIJAYANTI
24	18410	9957078402	RIZKY KURNIAWAN
25	18411	9951191861	WAHYU AJI SAPUTRA
26	18412	9970666124	WAN AKBAR MUHAMMAD KHATAMI
27	18413	9973758203	YUKAVIREKA VENTIONEA I.W.

## Lampiran 3

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN 3**

Mata Pelajaran : Kimia

Rombel : X-11

Semester :2

Wali Kelas : Setiarini, S.Pd

No urut	No induk	NISN	NAMA
1	18359	9971501690	ANDIKA WAHYUDA
2	18360	9950990838	ANSYAR ALFIANOOR
3	18361	9967531537	ARDISA LESTARI PUTRI
4	18362	9971322153	ARIKA SUSILOWATI
5	18363	9976170908	AYU CAHYANING RIA
6	18364	9973190386	BETARI APRILLIANI
7	18365	9977636652	BIMA PUTRA RIMBA PRATAMA
8	18366		DAHLIN EKA PURNAMA
9	18367	9970814160	DENTY MENURIA MAWANTY
10	18368	9966514435	DEVI SETIYAWATI
11	18369	9971321983	DIFA FAADILA KUSUMA
12	18370	9970952539	EKA SAPUTRI JOHA PRASEPTIA
13	18371	9977338297	FIDYANTI BAKTININGRUM
14	18372	9963447858	GILANG KURNIA JATI
15	18373	9972664287	INTAN PUSPITASARI
16	18374	9970402559	IRFAN AULA RAHMAN
17	18375	9975431288	IRVAN KRISDANTO PRIMADITYA
18	18376		MARCA SOMUNAR WAHYU MUKTI
19	18377	9970952820	MUHAMMAD EDI SETYANTORO
20	18378	9961588172	NI KOMANG THALIA GITA SARASWATI
21	18379	9973770386	NOVELIA NURZALNI ANJARDINI
22	18380	9973190948	PUTRI NUR HAYYUNINGSIH
23	18381		RAKA ADITYA RIFQI MAAJID
24	18382		RIFQOTY RIFQUL HASNA
25	18383	9971048506	RIZKY MIRTA ANANDA
26	18384	9971924398	SARWIANTI PUNGKI KURNIAWATI
27	18385	9977350500	SEBASTIAN ROMAN SAPUTRA
28	18386	996158292	SEPTIANIDA'ULL KHASANAH





## Lampiran 4

**DAFTAR NILAI SEMESTER GASAL**

No	Kelas					
	X.6	X.7	X.8	X.9	X.10	X.11
1	55	50	60	40	35	50
2	60	70	45	35	20	55
3	50	30	40	50	70	50
4	65	60	45	80	65	50
5	35	25	50	80	35	40
6	75	60	70	60	30	55
7	70	50	45	40	55	55
8	45	50	65	65	40	60
9	40	40	40	40	40	40
10	75	70	60	30	60	35
11	65	70	55	60	50	40
12	50	70	55	80	30	40
13	75	60	70	80	45	50
14	40	45	40	75	40	35
15	45	55	50	55	50	60
16	65	45	45	55	55	45
17	25	55	55	25	50	25
18	45	45	54	65	45	45
19	55	40	50	60	65	35
20	55	55	30	65	75	55

21	70	50	50	50	80	65
22	75	70	55	65	65	45
23	65	40	50	40	75	50
24	65	60	55	45	60	75
25	70	60	65	40	60	55
26	70	45	50	70	45	70
27	50	70	60	65	20	75
28	55	55				55



## Lampiran 5

**DAFTAR NILAI PRE TEST**

Ulangan	KELOMPOK		
	P1	P2	P3
R-01	36,67	30,00	33,33
R-02	43,33	26,67	23,33
R-03	33,33	16,67	30,00
R-04	30,00	33,33	33,33
R-05	26,67	30,00	36,67
R-06	46,67	16,67	26,67
R-07	40,00	26,67	30,00
R-08	33,33	40,00	23,33
R-09	40,00	33,33	30,00
R-10	43,33	36,67	30,00
R-11	36,67	30,00	30,00
R-12	33,33	33,33	33,33
R-13	30,00	40,00	23,33
R-14	26,67	23,33	33,33
R-15	40,00	30,00	36,67
R-16	36,67	40,00	33,33
R-17	20,00	20,00	36,67
R-18	33,33	30,00	40,00
R-19	40,00	33,33	30,00
R-20	36,67	26,67	36,67
R-21	30,00	33,33	40,00
R-22	40,00	36,67	40,00
R-23	23,33	30,00	30,00
R-24	30,00	30,00	30,00
R-25	33,33	40,00	33,33
R-26	40,00	36,67	40,00
R-27	36,67	36,67	36,67
R-28	40,00		40,00
SX	980,00	840,00	920,00
n	28	27	28
$\bar{X}$	35,00	31,11	32,86

## Lampiran 6

**DAFTAR NILAI *POST TEST***

No	Nilai					
	E1		E2		E3	
1	76,67	Tuntas	86,67	Tuntas	76,67	Tuntas
2	93,33	Tuntas	80,00	Tuntas	76,67	Tuntas
3	83,33	Tuntas	80,00	Tuntas	60,00	Tidak Tuntas
4	73,33	Tidak Tuntas	76,67	Tuntas	76,67	Tuntas
5	86,67	Tuntas	83,33	Tuntas	76,67	Tuntas
6	93,33	Tuntas	73,33	Tidak Tuntas	80,00	Tuntas
7	86,67	Tuntas	76,67	Tuntas	76,67	Tuntas
8	80,00	Tuntas	76,67	Tuntas	76,67	Tuntas
9	76,67	Tuntas	80,00	Tuntas	83,33	Tuntas
10	80,00	Tuntas	76,67	Tuntas	80,00	Tuntas
11	80,00	Tuntas	66,67	Tidak Tuntas	76,67	Tuntas
12	60,00	Tidak Tuntas	83,33	Tuntas	76,67	Tuntas
13	83,33	Tuntas	80,00	Tuntas	80,00	Tuntas
14	76,67	Tuntas	83,33	Tuntas	60,00	Tidak Tuntas
15	76,67	Tuntas	76,67	Tuntas	76,67	Tuntas
16	73,33	Tidak Tuntas	76,67	Tuntas	63,33	Tidak Tuntas
17	80,00	Tuntas	80,00	Tuntas	80,00	Tuntas
18	76,67	Tuntas	83,33	Tuntas	76,67	Tuntas
19	86,68	Tuntas	76,67	Tuntas	80,00	Tuntas
20	76,67	Tuntas	93,33	Tuntas	80,00	Tuntas
21	83,00	Tuntas	73,33	Tidak Tuntas	76,67	Tuntas
22	86,67	Tuntas	60,00	Tidak Tuntas	80,00	Tuntas
23	80,00	Tuntas	76,67	Tuntas	80,00	Tuntas
24	76,67	Tuntas	80,00	Tuntas	63,33	Tidak Tuntas
25	83,33	Tuntas	80,00	Tuntas	76,67	Tuntas
26	76,67	Tuntas	76,67	Tuntas	80,00	Tuntas
27	76,67	Tuntas	76,67	Tuntas	76,67	Tuntas
28	80,00	Tuntas			76,67	Tuntas

## UJI NORMALITAS DATA NILAI KELAS X-6

### Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

### Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

### Kriteria yang digunakan

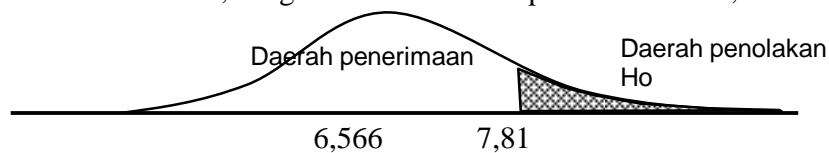
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	75,00	Panjang Kelas	=	8,33
Nilai minimal	=	25,00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	57,50
Rentang	=	50,00	s	=	13,57
Banyak kelas	=	6	n	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluan g untuk	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
25,00 - 33,00	24,50	-2,43	0,4925	0,0310	0,8680	1	0,020
34,00 - 42,00	33,50	-1,77	0,4615	0,0960	2,6893	3	0,036
43,00 - 51,00	42,50	-1,11	0,3654	0,1947	5,4507	6	0,055
52,00 - 60,00	51,50	-0,44	0,1708	0,2582	7,2301	5	0,688
61,00 - 69,00	60,50	0,22	0,0875	0,2242	6,2777	5	0,260
70,00 - 78,00	69,50	0,88	0,3117	0,1274	3,5676	8	5,507
	78,50	1,55	0,4391				
					$\chi^2$	=	6,5660

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan  $H_0$ , maka data tersebut berdistribusi normal

## UJI NORMALITAS DATA NILAI KELAS X-7

### Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

### Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

### Kriteria yang digunakan

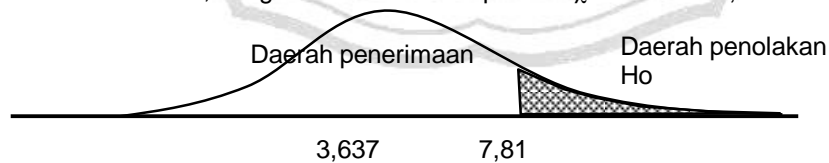
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	70,00	Panjang Kelas	=	7,50
Nilai minimal	=	25,00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	53,39
Rentang	=	45,00	s	=	12,33
Banyak kelas	=	6	n	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
25,00 - 32,00	24,50	-2,34	0,4905	0,0355	0,9941	2	1,018
33,00 - 40,00	32,50	-1,69	0,4550	0,1028	2,8771	3	0,005
41,00 - 48,00	40,50	-1,05	0,3522	0,1979	5,5415	4	0,429
49,00 - 56,00	48,50	-0,40	0,1543	0,2538	7,1062	8	0,112
57,00 - 64,00	56,50	0,25	0,0995	0,2167	6,0681	5	0,188
65,00 - 72,00	64,50	0,90	0,3162	0,1232	3,4500	6	1,885
	72,50	1,55	0,4394				
						$\chi^2$	= 3,6370

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

## UJI NORMALITAS DATA NILAI KELAS X-8

### Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

### Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

### Kriteria yang digunakan

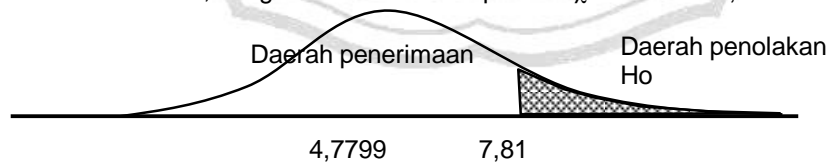
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	70,00	Panjang Kelas	=	6,67
Nilai minimal	=	30,00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	52,29
Rentang	=	40,00	s	=	9,37
Banyak kelas	=	6	n	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
30,00 - 37,00	29,50	-2,43	0,4925	0,0497	1,3930	1	0,111
38,00 - 45,00	37,50	-1,58	0,4427	0,1772	4,9611	7	0,838
46,00 - 53,00	45,50	-0,72	0,2656	0,3171	8,8796	6	0,934
54,00 - 61,00	53,50	0,13	0,0516	0,2858	8,0015	10	0,499
62,00 - 69,00	61,50	0,98	0,3373	0,1296	3,6288	2	0,731
70,00 - 77,00	69,50	1,84	0,4669	0,0295	0,8263	2	1,667
	77,50	2,69	0,4964				
						$\chi^2$	= 4,7799

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

## UJI NORMALITAS DATA NILAI KELAS X-9

### Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

### Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

### Kriteria yang digunakan

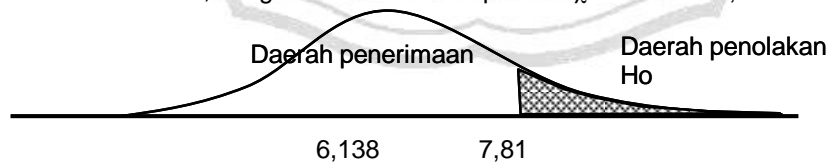
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	80,00	Panjang Kelas	=	9,17
Nilai minimal	=	25,00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	56,11
Rentang	=	55,00	s	=	16,25
Banyak kelas	=	6	n	=	27

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
25,00 - 34,00	24,50	-1,95	0,4741	0,0659	1,7796	2	0,027
35,00 - 44,00	34,50	-1,33	0,4082	0,1457	3,9333	6	1,086
45,00 - 54,00	44,50	-0,71	0,2625	0,2230	6,0223	3	1,517
55,00 - 64,00	54,50	-0,10	0,0395	0,2366	6,3890	5	0,302
65,00 - 74,00	64,50	0,52	0,1971	0,1739	4,6965	6	0,362
75,00 - 84,00	74,50	1,13	0,3711	0,0886	2,3918	5	2,844
	84,50	1,75	0,4597				
						$\chi^2$	= 6,1380

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



## UJI NORMALITAS DATA NILAI KELAS X-10

### Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

### Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

### Kriteria yang digunakan

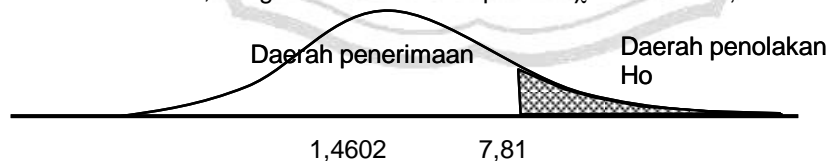
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	80,00	Panjang Kelas	=	10,00
Nilai minimal	=	20,00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	50,37
Rentang	=	60,00	s	=	16,40
Banyak kelas	=	6	n	=	27

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
20,00 - 28,00	19,50	-1,88	0,4701	0,0613	1,6551	2	0,072
29,00 - 37,00	28,50	-1,33	0,4088	0,1251	3,3782	4	0,114
38,00 - 46,00	37,50	-0,78	0,2837	0,1904	5,1406	6	0,144
47,00 - 55,00	46,50	-0,24	0,0933	0,2160	5,8323	5	0,119
56,00 - 64,00	55,50	0,31	0,1227	0,1827	4,9337	3	0,758
65,00 - 73,00	64,50	0,86	0,3055	0,1153	3,1118	4	0,254
	73,50	1,41	0,4207				
						$\chi^2$	= 1,4602

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

## UJI NORMALITAS DATA NILAI KELAS X-10

### Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal  
Ha : Data tidak berdistribusi normal

### Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

### Kriteria yang digunakan

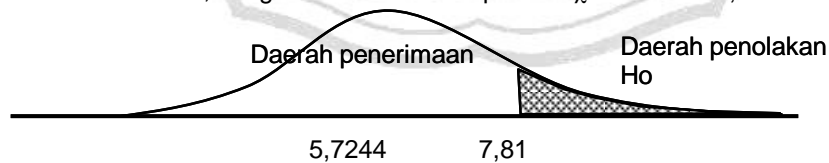
Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	75,00	Panjang Kelas	=	8,33
Nilai minimal	=	25,00	Rata-rata ( $\bar{x}$ )	=	50,36
Rentang	=	50,00	s	=	12,17
Banyak kelas	=	6	n	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
25,00 - 33,00	24,50	-2,13	0,4832	0,0662	1,8524	1	0,392	
34,00 - 42,00	33,50	-1,39	0,4171	0,1763	4,9353	7	0,864	
43,00 - 51,00	42,50	-0,65	0,2408	0,2782	7,7902	8	0,006	
52,00 - 60,00	51,50	0,09	0,0374	0,2604	7,2899	8	0,069	
61,00 - 69,00	60,50	0,83	0,2978	0,1444	4,0437	1	2,291	
70,00 - 78,00	69,50	1,57	0,4422	0,0475	1,3286	3	2,102	
	78,50	2,31	0,4896					
						$\chi^2$	=	5,7244

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

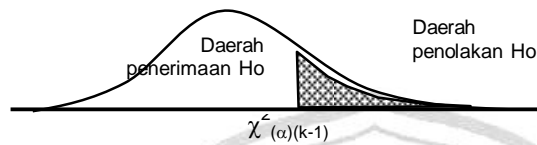
**UJI HOMOGENITAS DATA**

**Hipotesis**

Ho :  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 \dots \sigma_k^2$   
 H<sub>1</sub> :  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \dots \sigma_k^2$

**Kriteria:**

Ho diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$



**Pengujian Hipotesis**

Sampel	n <sub>i</sub>	dk = n <sub>i</sub> - 1	S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	(dk) S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	log S <sub>i</sub> <sup>2</sup>	(dk) log S <sub>i</sub> <sup>2</sup>
X.6	28	27	184,26	4975,00	2,2654	61,167
X.7	28	27	151,95	4102,68	2,1817	58,906
X.8	28	27	87,77	2369,71	1,9433	52,470
X.9	27	26	264,10	6866,67	2,4218	62,966
X.10	27	26	269,09	6996,30	2,4299	63,177
X.11	28	27	148,02	3996,43	2,1703	58,598
Σ	166	160	1105,18	29306,78	13,4124	357,284

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum(n_i-1) S_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{29306,7844}{160} = 183,167$$

$$\text{Log } S^2 = 2,2628$$

Harga satuan B

$$B = (\text{Log } S^2) \sum (n_i - 1)$$

$$= 2,2628 \times 160$$

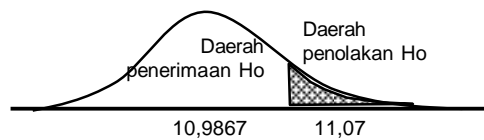
$$= 362,06$$

$$\chi^2 = (\text{Ln } 10) \{ B - \sum(n_i-1) \log S_i^2 \}$$

$$= 2,3026 \{ 362,06 - 357,2842 \}$$

$$= 10,987$$

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 11,07$



Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama

## ANALISIS VARIANS

No	KELAS					
	X.6	X.7	X.8	X.9	X.10	X.11
$\Sigma X$	1610	1495	1464	1515	1360	1410
n	28	28	28	27	27	28
$\bar{X}$	57,50	53,39	52,29	56,11	50,37	50,36

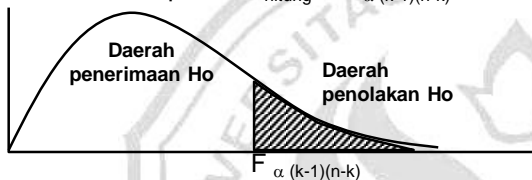
**Hipotesis**

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \dots = \mu_6$$

$H_1$  : Tidak semua  $\mu_i$  sama, untuk  $i = 1, 2, 3, 4, \dots, 6$

**Kriteria:**

$H_0$  diterima apabila  $F_{\text{hitung}} < F_{\alpha (k-1)(n-k)}$

**Pengujian Hipotesis****Jumlah Kuadrat****1. Jumlah Kuadrat rata-rata (RY)**

$$\begin{aligned}
 RY &= \frac{(\Sigma X)^2}{n} \\
 &= \frac{\left[ \frac{1610}{28} + \frac{1495}{28} + \frac{1464}{28} + \frac{1515}{27} + \frac{1360}{27} + \frac{1410}{28} \right]^2}{166} \\
 &= \frac{[8854,00]^2}{166} \\
 &= 472248,89
 \end{aligned}$$

**2. Jumlah kuadrat antar kelompok (AY)**

$$\begin{aligned}
 AY &= \frac{(\Sigma X_i)^2}{n_i} - RY \\
 &= \frac{[1610]^2}{28} + \frac{[1495]^2}{28} + \frac{[1464]^2}{28} + \dots + \frac{[1410]^2}{28} - 472249 \\
 &= 473459,216 - 472248,89 \\
 &= 1210,324
 \end{aligned}$$

**3. Jumlah kuadrat Total (JK tot)**

$$\begin{aligned}
 JK \text{ tot} &= [55]^2 + [60]^2 + [50]^2 + \dots + [55]^2 \\
 &= 427766
 \end{aligned}$$

**4. Jumlah kuadrat dalam (DY)**

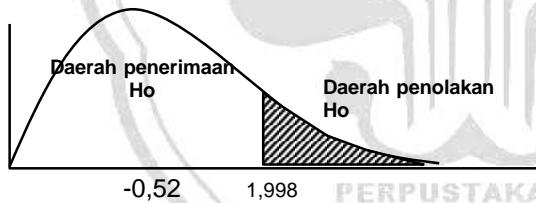
$$\begin{aligned}
 DY &= JK \text{ tot} - RY - AY \\
 &= 427766,00 - 472248,892 - 1210,3240 \\
 &= -45693,216
 \end{aligned}$$

**Tabel Ringkasan Anava**

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	RY	$k = RY : 1$	
Antar Kelompok	$k-1$	AY	$A = AY : (k-1)$	$\frac{A}{D}$
Dalam Kelompok	$\sum(n_i - 1)$	DY	$D = DY : (\sum(n_i-1))$	$\frac{D}{D}$
Total	$\sum n_i$	$\sum X^2$		

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F	F tabel
Rata-rata	1	472249	472249		
Antar Kelompok	8	1210	151,29	-0,520	1,998
Dalam Kelompok	157	-45693	-291,04		
Total	166	427766			

**Kesimpulan**



Karena  $F < F_{(0,05)(4:15)}$ , maka  $H_0$  diterima.

Ini berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan





**UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST EKSPERIMEN 1**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

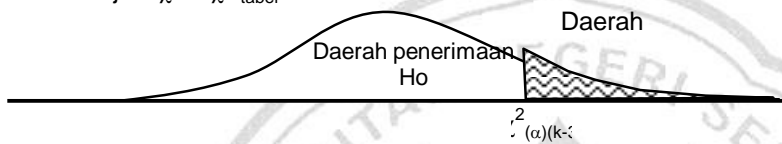
**Penujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

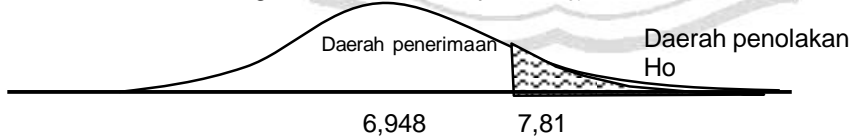


**Penujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	46,67	Panjang Kelas	=	4,4
Nilai minimal	=	20,00	Rata-rata ( $\bar{X}$ )	=	35,0
Rentang	=	26,67	S	=	6,3
Banyak kelas	=	6,0	N	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$(O_i - E_i)^2 / E_i$
20,00 - 24,00	19,50	-2,45	0,4929	0,0412	1,153	2	0,622
25,00 - 29,00	24,50	-1,66	0,4517	0,1437	4,025	2	1,019
30,00 - 34,00	29,50	-0,87	0,3080	0,2765	7,741	9	0,205
35,00 - 39,00	34,50	-0,08	0,0315	0,2934	8,215	5	1,258
40,00 - 44,00	39,50	0,71	0,2618	0,1718	4,811	9	3,648
45,00 - 49,00	44,50	1,50	0,4337	0,0555	1,553	1	0,197
	49,50	2,30	0,4891			28	
$\chi^2$						=	6,948

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 7,815$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



**UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST EKSPERIMEN 2**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

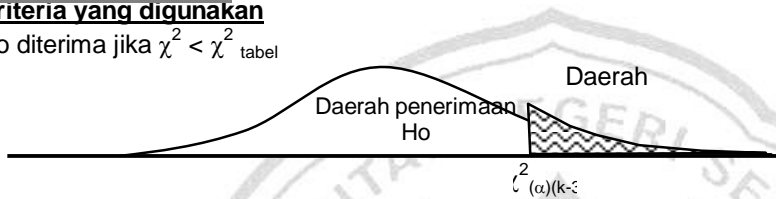
**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

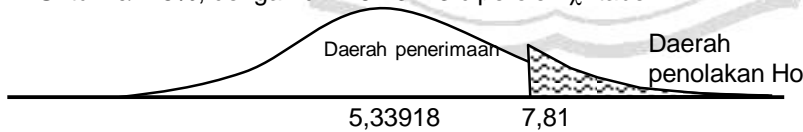


**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	40,00	Panjang Kelas	=	3,9
Nilai minimal	=	16,67	Rata-rata ( $\bar{X}$ )	=	31,1
Rentang	=	23,33	S	=	6,6
Banyak kelas	=	6,0	N	=	27

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
16,67 - 19,67	16,17	-2,26	0,4882	0,0369	0,996	2	1,012
20,67 - 23,67	20,17	-1,66	0,4513	0,0977	2,639	2	0,155
24,67 - 27,67	24,17	-1,05	0,3536	0,1814	4,897	3	0,735
28,67 - 31,67	28,17	-0,45	0,1722	0,2357	6,364	7	0,064
32,67 - 35,67	32,17	0,16	0,0635	0,2146	5,793	5	0,109
36,67 - 40,67	36,17	0,77	0,2781	0,1580	4,267	8	3,265
	41,17	1,52	0,4361			27	
$\chi^2$						=	5,339

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 7,815$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST EKSPERIMEN 3**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal  
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

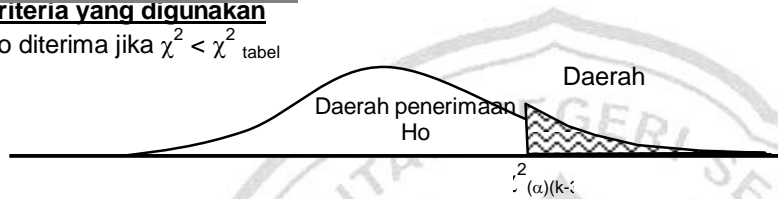
**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

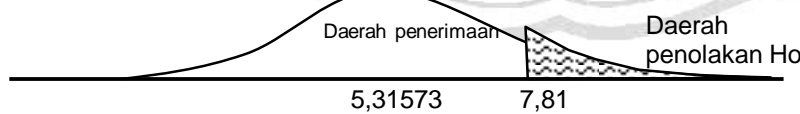


**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 40,00 Panjang Kelas = 2,8  
 Nilai minimal = 23,33 Rata-rata (  $\bar{X}$  ) = 32,9  
 Rentang = 16,67 S = 5,1  
 Banyak kelas = 6,0 N = 28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
23,33 - 25,33	22,83	-1,96	0,4751	0,0597	1,672	3	1,055
26,33 - 28,33	25,83	-1,37	0,4154	0,1309	3,664	1	1,937
29,33 - 31,33	28,83	-0,79	0,2845	0,2051	5,743	8	0,887
32,33 - 34,33	31,83	-0,20	0,0794	0,2300	6,439	6	0,030
35,33 - 37,33	34,83	0,39	0,1505	0,1844	5,164	5	0,005
38,33 - 40,33	37,83	0,97	0,3350	0,1058	2,962	5	1,402
	40,83	1,56	0,4408			28	
$\chi^2$						=	5,316

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan  $dk = 6 - 3 = 3$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 7,815$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

## UJI HOMOGENITAS PRETEST

Statistik	Kelompok		
	EI	EII	EIII
$\chi$	35,81	31,15	32,84
Stan. Deviasi (s)	8,25	6,60	5,11
Varians (S <sup>2</sup> )	67,98	43,54	26,09
n	28	27	28
dk	27	26	27

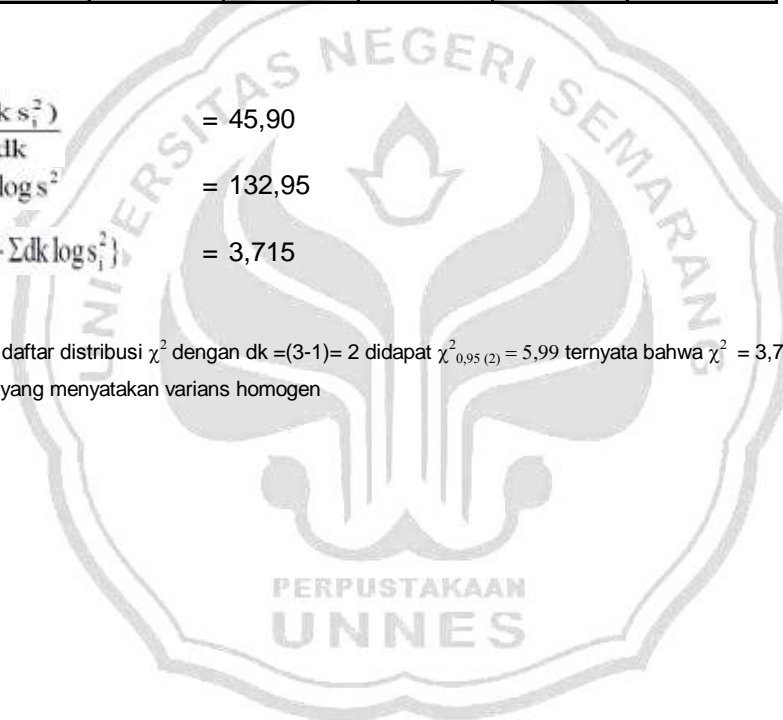
Kelompok	dk	1/dk	S <sup>2</sup>	dk*S <sup>2</sup>	Log S <sup>2</sup>	dk(Log S <sup>2</sup> )
EI	27	0,037	67,981	1835,477	1,832	49,474
EII	26	0,038	43,541	1132,053	1,639	42,611
EIII	27	0,037	26,094	704,527	1,417	38,246
Jumlah	80	0,112536	137,6147	3672,057	4,887813	131,332

$$s^2 = \frac{\sum(dk s_i^2)}{\sum dk} = 45,90$$

$$B = (\sum dk) \log s^2 = 132,95$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum dk \log s_i^2\} = 3,715$$

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dari daftar distribusi  $\chi^2$  dengan  $dk = (3-1) = 2$  didapat  $\chi^2_{0,95(2)} = 5,99$  ternyata bahwa  $\chi^2 = 3,715 < \chi^2_{0,95(2)} =$  sehingga hipotesis yang menyatakan varians homogen



5,99



**PERHITUNGAN ANALISIS VARIANS SATU ARAH HASIL PRE  
TEST**

Ulangan	KELOMPOK		
	P1	P2	P3
R-01	36,67	30,00	33,33
R-02	43,33	26,67	23,33
R-03	33,33	16,67	30,00
R-04	30,00	33,33	33,33
R-05	26,67	30,00	36,67
R-06	46,67	16,67	26,67
R-07	40,00	26,67	30,00
R-08	33,33	40,00	23,33
R-09	40,00	33,33	30,00
R-10	43,33	36,67	30,00
R-11	36,67	30,00	30,00
R-12	33,33	33,33	33,33
R-13	30,00	40,00	23,33
R-14	26,67	23,33	33,33
R-15	40,00	30,00	36,67
R-16	36,67	40,00	33,33
R-17	20,00	20,00	36,67
R-18	33,33	30,00	40,00
R-19	40,00	33,33	30,00
R-20	36,67	26,67	36,67
R-21	30,00	33,33	40,00
R-22	40,00	36,67	40,00
R-23	23,33	30,00	30,00
R-24	30,00	30,00	30,00
R-25	33,33	40,00	33,33
R-26	40,00	36,67	40,00
R-27	36,67	36,67	36,67
R-28	40,00		40,00
$\Sigma X$	980,00	840,00	920,00
n	28	27	28
$\bar{X}$	35,00	31,11	32,86

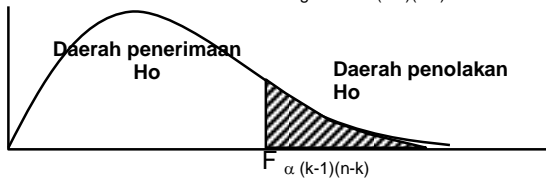
**Hipotesis**

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$H_1$  : Tidak semua  $\mu_i$  sama, untuk  $i = 1, 2, \text{ dan } 3$

**Kriteria:**

$H_0$  diterima apabila  $F_{\text{hitung}} < F_{\alpha (k-1)(n-k)}$



**Pengujian Hipotesis**

Derajat kebebasan

$$\begin{aligned} \text{dk Perlakuan} &= k - 1 = 3 - 1 = 2 \\ \text{dk galat} &= [N - K] = [83 - 3] = 80 \\ \text{dk total} &= 82 \end{aligned}$$

**Jumlah Kuadrat**

1. Jumlah Kuadrat Total (JK tot) dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{JK tot} &= \sum \sum X_{\text{tot}}^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 93577,56 - \frac{(2740)^2}{83} \\ &= 93577,56 - 90452,79 \\ &= 3124,76 \end{aligned}$$

2. Jumlah kuadrat antar kelompok (JK antar)

$$\begin{aligned} \text{JK ant} &= \sum \frac{\sum X_k^2}{n_k} - \frac{(\sum X_{\text{tot}})^2}{N} \\ &= \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_2} - \frac{(\sum X_{\text{tot}})^2}{n_{\text{tot}}} \\ &= \frac{[980]^2}{28} + \frac{[840]^2}{27} + \frac{[840]^2}{28} - \frac{[2740]^2}{83} \\ &= 90661,67 - 90452,792 \\ &= 208,879 \end{aligned}$$

3. Jumlah kuadrat dalam (DY)

$$\text{DY} = \text{JK tot} - \text{JK ant}$$

$$= 3124,76 - 208,88$$

$$= 2915,884$$

#### 4. Mean Kuadrat antar Kelompok (MK antar)

$$\text{MK antar} = \frac{\text{Jk antar}}{m - 1}$$

$$= \frac{208,879}{3 - 1}$$

$$= \frac{208,88}{2}$$

$$= 104,440$$

#### 5. Mean Kuadrat dalam kelompok (MK dlm)

$$\text{MK dalam} = \frac{\text{JK dalam}}{n - m}$$

$$= \frac{2915,88}{83 - 3}$$

$$= \frac{2915,88}{80}$$

$$= 36,4486$$

#### 6. F hitung

$$\text{F hitung} = \frac{\text{MK antar}}{\text{MK dalam}}$$

$$= \frac{104,440}{36,449}$$

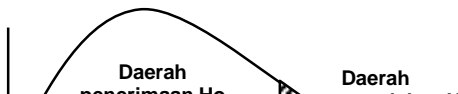
$$= 2,865$$

**Tabel Ringkasan Anava**

Sumber Variasi	dk	JK	MK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Total	82	3124,76				
Perlakuan	2	208,88	104,44	2,865 **	3,111	4,881
Galat	80	2915,88	36,449			

Keterangan : \*\*) Berbeda nyata [ada taraf kesalahan 5% dan 1%

#### Kesimpulan





Karena  $F < F_{(0,05)(2;80)}$ , maka  $H_0$  diterima.

Ini berarti bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan





## UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST EKSPERIMEN 1

### Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

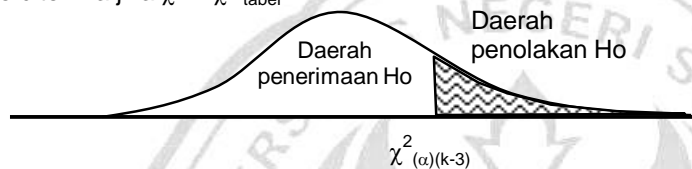
### Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

### Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

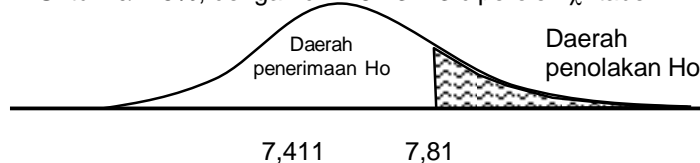


### Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	93,33	Panjang Kelas	=	5,6
Nilai minimal	=	60,00	Rata-rata ( $\bar{X}$ )	=	81,4
Rentang	=	33,33	S	=	7,2
Banyak kelas	=	6,0	N	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$(O_i - E_i)^2$	
							Ei	
60,00 - 65,00	59,50	-3,06	0,4989	0,0120	0,337	1	1,302	
66,00 - 71,00	65,50	-2,22	0,4868	0,0700	1,960	0	1,960	
72,00 - 77,00	71,50	-1,38	0,4168	0,2091	5,856	9	1,688	
78,00 - 83,00	77,50	-0,55	0,2077	0,3221	9,018	6	1,010	
84,00 - 89,00	83,50	0,29	0,1144	0,2560	7,168	7	0,004	
90,00 - 95,00	89,50	1,13	0,3704	0,1050	2,939	5	1,446	
	95,50	1,97	0,4753			28		
$\chi^2 =$								7,411

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,815$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST EKSPERIMEN 2**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

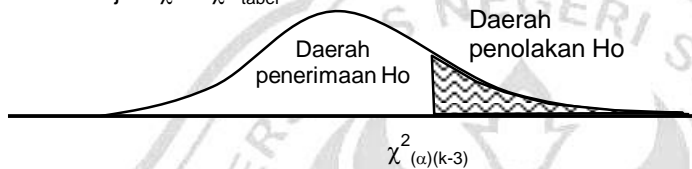
**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

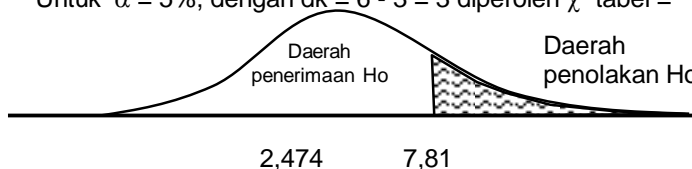


**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	93,33	Panjang Kelas	=	5,6
Nilai minimal	=	60,00	Rata-rata ( $\bar{X}$ )	=	78,3
Rentang	=	33,33	S	=	7,4
Banyak kelas	=	6,0	N	=	27

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) <sup>2</sup>	
							Ei	
60,00 - 65,00	59,50	-2,53	0,4943	0,0368	0,994	2	1,017	
66,00 - 71,00	65,50	-1,72	0,4575	0,1383	3,733	2	0,804	
72,00 - 77,00	71,50	-0,91	0,3193	0,2784	7,517	9	0,293	
78,00 - 83,00	77,50	-0,10	0,0409	0,3012	8,132	7	0,158	
84,00 - 89,00	83,50	0,71	0,2603	0,1751	4,727	5	0,016	
90,00 - 95,00	89,50	1,52	0,4354	0,0546	1,475	2	0,187	
	95,50	2,33	0,4900			27		
$\chi^2 =$								2,474

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 7,815$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

**UJI NORMALITAS DATA HASIL POST TEST EKSPERIMEN 3**

**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

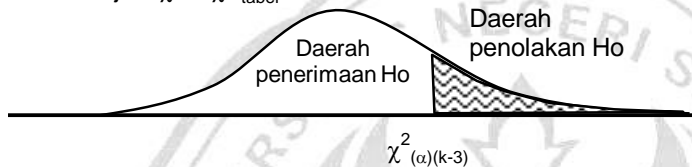
**Pengujian Hipotesis:**

Rumus yang digunakan:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

Ho diterima jika  $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

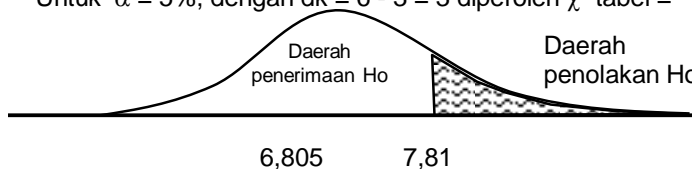


**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal	=	90,00	Panjang Kelas	=	5,0
Nilai minimal	=	60,00	Rata-rata ( $\bar{X}$ )	=	75,8
Rentang	=	30,00	S	=	7,1
Banyak kelas	=	6,0	N	=	28

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$(O_i - E_i)^2$
							Ei
60,00 - 65,00	59,50	-2,31	0,4896	0,0613	1,717	3	0,958
66,00 - 71,00	65,50	-1,46	0,4283	0,1980	5,544	2	2,265
72,00 - 77,00	71,50	-0,61	0,2303	0,3235	9,057	14	2,697
78,00 - 83,00	77,50	0,24	0,0932	0,2679	7,501	6	0,300
84,00 - 89,00	83,50	1,09	0,3611	0,1124	3,147	2	0,418
90,00 - 95,00	89,50	1,93	0,4735	0,0238	0,667	1	0,166
	95,50	2,78	0,4973			28	
$\chi^2 =$							<b>6,805</b>

Untuk  $\alpha = 5\%$ , dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh  $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,815$



Karena  $\chi^2$  berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal



### UJI HOMOGENITAS BARTLETT POSTTEST

Statistik	Kelompok		
	EI	EII	EIII
$\chi$	81,42	78,26	75,84
Stan. Deviasi (s)	7,16	7,41	7,06
Varians (S <sup>2</sup> )	51,33	54,88	49,89
n	28	27	28
dk	27	26	27

Kelompok	dk	1/dk	S <sup>2</sup>	dk*S <sup>2</sup>	Log S <sup>2</sup>	dk(Log S <sup>2</sup> )
EI	27	0,037	51,332	1385,968	1,710	46,181
EII	26	0,038	54,879	1426,855	1,739	45,225
EIII	27	0,037	49,892	1347,078	1,698	45,847
Jumlah	80	0,112536	156,103	4159,901	5,147825	137,2519

$$s^2 = \frac{\sum(dk s_i^2)}{\sum dk} = 52,00$$

$$B = (\sum dk) \log s^2 = 137,28$$

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum dk \log s_i^2\} = 0,063$$

ternyata bahwa  $\chi^2 = 0,063 < \chi^2_{0,95(2)} = 5,99$

sehingga hipotesis yang menyatakan varians homogen



**PERHITUNGAN ANALISIS VARIANS SATU ARAH HASIL POST  
TEST**

Ulangan	KELOMPOK		
	P1	P2	P3
R-01	76,67	86,67	76,67
R-02	93,33	90,00	66,67
R-03	83,33	80,00	60,00
R-04	73,33	76,67	76,67
R-05	86,67	83,33	76,67
R-06	93,33	66,67	80,00
R-07	86,67	76,67	76,67
R-08	83,33	76,67	76,67
R-09	76,67	80,00	76,67
R-10	80,00	76,67	80,00
R-11	80,00	66,67	76,67
R-12	60,00	83,33	80,00
R-13	90,00	80,00	83,33
R-14	76,67	83,00	66,67
R-15	80,00	76,67	76,67
R-16	73,33	83,33	60,00
R-17	90,00	80,00	80,00
R-18	76,67	83,33	90,00
R-19	86,67	76,67	76,67
R-20	76,67	93,33	83,33
R-21	83,00	60,00	76,67
R-22	86,67	63,33	80,00
R-23	90,00	76,67	76,67
R-24	80,00	80,00	60,00
R-25	83,33	80,00	76,67
R-26	76,67	76,67	76,67
R-27	76,67	76,67	76,67
R-28	80,00		80,00
$\Sigma X$	2279,68	2113,02	2123,38
$n$	28	27	28
$\bar{X}$	81,42	78,26	75,84

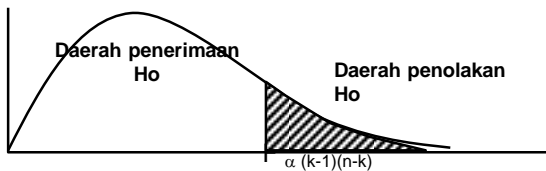
**Hipotesis**

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1 : \text{Tidak semua } \mu_i \text{ sama, untuk } i = 1, 2, \text{ dan } 3$$

**Kriteria:**

$H_0$  diterima apabila  $F_{\text{hitung}} < F_{\alpha (k-1)(n-k)}$

**Pengujian Hipotesis**

Derajat kebebasan

$$\begin{aligned} \text{dk Perlakuan} &= k - 1 = 3 - 1 = 2 \\ \text{dk galat} &= (N - K) = (83 - 3) = 80 \\ \text{dk total} &= 82 \end{aligned}$$

**Jumlah Kuadrat**

1. Jumlah Kuadrat Total (JK tot) dengan rumus :

$$\begin{aligned} \text{JK tot} &= \sum \sum X_{\text{tot}}^2 - \frac{(\sum X)^2}{N} \\ &= 516156,40 - \frac{[6516]^2}{83} \\ &= 516156,40 - 511557,81 \\ &= 4598,59 \end{aligned}$$

2. Jumlah kuadrat antar kelompok (JK antar)

$$\begin{aligned} \text{JK ant} &= \sum \frac{\sum X_k^2}{n_k} - \frac{(\sum X_{\text{tot}})^2}{N} \\ &= \frac{(\sum X_1)^2}{n_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{n_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{n_2} - \frac{(\sum X_{\text{tot}})^2}{n_{\text{tot}}} \\ &= \frac{[2280]^2}{28} + \frac{[2113]^2}{27} + \frac{[2113]^2}{28} - \frac{[6516]^2}{83} \\ &= 511996,50 - 511557,814 \\ &= 438,686 \end{aligned}$$

3. Jumlah kuadrat dalam (DY)

$$\begin{aligned}
 DY &= JK \text{ tot} - JK \text{ ant} \\
 &= 4598,59 - 438,69 \\
 &= 4159,901
 \end{aligned}$$

#### 4. Mean Kuadrat antar Kelompok (MK antar)

$$\begin{aligned}
 MK \text{ antar} &= \frac{Jk \text{ antar}}{m - 1} \\
 &= \frac{438,686}{3 - 1} \\
 &= \frac{438,69}{2} \\
 &= 219,343
 \end{aligned}$$

#### 5. Mean Kuadrat dalam kelompok (MK dlm)

$$\begin{aligned}
 MK \text{ dalam} &= \frac{JK \text{ dalam}}{n - m} \\
 &= \frac{4159,90}{83 - 3} \\
 &= \frac{4159,90}{80} \\
 &= 51,9988
 \end{aligned}$$

#### 6. F hitung

$$\begin{aligned}
 F \text{ hitung} &= \frac{MK \text{ antar}}{MK \text{ dalam}} \\
 &= \frac{219,343}{51,999} \\
 &= 4,218
 \end{aligned}$$

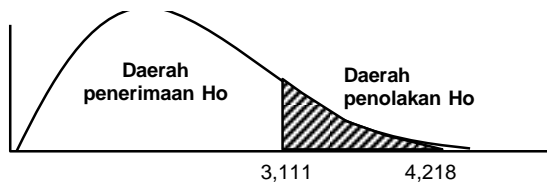
**Tabel Ringkasan Anava**

Sumber Variasi	dk	JK	MK	F hitung	F tabel	
					5%	1%
Total	82	4598,59				
Perlakuan	2	438,69	219,34	4,218 *	3,111	4,881
Galat	80	4159,90	51,999			

Keterangan : \*) Berbeda nyata [ada taraf kesalahan 5%

#### Kesimpulan





Karena  $F > F_{(0,05)(2;80)}$ , maka  $H_0$  diterima.

Ini berarti bahwa ada perbedaan yang signifikan



**UJI LANJUT SCHEFFE ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN 1 DAN EKSPERIMEN 2****Hipotesis**

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

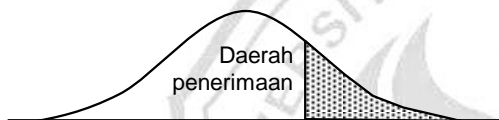
$$S = \frac{|\bar{x}_i - \bar{x}_j|}{SE}$$

$$SE = \sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho ditolak apabila  $S > S_a$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	P1	P2
Jumlah	2279,68	2113,02
n	28	27
x	81,42	78,26
Varians ( $s^2$ )	51,3321	54,8790
Standart deviasi (s)	7,16	7,41

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{28 \cdot 1 \cdot 51,33 + 27 \cdot 1 \cdot 54,88}{28 + 27}} = 7,28506$$

$$SE = \sqrt{7,29 \left( \frac{1}{28} + \frac{1}{27} \right)} = 0,728$$

$$S = \frac{81,42 - 78,26}{0,728}$$

$$S = 4,33668$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 28 + 27$  diperoleh nilai  $S_a$  sebagai berikut :

$$S_\alpha = \sqrt{(k-1) \cdot F(k-1; N-k; \alpha)}$$

$$= \sqrt{(2-1) \cdot F(2-1; 55-2)}$$

$$= \sqrt{(2-1) \cdot 4,02}$$

$$S_a = 2,00575$$

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA DATA NILAI HASIL BELAJAR ANTARA  
KELOMPOK EKSPERIMEN 1 DAN EKSPERIMEN 3**

**Hipotesis**

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$S = \frac{|\bar{x}_i - \bar{x}_j|}{SE}$$

$$SE = \sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho ditolak apabila  $S > S_a$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	P1	P3
Jumlah	2279,68	2123,38
n	28	28
x	81,42	75,84
Varians ( $s^2$ )	51,33	49,89
Standart deviasi (s)	7,16	7,06

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{28 - 1 \cdot 51,33 + 28 - 1 \cdot 49,89}{28 + 28 - 2}} = 7,11421$$

$$SE = \sqrt{7,11 \left( \frac{1}{28} + \frac{1}{28} \right)} = 0,713$$

$$S = \frac{81,42 - 75,84}{0,713}$$

$$S = 7,83072$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 28 + 27$  diperoleh nilai  $S_a$  sebagai berikut :

$$S_\alpha = \sqrt{(k-1) \cdot F(k-1; N-k; \alpha)}$$

$$= \sqrt{(2 - 1) \cdot F(2 - 1; 56 - 2)}$$

$$= \sqrt{(2 - 1) \cdot 4,02}$$

$$S_a = 2,00$$

**UJI LANJUT SCHEFFE DATA NILAI HASIL BELAJAR ANTARA KELOMPOK  
EKSPERIMEN 2 DAN EKSPERIMEN 3**

**Hipotesis**

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

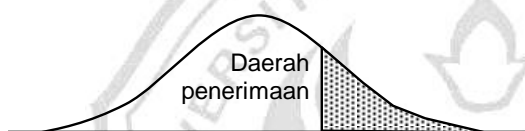
$$S = \frac{|\bar{x}_i - \bar{x}_j|}{SE}$$

$$SE = \sqrt{s^2 \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$H_0$  ditolak apabila  $S > S_a$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	P2	P2
Jumlah	2113,02	2123,38
n	27	28
x	78,26	75,84
Varians ( $s^2$ )	54,8790	49,8918
Standart deviasi (s)	7,41	7,06

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[27 - 1] 54,88 + [28 - 1] 49,89}{[27 + 28] - 2}} = 7,23453$$

$$SE = \sqrt{7,23 \left( \frac{1}{27} + \frac{1}{28} \right)} = 0,725$$

$$S = \frac{78,26 - 75,84}{0,725}$$

$$S = 3,34261$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 27 + 28$  diperoleh nilai  $S_a$  sebagai berikut :

$$\begin{aligned} S_a &= \sqrt{(k-1) \cdot F(k-1; N-k; \alpha)} \\ &= \sqrt{[2 - 1] \cdot F[2 - 1 \quad 55 - 2]} \\ &= \sqrt{[2 - 1] \cdot 4,02} \\ S_a &= 2,00575 \end{aligned}$$

Lampiran 17

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS AFEKTIF****Kelas Eksperimen 1**

No	Kode Siswa	Aspek yang dinilai					Skor	Skor (%)	Huruf
		1	2	3	4	5			
1	E1-1	4	4	3	4	4	19	95	A
2	E1-2	4	3	3	4	4	18	90	A
3	E1-3	4	3	3	4	4	18	90	A
4	E1-4	4	3	4	4	3	18	90	A
5	E1-5	4	4	4	4	4	20	100	A
6	E1-6	3	2	3	4	3	15	75	B
7	E1-7	4	3	3	4	3	17	85	A
8	E1-8	4	2	4	4	3	17	85	A
9	E1-9	4	4	3	3	4	18	90	A
10	E1-10	4	3	3	4	3	17	85	A
11	E1-11	2	3	3	4	4	16	80	B
12	E1-12	4	3	4	4	4	19	95	A
13	E1-13	4	4	3	4	4	19	95	A
14	E1-14	4	3	3	4	3	17	85	A
15	E1-15	4	3	3	4	3	17	85	A
16	E1-16	4	3	3	4	4	18	90	A
17	E1-17	3	2	4	3	4	16	80	B
18	E1-18	3	4	2	4	4	17	85	A
19	E1-19	4	3	3	4	3	17	85	A
20	E1-20	3	3	3	4	4	17	85	A

<b>21</b>	E1-21	4	3	3	4	4	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>22</b>	E1-22	2	4	3	4	3	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>23</b>	E1-23	4	2	4	4	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>24</b>	E1-24	4	3	4	4	4	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>A</b>
<b>25</b>	E1-25	4	4	3	4	4	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>A</b>
<b>26</b>	E1-26	4	4	4	3	4	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>A</b>
<b>27</b>	E1-27	2	4	3	3	3	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>B</b>
<b>28</b>	E1-28	4	4	3	4	3	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>

### Kelas Eksperimen 2

No	Kode Siswa	Aspek yang dinilai					Skor	Skor (%)	Huruf
		1	2	3	4	5			
<b>1</b>	E2-1	4	3	3	4	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>2</b>	E2-2	3	3	4	4	4	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>3</b>	E2-3	4	3	4	4	4	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>A</b>
<b>4</b>	E2-4	4	3	3	4	4	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	E2-5	4	4	3	4	4	<b>19</b>	<b>95</b>	<b>A</b>
<b>6</b>	E2-6	3	2	4	4	3	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>7</b>	E2-7	4	3	3	3	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>8</b>	E2-8	2	2	4	4	4	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>9</b>	E2-9	4	2	3	3	3	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>B</b>
<b>10</b>	E2-10	4	4	3	3	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>11</b>	E2-11	2	4	3	4	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>12</b>	E2-12	3	3	4	4	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>13</b>	E2-13	4	4	4	2	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>

<b>14</b>	E2-14	4	3	3	4	4	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>15</b>	E2-15	3	4	3	4	4	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>16</b>	E2-16	4	3	2	4	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>17</b>	E2-17	3	2	4	3	4	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>18</b>	E2-18	3	4	2	4	3	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>19</b>	E2-19	4	3	3	3	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>20</b>	E2-20	3	3	3	3	3	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>B</b>
<b>21</b>	E2-21	4	3	4	3	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>22</b>	E2-22	2	4	4	4	4	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>23</b>	E2-23	4	2	4	3	2	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>B</b>
<b>24</b>	E2-24	2	3	4	4	3	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>25</b>	E2-25	4	4	3	4	3	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>26</b>	E2-26	4	4	4	4	4	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>A</b>
<b>27</b>	E2-27	2	4	3	4	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>

### Kelas Eksperimen 3

No	Kode Siswa	Aspek yang dinilai					Skor	Skor (%)	Huruf
		1	2	3	4	5			
<b>1</b>	E3-1	3	4	3	4	3	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>B</b>
<b>2</b>	E3-2	4	3	3	3	3	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>3</b>	E3-3	4	3	3	3	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>4</b>	E3-4	2	4	4	3	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>5</b>	E3-5	4	4	3	3	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>6</b>	E3-6	3	2	3	4	4	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>7</b>	E3-7	4	3	3	3	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>

<b>8</b>	E3-8	3	2	4	3	4	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>9</b>	E3-9	4	4	3	3	2	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>10</b>	E3-10	4	3	4	4	3	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>11</b>	E3-11	3	4	3	4	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>12</b>	E3-12	4	3	3	4	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>13</b>	E3-13	4	4	3	3	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>14</b>	E3-14	2	3	3	4	3	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>B</b>
<b>15</b>	E3-15	4	4	3	3	4	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>16</b>	E3-16	4	3	3	2	4	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>17</b>	E3-17	3	3	4	3	3	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>18</b>	E3-18	3	4	4	4	3	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>19</b>	E3-19	4	3	3	4	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>20</b>	E3-20	3	3	3	3	3	<b>15</b>	<b>75</b>	<b>B</b>
<b>21</b>	E3-21	4	3	4	3	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>22</b>	E3-22	2	4	3	4	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>23</b>	E3-23	4	2	4	3	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>24</b>	E3-24	2	3	4	4	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>25</b>	E3-25	4	3	3	3	4	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>
<b>26</b>	E3-26	3	4	4	4	3	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>A</b>
<b>27</b>	E3-27	2	4	3	3	4	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
<b>28</b>	E3-28	4	4	3	3	3	<b>17</b>	<b>85</b>	<b>A</b>

**Keretangan Kriteria Penilaian :**

No	Rentangan Skor	Huruf	Keterangan
----	----------------	-------	------------



1	17 – 20	A	Sangat Baik
2	13 – 16	B	Baik
3	9 – 12	C	Cukup
4	5 – 8	D	Kurang

**Aspek yang diamati:**

**A. Kehadiran**

Skor 4: selalu hadir dalam kegiatan pembelajaran tepat pada waktunya

Skor 3: selalu hadir dalam kegiatan pembelajaran akan tetapi tidak tepat waktu

Skor 2: pernah sesekali tidak hadir dalam kegiatan pembelajaran tetapi jika datang tepat waktu

Skor 1: Pernah sesekali tidak hadir dalam kegiatan pembelajaran tetapi jika datang tepat waktu

**B. Keantusiasan mengikuti KBM (kerja keras, kreatif, komunikatif, rasa ingin tahu)**

Skor 4: memperhatikan penjelasan guru dan aktif menjawab pertanyaan selama KBM

Skor 3: memperhatikan penjelasan guru tetapi tidak aktif menjawab pertanyaan guru selama KBM

Skor 2: tidak memperhatikan penjelasan guru

Skor 1: mempengaruhi siswa lain untuk tidak memperhatikan penjelasan guru

**C. Disiplin tugas (tanggung jawab, mandiri)**

Skor 4: Mengumpulkan tugas dengan benar dan tepat pada waktunya

Skor 3: Mengumpulkan tugas tepat pada waktunya tetapi masih ada kekeliruan

Skor 2: Mengumpulkan tugas tidak tepat pada waktunya dan masih ada kesalahan

Skor 1: Tidak mengumpulkan tugas

**D. Kerapihan**

Skor 4: memakai pakaian sesuai layaknya anak sekolah dengan rapi dan lengkap dengan atribut-atributnya

Skor 3: memakai pakaian sesuai layaknya anak sekolah dengan rapi tidak lengkap dengan atribut-atributnya

Skor 2: memakai pakaian sesuai layaknya anak sekolah akan tetapi kurang rapi dan tidak lengkap dengan atribut-atributnya.

Skor 1: tidak memakai pakaian layaknya pakaian anak sekolah

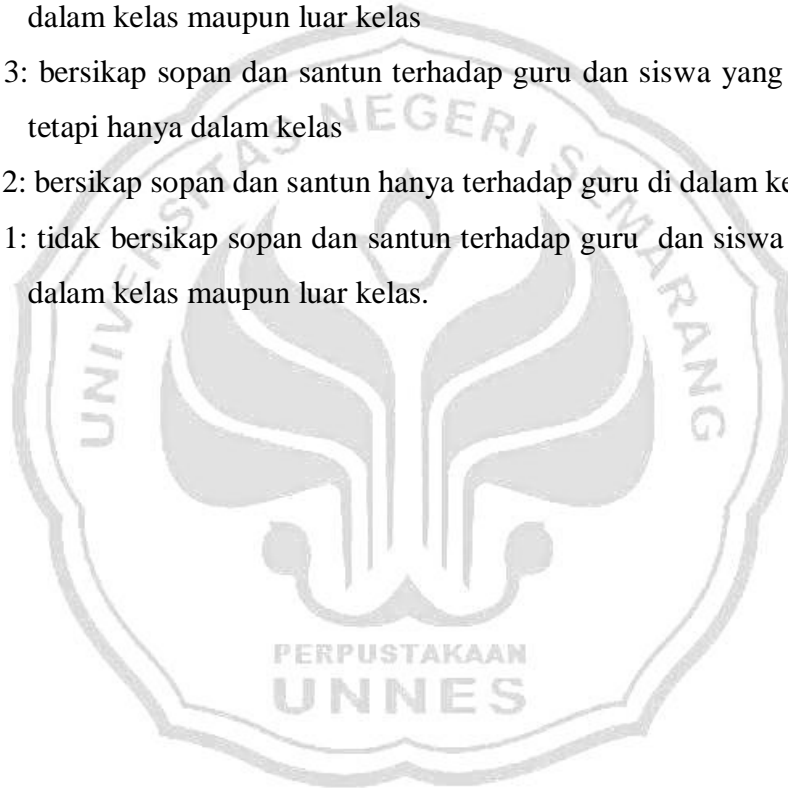
#### E. Sopan santun

Skor 4: bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa yang lainnya baik dalam kelas maupun luar kelas

Skor 3: bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa yang lainnya baik tetapi hanya dalam kelas

Skor 2: bersikap sopan dan santun hanya terhadap guru di dalam kelas

Skor 1: tidak bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa lainnya baik dalam kelas maupun luar kelas.



## Lampiran 18

**PENILAIAN PSIKOMOTORIK****Kelas Eksperimen 1**

No	Kode Siswa	Aspek yang dinilai							Skor	Skor (%)	Huruf
		1	2	3	4	5	6	7			
1	E1-1	5	4	5	3	5	5	4	31	88,57143	A
2	E1-2	4	3	4	3	4	4	3	25	71,42857	B
3	E1-3	5	4	5	3	5	3	4	29	82,85714	B
4	E1-4	5	5	5	4	5	4	5	33	94,28571	A
5	E1-5	5	5	4	4	4	4	4	30	85,71429	A
6	E1-6	4	3	4	4	4	5	4	28	80	B
7	E1-7	4	5	3	5	5	4	5	31	88,57143	A
8	E1-8	3	3	4	3	5	4	4	26	74,28571	B
9	E1-9	3	4	4	5	5	4	5	30	85,71429	A
10	E1-10	4	4	4	4	5	4	4	29	82,85714	B
11	E1-11	5	4	4	4	5	4	4	30	85,71429	A
12	E1-12	4	5	4	4	4	4	5	30	85,71429	A
13	E1-13	4	5	4	4	4	4	5	30	85,71429	A
14	E1-14	4	3	4	3	5	4	5	28	80	B
15	E1-15	5	3	4	4	5	5	4	30	85,71429	A
16	E1-16	3	4	3	3	5	3	5	26	74,28571	B
17	E1-17	5	5	3	3	5	5	4	30	85,71429	A
18	E1-18	5	3	4	4	3	4	4	27	77,14286	B
19	E1-19	3	4	4	4	5	5	4	29	82,85714	B
20	E1-20	4	5	4	5	4	4	4	30	85,71429	A
21	E1-21	5	4	3	4	4	5	5	30	85,71429	A
22	E1-22	3	4	3	3	5	4	5	27	77,14286	B

23	E1-23	3	4	3	4	5	4	3	<b>26</b>	<b>74,28571</b>	<b>B</b>
24	E1-24	3	4	4	4	3	5	5	<b>26</b>	<b>74,28571</b>	<b>B</b>
25	E1-25	4	4	5	4	4	4	5	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>
26	E1-26	4	3	4	5	5	5	4	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>
27	E1-27	5	4	4	3	4	5	4	<b>29</b>	<b>82,85714</b>	<b>B</b>
28	E1-28	4	4	4	5	5	4	4	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>

### Kelas Eksperimen 2

No	Kode Siswa	Aspek yang dinilai							Skor	Skor (%)	Huruf
		1	2	3	4	5	6	7			
1	E2-1	5	5	3	3	4	5	4	<b>29</b>	<b>82,85714</b>	<b>B</b>
2	E2-2	4	3	5	4	3	4	5	<b>28</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
3	E2-3	5	5	4	5	5	3	5	<b>32</b>	<b>91,42857</b>	<b>A</b>
4	E2-4	5	5	4	4	4	5	4	<b>31</b>	<b>88,57143</b>	<b>A</b>
5	E2-5	5	3	4	5	3	4	4	<b>28</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
6	E2-6	4	4	5	4	5	3	5	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>
7	E2-7	4	5	5	4	4	5	3	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>
8	E2-8	3	5	4	4	5	4	3	<b>28</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
9	E2-9	3	4	3	4	5	5	4	<b>28</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
10	E2-10	4	4	5	4	3	3	4	<b>27</b>	<b>77,14286</b>	<b>B</b>
11	E2-11	5	4	5	3	4	5	4	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>
12	E2-12	3	3	5	3	5	4	4	<b>27</b>	<b>77,14286</b>	<b>B</b>
13	E2-13	4	3	5	4	3	5	3	<b>27</b>	<b>77,14286</b>	<b>B</b>
14	E2-14	4	4	4	4	5	5	4	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>
15	E2-15	5	5	4	5	3	4	4	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>
16	E2-16	3	4	5	3	4	4	5	<b>28</b>	<b>80</b>	<b>B</b>
17	E2-17	5	4	5	3	5	4	4	<b>30</b>	<b>85,71429</b>	<b>A</b>

18	E2-18	5	4	4	4	5	3	5	30	85,71429	A
19	E2-19	3	3	4	4	5	4	3	26	74,28571	B
20	E2-20	4	4	5	4	3	5	5	30	85,71429	A
21	E2-21	5	4	3	5	4	5	4	30	85,71429	A
22	E2-22	3	4	3	5	4	5	4	28	80	B
23	E2-23	3	4	4	5	5	5	5	31	88,57143	A
24	E2-24	3	4	5	4	4	5	5	30	85,71429	A
25	E2-25	4	5	3	5	5	3	3	28	80	B
26	E2-26	4	5	4	3	4	5	5	30	85,71429	A
27	E2-27	5	3	5	4	5	5	5	32	91,42857	A

### Kelas Eksperimen 3

No	Kode Siswa	Aspek yang dinilai							Skor	Skor (%)	Huruf
		1	2	3	4	5	6	7			
1	E3-1	4	5	4	5	3	5	4	30	85,71429	A
2	E3-2	4	4	5	5	3	4	4	29	82,85714	B
3	E3-3	5	4	5	3	5	5	4	31	88,57143	A
4	E3-4	4	3	4	5	5	5	3	29	82,85714	B
5	E3-5	4	4	3	5	3	4	5	28	80	B
6	E3-6	4	3	4	3	3	4	5	26	74,28571	B
7	E3-7	4	3	4	3	4	4	3	25	71,42857	B
8	E3-8	3	3	3	5	3	4	5	26	74,28571	B
9	E3-9	4	5	4	3	5	5	5	31	88,57143	A
10	E3-10	4	3	5	4	5	5	3	29	82,85714	B
11	E3-11	4	5	3	3	4	5	3	27	77,14286	B
12	E3-12	3	4	3	3	3	5	5	26	74,28571	B
13	E3-13	4	4	4	3	4	4	5	28	80	B

14	E3-14	5	4	4	4	5	3	4	29	82,85714	B
15	E3-15	5	4	3	4	4	4	4	28	80	B
16	E3-16	3	5	4	3	5	5	5	30	85,71429	A
17	E3-17	5	5	4	4	4	5	3	30	85,71429	A
18	E3-18	4	5	3	4	5	5	4	30	85,71429	A
19	E3-19	4	3	4	5	3	3	4	26	74,28571	B
20	E3-20	4	4	4	5	5	5	3	30	85,71429	A
21	E3-21	4	5	4	3	5	4	5	30	85,71429	A
22	E3-22	3	5	3	4	5	3	4	27	77,14286	B
23	E3-23	3	5	5	3	4	3	4	27	77,14286	B
24	E3-24	3	5	4	5	3	5	3	28	80	B
25	E3-25	4	4	3	4	3	5	5	28	80	B
26	E3-26	4	4	5	4	3	4	5	28	80	B
27	E3-27	5	4	3	3	4	3	5	27	77,14286	B
28	E3-28	4	3	4	5	3	4	4	27	77,14286	B

**Keterangan :**

**Indikator Penilaian :**

No	Aspek	Penilaian	Keterangan
1	Persiapan alat dan bahan	5	Dapat menyiapkan alat dan bahan lengkap tanpa bantuan guru
		4	Dapat menyiapkan alat dan bahan lengkap dengan sedikit bantuan guru
		3	Dapat menyiapkan alat dan bahan lengkap dengan bantuan guru
		2	Dapat menyiapkan alat dan bahan tetapi

			kurang lengkap
		1	Tidak menyiapkan alat dan bahan
2	Ketrampilan menggunakan alat dalam praktikum Mg (penjepit, pembakar bunsen, ampelas, dll.)	5	Dapat menyebutkan nama alat, fungsi dan penggunaanya
		4	Dapat menyebutkan nama alat, fungsi tetapi tidak dapat menggunakannya
		3	Tidak dapat menyebutkan nama alat dan fungsi tetapi dapat menggunakannya
		2	Dapat menyebutkan nama alat, tetapi tidak mengetahui fungsi dan cara penggunaanya
		1	Tidak mengetahui alat, fungsi, dan penggunaanya
3	Penguasaan prosedur praktikum Mg	5	Mampu melakukan praktikum tanpa membuka buku petunjuk praktikum dan tanpa bantuan guru
		4	Mampu melakukan praktikum tanpa membuka buku petunjuk praktikum tetapi terkadang bertanya kepada guru
		3	Mampu melakukan praktikum dengan sesekali membuka buku petunjuk praktikum dan tanpa bertanya kepada guru
		2	Mampu melakukan praktikum dengan membuka buku petunjuk praktikum dan tanpa bertanya kepada guru
		1	Mampu melakukan praktikum setelah membuka petunjuk praktikum dan bertanya kepada guru
4	Kerjasama	5	Mampu memberikan bantuan baik kepada

	kelompok		anggota kelompoknya maupun kelompok lain meskipun dalam keadaan sibuk
		4	Mampu memberikan bantuan baik kepada anggota kelompoknya maupun kelompok lain ketika ia tidak sibuk
		3	Mampu memberikan bantuan hanya kepada anggota kelompoknya meskipun dalam keadaan sibuk
		2	Mampu memberikan bantuan hanya kepada anggota kelompoknya ketika ia tidak sibuk
		1	Tidak mau memberikan bantuan kepada siapapun
5	Mengamati hasil percobaan	5	Membaca hasil percobaan dengan teliti dan benar tanpa bantuan guru
		4	Membaca hasil percobaan dengan teliti dan benar dengan bantuan guru
		3	Membaca hasil percobaan kurang teliti
		2	Membaca hasil percobaan tidak teliti
		1	Tidak dapat membaca hasil percobaan
6	Kebersihan tempat dan alat	5	Mengembalikan alat dalam keadaan bersih dan meninggalkan tempat praktikum dalam keadaan bersih pula
		4	Mengembalikan alat dalam keadaan kurang bersih tetapi meninggalkan tempat praktikum dalam keadaan bersih.
		3	Mengembalikan alat dalam keadaan bersih tetapi meninggalkan tempat praktikum



			dalam keadaan tidak bersih
		2	Mengembalikan alat dalam keadaan kurang bersih dan meninggalkan tempat praktikum dalam keadaan tidak bersih
		1	Mengembalikan alat dalam keadaan tidak bersih dan meninggalkan tempat praktikum dalam keadaan tidak bersih
7	Menarik kesimpulan dan mengomunikasikan hasil percobaan Mg	5	Dapat membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, dan berani mengkomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas
		4	Dapat membuat kesimpulan dengan benar, lengkap, tetapi tidak berani mengkomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas
		3	Dapat membuat kesimpulan dengan benar, kurang lengkap, dan tidak berani mengkomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas
		2	Membuat kesimpulan dengan kurang benar, kurang lengkap, dan tidak berani mengkomunikasikan hasil pengamatan di depan kelas
		1	Tidak dapat membuat kesimpulan

**Kriteria penilaian :**

No	Rentangan Skor	Huruf	Keterangan
1	30 – 35	A	Sangat Baik
2	24 – 29	B	Baik
3	19 – 23	C	Cukup
4	13 – 18	D	Kurang
5	7 – 12	E	Sangat Kurang



## Lampiran 19

## KISI-KISI SOAL UJI COBA DAN SOAL INSTRUMEN MATERI POKOK KONSEP REDOKS

Kompetensi Dasar	Uraian Materi	Indikator	Jenjang				Jumlah soal
			C1	C2	C3	C4	
Menjelaskan perkembangan konsep reaksi oksidasi reduksi dan hubungannya dengan tata nama senyawa serta penerapannya	1. Konsep redoks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi</li> <li>• Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion</li> </ul>	1, 2, 3, 6, 7, 17,	4, 5	12		9
	2. Pereduksi dan pengoksidasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks</li> </ul>		9, 15, 16, 18, 21, 27, 41, 42, 45	11, 20, 24, 25	22	14
	3. Tata nama senyawa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberi nama senyawa menurut IUPAC</li> </ul>		28,	35, 36, 37, 38, 40	10, 14, 19, 23, 30, 31, 32, 33, 43	29, 44
						26	7

	4. Aplikasi larutan elektrolit dan reaksi redoks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendeskripsikan konsep larutan elektrolit dan konsep redoks dalam peristiwa dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	13, 47,	8, 34, 46, 48	49, 50		8
Jumlah			8	21	17	4	50



### SOAL UJI COBA

**Mata Pelajaran : Kimia**  
**Pokok Bahasan : Konsep Redoks**  
**Waktu : 90 menit**

### PETUNJUK UMUM

- Sebelum mengerjakan, telitilah terlebih dahulu jumlah dan nomor halaman yang terdapat pada naskah/ soal
- Kerjakan pada lembar jawaban yang disediakan
- Pilihlah salah satu jawaban yang menurut Anda paling benar
- Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda pilih
- Sifat *Closed Book*, boleh menggunakan kalkulator
- Berdoalah sebelum mengerjakan

1. Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut :

- 1) Reaksi pelepasan hidrogen
- 2) Reaksi penambahan bilangan oksidasi
- 3) Reaksi pembebasan oksigen
- 4) Reaksi pelepasan elektron

Dari pernyataan di atas yang sesuai dengan konsep reaksi redoks adalah... (C1)

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

2. Pernyataan dibawah ini yang merupakan pengertian reduksi adalah... (C1)

- a. Pelepasan elektron
- b. Penangkapan elektron
- c. Pengikatan oksigen
- d. Penambahan bilangan oksidasi
- e. Penambahan oksigen

3. Reaksi berikut yang termasuk reaksi reduksi adalah... (C1)

- a.  $C + O_2 \rightarrow CO_2$
- b.  $CO + H_2 \rightarrow C + H_2O$
- c.  $2K + O_2 \rightarrow 2K_2O$
- d.  $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
- e.  $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

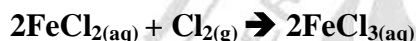
4. Reaksi yang menyebabkan penurunan bilangan oksidasi adalah... (C2)
- $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$
  - $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
  - $6\text{O}^{2-} \rightarrow 3\text{O}_2 + 12\text{e}^-$
  - $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$
  - $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
5. Berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, reaksi:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{SO}_3$  disebut reaksi... (C2)
- Oksidasi
  - Reduksi
  - Redoks
  - Elektroionisasi
  - Oksidator
6. Pengoksidasi (oksidator) adalah zat yang... (C1)
- Mengalami peningkatan bilangan oksidasi
  - Mengalami oksidasi
  - Mengikat oksigen
  - Melepaskan elektron
  - Mengalami penurunan bilangan oksidasi
7. Pereduksi atau reduktor adalah : (C1)
- Spesi yang menerima elektron
  - Spesi yang mengalami reduksi
  - Spesi yang melepaskan elektron
  - Spesi yang mengalami peningkatan bilangan oksidasi
- Pernyataan yang benar adalah...
- 1, 2, 3
  - 2, 3
  - 2, 4
  - 3, 4
  - 1, 3
8. Reaksi redoks yang terjadi pada proses pengisian sel aki adalah... (C2)
- $\text{Pb} \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^-$
  - $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - $2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4$
  - $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$
9. Bilangan oksidasi Mn tertinggi diantara senyawa berikut adalah... (C2)
- MnO
  - MnO<sub>2</sub>
  - Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
  - KMnO<sub>4</sub>
  - MnO<sub>3</sub>
10. Pada zat-zat yang dicetak tebal berikut ini, oksidasi terjadi pada zat-zat : (C3)

- 1)  $\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $2\text{KCl} + \text{F}_2 \rightarrow 2\text{KF} + \text{Cl}_2$
- 3)  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} \rightarrow 3\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$

Yang benar adalah...

- a. 1, 2, 3
  - b. 1, 3
  - c. 2, 4
  - d. 4
  - e. 1, 2, 3, 4
11. Diketahui senyawa :  $\text{KBrO}_3$ ,  $\text{PbBr}_4$ ,  $\text{NaBrO}_4$ .. Bilangan oksidasi atom Br dalam senyawa tersebut berturut-turut... (C3)
- a. +1, +3, +5
  - b. -1, +5, +7
  - c. +5, -1, +7
  - d. +5, +2, +6
  - e. +3, -1, +5

12. Diketahui reaksi redoks sebagai berikut : (C3)



Yang menunjukkan reaksi oksidasi menurut konsep serah terima elektron adalah...

- a.  $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
  - b.  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$
  - c.  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq})$
  - d.  $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^-$
  - e.  $2\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) + 6\text{e}^- \rightarrow 2\text{FeCl}_3(\text{aq})$
13. Pengolahan air limbah organik dengan proses lumpur aktif melibatkan... (C1)
- a. Senyawa kaporit
  - b. Tanah liat
  - c. Kapur
  - d. Mikroorganisme pengurai
  - e. Unsur radioaktif

14. Reaksi oksidasi yang berlangsung dalam tubuh makhluk hidup adalah... (C3)

- a.  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
- b.  $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
- c.  $\text{C} + 6\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
- d.  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- e.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$

15. Oksigen dengan bilangan oksidasi = -1 terdapat pada senyawa... (C2)

- a.  $O_2$   
 b.  $H_2O$   
 c.  $N_2O_3$   
 d.  $H_2O_2$   
 e.  $Na_2O$
16. Nitrogen mempunyai bilangan oksidasi +1 pada senyawa... (C2)  
 a.  $NO$   
 b.  $N_2O$   
 c.  $N_2O_4$   
 d.  $NO_2$   
 e.  $HNO_3$
17. Tiga macam pengertian reduksi sebagai berikut : (C1)  
 1) Penerimaan elektron  
 2) Pelepasan oksigen  
 3) Penurunan bilangan oksidasi
- Urutan perkembangan pengertian reduksi adalah...
- a. 1-2-3  
 b. 1-3-2  
 c. 3-2-1  
 d. 2-3-1  
 e. 2-1-3
18. Oksigen mempunyai bilangan oksidasi dengan harga positif pada senyawa...(C2)  
 a.  $CaO$   
 b.  $Na_2O_2$   
 c.  $F_2O$   
 d.  $H_2O$   
 e.  $N_2O_5$
19. Pernyataan mengenai reaksi redoks berikut: (C3)  
 $6I^- + IO_3^- \rightarrow 3I_2 + 3H_2O$   
 1)  $I^-$  adalah zat pereduksi  
 2)  $IO_3^-$  adalah pengoksidasi  
 3) Bilangan oksidasi iod dalam  $IO_3^-$  berubah dari +5 menjadi nol  
 4)  $I$  dalam  $IO_3^-$  mengalami oksidasi
- Pernyataan yang benar adalah...
- a. 1, 2, 3  
 b. 1, 3  
 c. 2, 4  
 d. 4  
 e. 1, 2, 3, 4
20. Unsur mangan yang mempunyai bilangan oksidasi sama dengan krom dalam  $K_2Cr_2O_7$  adalah... (C3)



- a.  $\text{KMnO}_4$
- b.  $\text{K}_2\text{MnO}_4$
- c.  $\text{Mn}_2\text{O}_3$
- d.  $\text{MnO}$
- e.  $\text{MnO}_2$

21. Pada reaksi redoks :

(C2)



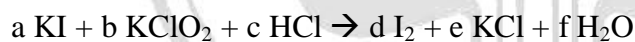
Bilangan oksidasi Mn berubah dari...

- a. +14 menjadi +8
  - b. +7 menjadi +2
  - c. +7 menjadi -4
  - d. -1 menjadi +2
  - e. -2 menjadi +2
22. Unsur klorin dalam senyawa dapat ditemukan dengan bilangan oksidasi dari -1 sampai +7. Di antara ion-ion  $\text{ClO}^-$ ,  $\text{ClO}_4^-$ , dan  $\text{Cl}^-$ , manakah yang tidak dapat mengalami reaksi disproportionasi...

(C4)

- a.  $\text{ClO}^-$
- b.  $\text{ClO}_4^-$
- c.  $\text{Cl}^-$
- d.  $\text{ClO}^-$  dan  $\text{ClO}_4^-$
- e.  $\text{ClO}_4^-$  dan  $\text{Cl}^-$

23. Persamaan reaksi redoks :



mempunyai koefisien a, b, c, d, e, f berturut-turut adalah...

(C3)

- a. 1, 2, 3, 2, 5, 2
- b. 4, 1, 4, 2, 5, 2
- c. 3, 1, 4, 2, 2, 5
- d. 2, 5, 4, 1, 4, 2
- e. 2, 1, 2, 3, 5, 2

24. Diketahui :  $\underline{\text{N}}\text{H}_4\text{Cl}$ ,  $\text{K}\underline{\text{C}}\text{lO}_3$ ,  $\underline{\text{C}}\text{O}_3^{2-}$ ,  $\text{K}_2\underline{\text{C}}\text{r}_2\text{O}_7$

Bilangan oksidasi unsur yang dicetak tebal secara berurutan adalah... (C3)

- a. +3, +4, +5, +6
- b. -3, +5, +4, +6
- c. -3, +4, -5, +6
- d. +4, +5, +4, +12
- e. -3, +4, +5, +12

25. Tingkat oksidasi Cl tertinggi terdapat dalam senyawa...

(C3)

- a. Natrium klorida
- b. Natrium hipoklorit
- c. Natrium klorit
- d. Natrium klorat
- e. Natrium perklorat

26. Perhatikan tabel berikut ini : (C4)

No	Kation	Anion	Rumus kimia	Nama
1	$K^+$	$PO_4^{3-}$	$K_3PO_4$	Trikalium monofosfat
2	$Ca^{2+}$	$NO_3^-$	$CaNO_3$	Kalsium nitrat
3	$Fe^{3+}$	$SO_4^{2-}$	$Fe_2(SO_4)_3$	Besi (III) sulfat (VI)
4	$Sn^{4+}$	$Cl^-$	$SnCl_4$	Timah (IV) klorida
5	$NH_4^+$	$CO_3^{2-}$	$(NH_4)_2CO_3$	Amonium karbonat

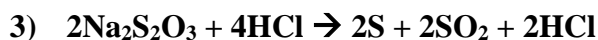
Hubungan yang benar adalah...

- 1, 2, 3
  - 2, 3, 4
  - 3, 4, 5
  - 3, 4
  - 1, 2, 3, 4
27. Elektrode yang digunakan dalam aki adalah Pb dan  $PbO_2$ . Bilangan oksidasi pada kedua elektrode tersebut adalah... (C2)
- 0 dan +1
  - 0 dan +2
  - +1 dan +4
  - 0 dan +4
  - +2 dan +4
28. diketahui beberapa reaksi yang melibatkan atom hidrogen dan peristiwa yang dialami hidrogen sebagai berikut : (C2)

No	Reaksi	Peristiwa yang dialami Hidrogen
1	$Zn_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_2$	Oksidasi
2	$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$	Oksidasi
3	$H_{2(g)} + 2Na_{(s)} \rightarrow 2NaH_{(s)}$	Reduksi
4	$2H_2O_{(aq)} \rightarrow 2H_2O_{(l)} + O_{2(g)}$	Reduksi

Hubungan antara reaksi dengan peristiwa yang dialami hidrogen yang benar ditunjukkan oleh nomor...

- 1 dan 2
  - 1 dan 3
  - 2 dan 4
  - 2 dan 3
  - 1 dan 4
29. Di antara zat yang digaris bawahi berikut, yang mengalami oksidasi adalah... (C4)
- $2Ag^+_{(aq)} + \underline{Cu}_{(s)} \rightarrow 2Ag_{(s)} + Cu^{2+}_{(aq)}$
  - $2I^-_{(aq)} + \underline{Cl}_{(g)} \rightarrow I_{2(aq)} + 2Cl^-_{(aq)}$
  - $Sn^{2+}_{(aq)} + \underline{Cl}_{(g)} \rightarrow Sn^{4+}_{(aq)} + 2Fe^{2+}_{(aq)}$
  - $5I^-_{(aq)} + \underline{IO_3^-}_{(aq)} + 6H^+_{(aq)} \rightarrow 3I_{2(aq)} + 3H_2O_{(l)}$
  - $FeS_{(s)} + \underline{2H^+}_{(aq)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)}$
30. Diketahui reaksi :
- $Cl_2 + 2NaOH \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$
  - $Cu + 2H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$



Reaksi di atas yang merupakan reaksi disproportionasi (reaksi autoreduksi) adalah...

- a. 1, 2, dan 3
- b. 1 dan 3
- c. 2 dan 4
- d. 4
- e. Semua benar

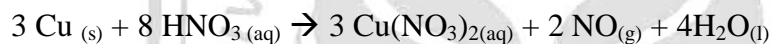
31. Dari persamaan berikut : (C3)



Zat yang berperan sebagai pereduksi adalah...

- a. Zn
- b. HCl
- c. HNO<sub>3</sub>
- d. ZnCl<sub>2</sub>
- e. NO<sub>2</sub>

32. Yang merupakan oksidator dan hasil oksidasi pada reaksi redoks berikut ini adalah... (C3)



- a. Cu dan Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- b. Cu dan NO
- c. Cu dan H<sub>2</sub>O
- d. HNO<sub>3</sub> dan NO
- e. HNO<sub>3</sub> dan Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

33. Diantara spesi berikut yang tidak dapat berfungsi sebagai pereduksi adalah... (C3)

- a. Cl<sup>-</sup>
- b. Fe<sup>2+</sup>
- c. Na
- d. H<sub>2</sub>
- e. K<sup>+</sup>

34. Contoh proses kimia yang terjadi di sekitar kita antara lain :

1. Fotosintesis
2. Pemanggangan pirit
3. Pembakaran karbon/arang
4. Pemisahan logam kromium dari kromium oksida dengan logam aluminium
5. Pembakaran gas metana

Dari peristiwa di atas yang bukan merupakan reaksi oksidasi adalah...

(C2)

- a. 1
- b. 2
- c. 3

- d. 4  
e. 5
35. Nama dari senyawa  $N_2O_5$  adalah... (C2)  
a. Nitrogen oksida  
b. Nitrogen pentaoksida  
c. Dinitrogen pentaoksida  
d. Pentanitrogen dioksida  
e. Pentaoksigen oksida
36. Rumus kimia dari besi (II) sulfat adalah... (C2)  
a.  $Fe_2SO_4$   
b.  $Fe_2(SO_4)_2$   
c.  $FeSO_4$   
d.  $Fe_2(SO_4)_3$   
e.  $Fe_3(SO_4)_2$
37. Nama IUPAC yang tepat untuk  $MnO_2$  adalah... (C2)  
a. Mangan dioksida  
b. Mangan (II) oksida  
c. Mangan oksida  
d. Mangan (IV) oksida  
e. Mangan (IV) dioksida
38. Rumus kimia untuk senyawa-senyawa besi (III) adalah : (C2)  
1)  $Fe_2O_3$   
2)  $Fe_3(CO)_2$   
3)  $Fe_2(SO_4)_3$   
4)  $FeCl_3$   
Yang benar adalah...  
a. 1, 2, 3  
b. 1, 3  
c. 2, 4  
d. 4  
e. 1, 2, 3, 4
39. Nama IUPAC yang benar untuk senyawa  $Al_2(SO_4)_3$  adalah... (C3)  
a. Aluminium (II) sulfat  
b. Aluminium sulfat  
c. Aluminium (IV) sulfat  
d. Aluminium sulfit  
e. Aluminium (III) sulfit
40. Besi banyak ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Jika tidak dilapisi atau dicat maka besi tersebut akan cepat berkarat karena teroksidasi menjadi senyawa besi (III) oksida. Rumus kimia untuk senyawa tersebut adalah... (C2)  
a.  $Fe_3O$   
b.  $FeO$   
c.  $Fe_3O_2$   
d.  $Fe_2O_3$

- e.  $\text{Fe}_2\text{O}$
41. Penurunan bilangan oksidasi terdapat pada perubahan... (C2)
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$
  - $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$
  - $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO}^{3-}$
  - $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2$
  - $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}^{3+}$
42. Larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  digunakan sebagai elektrolit sel aki. Biloks atom belerang dalam asam sulfat tersebut adalah... (C2)
- +1
  - +2
  - +4
  - +6
  - +8
43. Yang merupakan hasil reduksi pada reaksi berikut : (C3)
- $$\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \rightarrow \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$$
- adalah...
- $\text{MnO}_2$
  - $\text{HCl}$
  - $\text{MnCl}_2$
  - $\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{Cl}_2$
44. Diketahui reaksi  $\text{H}_2\text{S} + \text{FeCl}_3 \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{S}$  (C4)
- Pernyataan berikut benar mengenai reaksi di atas, kecuali...
- $\text{FeCl}_3$  tereduksi
  - $\text{H}_2\text{S}$  teroksidasi
  - $\text{FeCl}_3$  teroksidasi
  - $\text{H}_2\text{S}$  reduktor
  - $\text{FeCl}_3$  oksidator
45. Gunung kapur mengandung senyawa kalsium karbonat. Bilangan oksidasi karbon dalam senyawa tersebut adalah... (C2)
- +1
  - +2
  - +4
  - +5
  - +6
46. Pengolahan limbah dengan metode lumpur aktif dimaksudkan untuk... (C2)
- Meningkatkan BOD
  - Mengurangi BOD
  - Meningkatkan DO
  - Mengurangi DO
  - Menghilangkan bahan-bahan beracun
47. Proses pengolahan air limbah menggunakan lumpur aktif pada tahap... (C1)

- a. Aerasi
  - b. Nitrifikasi
  - c. Denitrifikasi
  - d. Adsorpsi
  - e. Pengendapan awal
48. Perhatikan proses berikut ini : (C2)
- 1) Karbon organik →  $\text{CH}_4$
  - 2) Fosfor organik → fosfat
  - 3) Nitrogen organik → nitrat
  - 4) Belerang organik → sulfat

Perubahan yang terjadi pada pengolahan air kotor dengan lumpur aktif adalah...

- a. Semua benar
  - b. 1, 2, dan 3
  - c. 2, 3, dan 4
  - d. 1 dan 3
  - e. 2 dan 4
49. Pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim akhir-akhir ini adalah karena naiknya kadar  $\text{CO}_2$  di udara yang salah satunya disebabkan pembakaran gas alam metan. Pada peristiwa ini, senyawa yang mengalami reduksi adalah... (C3)
- a.  $\text{CH}_4$
  - b.  $\text{CO}_2$
  - c.  $\text{H}_2\text{O}$
  - d.  $\text{O}_2$
  - e.  $\text{CH}_4$  dan  $\text{CO}_2$
50. Pada pengolahan biji besi menjadi besi, diperlukan zat dan bahan seperti kokas, kapur, silikat. Fungsi karbon pada pengolahan tersebut adalah... (C3)
- a. Mengikat zat pengisi
  - b. Sebagai oksidator
  - c. Sebagai reduktor
  - d. Sebagai katalis
  - e. Mempercepat proses pemanasan

## Lampiran 21

**KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA**

1. E	11. D	21. B	31. A	41. A
2. B	12. D	22. C	32. E	42. D
3. B	13. D	23. B	33. A	43. C
4. B	14. A	24. B	34. D	44. C
5. A	15. D	25. E	35. C	45. C
6. E	16. B	26. C	36. C	46. D
7. D	17. A	27. D	37. D	47. A
8. B	18. C	28. D	38. B	48. C
9. D	19. A	29. A	39. B	49. D
10. C	20. B	30. B	40. D	50. C



Lampiran 22

**ANALISIS VALIDITAS, DAYA PEMBEDA, TINGKAT KESUKARAN DAN RELIABILITAS SOAL TEST**

No	Kode	No Soal											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	UC-24	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
2	UC-04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	UC-09	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
4	UC-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	UC-03	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
6	UC-11	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1
7	UC-14	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
8	UC-12	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
9	UC-08	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
10	UC-19	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
11	UC-01	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1
12	UC-13	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
13	UC-17	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
14	UC-02	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
15	UC-06	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
16	UC-10	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
17	UC-20	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
18	UC-16	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
19	UC-21	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0



20	UC-25	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
21	UC-15	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
22	UC-28	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
23	UC-05	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
24	UC-27	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
25	UC-22	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
26	UC-18	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
27	UC-07	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
28	UC-29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
29	UC-26	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
Jumlah		22	22	8	17	13	15	24	28	7	23	19	9
Validitas	Mp	35,18	35,05	40,38	31,35	36,15	35,87	33,67	31,50	39,71	33,78	34,05	40,33
	Mt	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34
	p	0,76	0,76	0,28	0,59	0,45	0,52	0,83	0,97	0,24	0,79	0,66	0,31
	q	0,24	0,24	0,72	0,41	0,55	0,48	0,17	0,03	0,76	0,21	0,34	0,69
	pq	0,1831	0,1831	0,1998	0,2426	0,2473	0,2497	0,1427	0,0333	0,1831	0,1641	0,2259	0,2140
	St	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155
	r <sub>pbis</sub>	0,743	0,717	0,609	0,001	0,473	0,511	0,556	0,090	0,516	0,521	0,408	0,659
	r <sub>tabel</sub>	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid
Daya Pembeda	JB <sub>A</sub>	15	15	8	8	9	10	15	15	7	15	13	8
	JB <sub>B</sub>	7	7	0	9	4	5	9	13	0	8	6	1
	JS <sub>A</sub>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	JS <sub>B</sub>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	DP	0,40	0,40	0,40	-0,05	0,25	0,25	0,30	0,10	0,35	0,35	0,350	0,35

	Kriteria	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup
Tingkat Kesukaran	B	22	22	8	17	13	15	24	28	7	23	19	9
	JS	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	IK	0,55	0,55	0,20	0,43	0,33	0,38	0,60	0,70	0,18	0,58	0,48	0,23
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar
Kriteria soal	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai



No	Kode	No Soal											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	UC-24	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
2	UC-04	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
3	UC-09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	UC-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
5	UC-03	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
6	UC-11	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
7	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
8	UC-12	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
9	UC-08	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	UC-19	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
11	UC-01	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
12	UC-13	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
13	UC-17	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1
14	UC-02	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
15	UC-06	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1
16	UC-10	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1

17	UC-20	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
18	UC-16	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
19	UC-21	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1
20	UC-25	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
21	UC-15	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
22	UC-28	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
23	UC-05	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
24	UC-27	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
25	UC-22	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
26	UC-18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
27	UC-07	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
28	UC-29	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
29	UC-26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		22	20	8	19	9	9	17	19	19	20	18	10
Validitas	Mp	35,45	40,25	35,37	39,67	40,67	35,35	32,32	34,58	33,80	32,61	30,50	34,48
	Mt	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34

	p	0,69	0,28	0,66	0,31	0,31	0,59	0,66	0,66	0,69	0,62	0,34	0,72
	q	0,31	0,72	0,34	0,69	0,69	0,41	0,34	0,34	0,31	0,38	0,66	0,28
	pq	0,2140	0,1998	0,2259	0,2140	0,2140	0,2426	0,2259	0,2259	0,2140	0,2354	0,2259	0,1998
	St	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155
	$r_{pbis}$	0,668	0,600	0,606	0,610	0,683	0,521	0,146	0,487	0,400	0,177	-0,067	0,554
	$r_{tabel}$	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid
Daya Pembeda	JB <sub>A</sub>	15	8	13	8	9	13	10	13	12	10	5	14
	JB <sub>B</sub>	5	0	6	1	0	4	9	6	8	8	5	7
	JS <sub>A</sub>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	JS <sub>B</sub>	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	DP	0,50	0,40	0,35	0,35	0,45	0,45	0,05	0,35	0,20	0,10	0,00	0,35
	Kriteria	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup
	Tingkat Kesukaran	B	20	8	19	9	9	17	19	19	20	18	10
	JS	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	IK	0,50	0,20	0,48	0,23	0,23	0,43	0,48	0,48	0,50	0,45	0,25	0,53

	Kriteria	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang
	Kriteria soal	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai

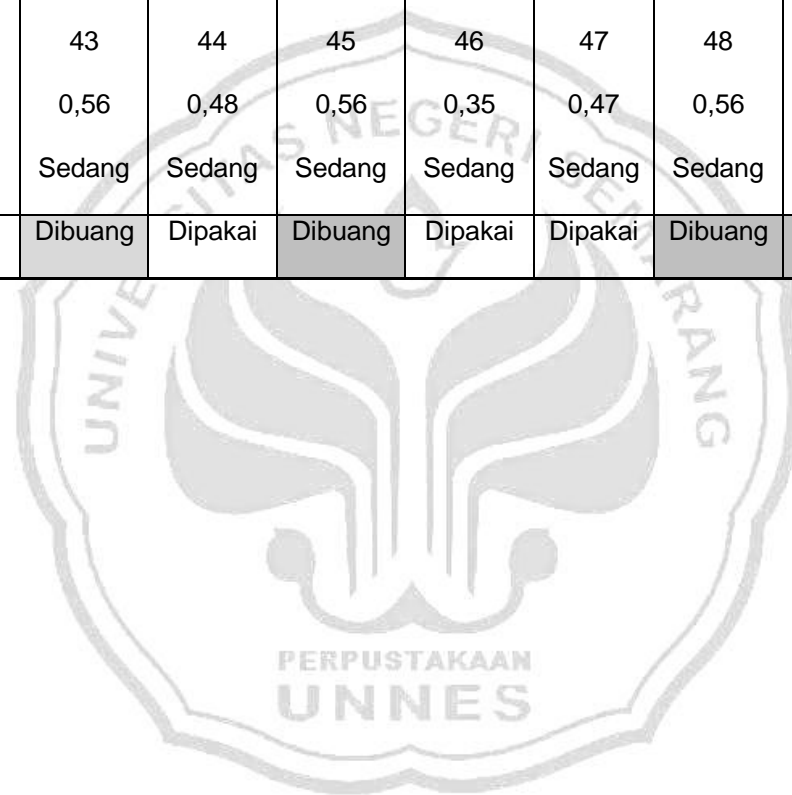
No	Kode	No Soal											
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
1	UC-24	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UC-04	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	UC-09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	UC-23	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
5	UC-03	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
6	UC-11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	UC-14	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
8	UC-12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UC-08	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
10	UC-19	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
11	UC-01	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1

12	UC-13	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
13	UC-17	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	UC-02	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
15	UC-06	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
16	UC-10	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
17	UC-20	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
18	UC-16	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1
19	UC-21	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
20	UC-25	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
21	UC-15	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
22	UC-28	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
23	UC-05	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
24	UC-27	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
25	UC-22	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
26	UC-18	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
27	UC-07	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0

28	UC-29	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
29	UC-26	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
Jumlah		22	3	10	24	21	25	16	22	27	23	25	14
Validitas	Mp	43,33	38,40	32,63	34,76	32,00	35,63	34,41	32,19	31,65	33,28	36,43	34,94
	Mt	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34
	p	0,10	0,34	0,83	0,72	0,86	0,55	0,76	0,93	0,79	0,86	0,48	0,59
	q	0,90	0,66	0,17	0,28	0,14	0,45	0,24	0,07	0,21	0,14	0,52	0,41
	pq	0,0927	0,2259	0,1427	0,1998	0,1189	0,2473	0,1831	0,0642	0,1641	0,1189	0,2497	0,2426
	St	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155
	$r_{pbis}$	0,445	0,559	0,306	0,605	0,179	0,519	0,593	0,337	0,066	0,528	0,536	0,468
	$r_{tabel}$	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
	Kriteria	Valid	Valid	Tidak	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Valid
	Daya Pembeda	JB <sub>A</sub>	3	8	14	15	14	11	15	15	12	15	11
JB <sub>B</sub>		0	2	10	6	11	5	7	12	11	10	3	5
JS <sub>A</sub>		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
JS <sub>B</sub>		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20



	DP Kriteria	0,15 Jelek	0,30 Cukup	0,20 Jelek	0,45 Baik	0,15 Jelek	0,30 Cukup	0,40 Cukup	0,15 Jelek	0,05 Jelek	0,25 Cukup	0,40 Cukup	0,35 Cukup
Tingkat Kesukaran	B	3	10	24	21	25	16	22	27	23	25	14	17
	JS	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
	IK Kriteria	0,07 Sukar	0,24 Sukar	0,56 Sedang	0,48 Sedang	0,56 Sedang	0,35 Sedang	0,47 Sedang	0,56 Sedang	0,47 Sedang	0,50 Sedang	0,27 Sukar	0,33 Sedang
Kriteria soal		Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai



No	Kode	No Soal											
		37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
1	UC-24	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
2	UC-04	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
3	UC-09	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
4	UC-23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
5	UC-03	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
6	UC-11	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
8	UC-12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UC-08	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
10	UC-19	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
11	UC-01	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
12	UC-13	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
13	UC-17	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1
14	UC-02	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1

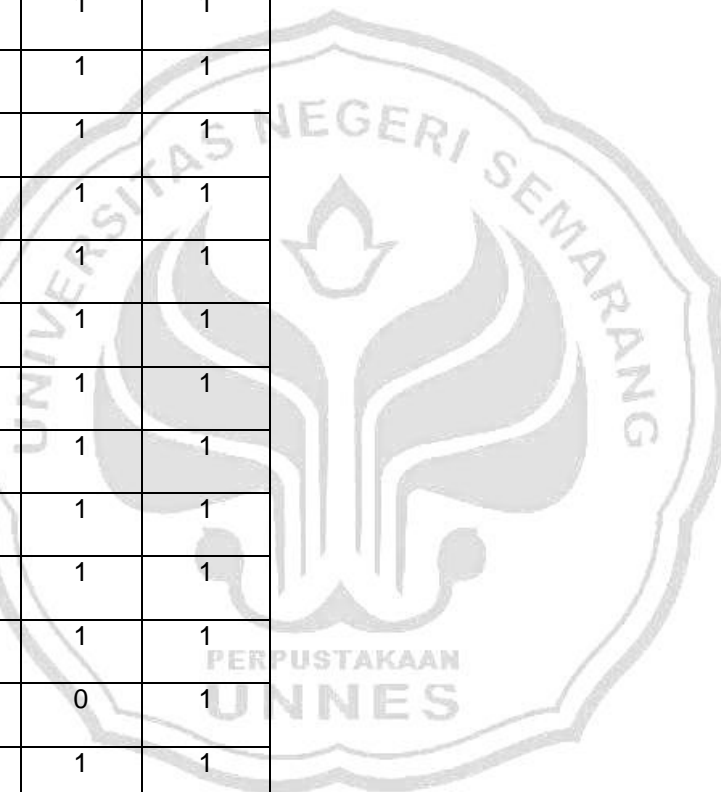
15	UC-06	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
16	UC-10	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
17	UC-20	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1
18	UC-16	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
19	UC-21	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1
20	UC-25	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
21	UC-15	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
22	UC-28	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
23	UC-05	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
24	UC-27	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
25	UC-22	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
26	UC-18	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
27	UC-07	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
28	UC-29	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1
29	UC-26	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
Jumlah		22	26	21	13	24	11	20	25	24	9	23	13

Validitas	Mp	31,62	34,57	38,31	34,04	36,18	34,30	31,48	32,96	34,56	32,04	31,85	31,48
	Mt	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34	31,34
	p	0,90	0,72	0,45	0,83	0,38	0,69	0,86	0,83	0,31	0,79	0,45	0,93
	q	0,10	0,28	0,55	0,17	0,62	0,31	0,14	0,17	0,69	0,21	0,55	0,07
	pq	0,0927	0,1998	0,2473	0,1427	0,2354	0,2140	0,1189	0,1427	0,2140	0,1641	0,2473	0,0642
	St	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155	9,155
	r <sub>pbis</sub>	0,087	0,571	0,686	0,645	0,413	0,481	0,037	0,386	0,235	0,149	0,049	0,055
	r <sub>tabel</sub>	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367	0,367
	Kriteria	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	Daya Pembeda	JB <sub>A</sub>	14	14	11	15	9	14	13	14	6	13	7
JB <sub>B</sub>		12	7	2	9	2	6	12	10	3	10	6	13
JS <sub>A</sub>		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
JS <sub>B</sub>		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
DP		0,10	0,35	0,45	0,30	0,35	0,40	0,05	0,20	0,15	0,15	0,05	0,05
Kriteria		Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek
Kesimpulan		B	26	21	13	24	11	20	25	24	9	23	13

	JS	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
	IK	0,49	0,39	0,24	0,43	0,19	0,34	0,42	0,40	0,15	0,37	0,21	0,42
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang
	Kriteria soal	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dibuang



No	Kode	No Soal	
		49	50
1	UC-24	1	1
2	UC-04	1	1
3	UC-09	1	1
4	UC-23	1	1
5	UC-03	1	1
6	UC-11	1	1
7	UC-14	1	1
8	UC-12	1	1
9	UC-08	1	1
10	UC-19	1	1
11	UC-01	1	1
12	UC-13	1	1
13	UC-17	1	1
14	UC-02	1	1
15	UC-06	1	1
16	UC-10	1	1
17	UC-20	1	1
18	UC-16	0	1
19	UC-21	1	1
20	UC-25	1	1
21	UC-15	0	1
22	UC-28	0	0
23	UC-05	1	0
24	UC-27	1	1
25	UC-22	0	1



26	UC-18	1	1
27	UC-07	0	1
28	UC-29	1	1
29	UC-26	0	1
Jumlah		22	23
Validitas	Mp	33,91	32,04
	Mt	31,34	31,34
	p	0,79	0,93
	q	0,21	0,07
	pq	0,1641	0,0642
	St	9,155	9,155
	$r_{pbis}$	0,549	0,278
	$r_{tabel}$	0,367	0,367
	Kriteria	Valid	Tidak
	Daya Pembeda	$JB_A$	15
$JB_B$		8	12
$JS_A$		20	20
$JS_B$		20	20
DP		0,35	0,15
Kriteria		Cukup	Jelek
Tingkat Kesukaran	B	23	27
	JS	65	66
	IK	0,35	0,41
	Kriteria	Sedang	Sedang
Kriteria soal		Dipakai	Dibuang

## PERHITUNGAN VALIDITAS BUTIR SOAL

### Rumus

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

Keterangan:

- $M_p$  = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal  
 $M_t$  = Rata-rata skor total  
 $S_t$  = Standart deviasi skor total  
 $p$  = Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal  
 $q$  = Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal

### Kriteria

Apabila  $r_{pbis} > r_{tabel}$ , maka butir soal valid.

### Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

No	Kode	Butir soal no 1 (X)	Skor Total (Y)	Y <sup>2</sup>	XY
1	UC-24	1	42	1764	42
2	UC-04	1	44	1936	44
3	UC-09	1	44	1936	44
4	UC-23	1	43	1849	43
5	UC-03	1	41	1681	41
6	UC-11	1	41	1681	41
7	UC-14	1	41	1681	41
8	UC-12	1	39	1521	39
9	UC-08	1	39	1521	39
10	UC-19	1	37	1369	37
11	UC-01	1	36	1296	36
12	UC-13	1	36	1296	36
13	UC-17	1	36	1296	36
14	UC-02	1	35	1225	35
15	UC-06	1	33	1089	33
16	UC-10	1	32	1024	32
17	UC-20	1	31	961	31
18	UC-16	1	29	841	29
19	UC-21	1	27	729	27
20	UC-25	1	26	676	26
21	UC-15	1	25	625	25
22	UC-28	0	23	529	0
23	UC-05	0	21	441	0



24	UC-27	0	20	400	0
25	UC-22	0	19	361	0
26	UC-18	0	19	361	0
27	UC-07	1	17	289	17
28	UC-29	0	17	289	0
29	UC-26	0	16	256	0
Jumlah		22	909	30923	774

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh :

$$\begin{aligned}
 M_p &= \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}} \\
 &= \frac{774}{22} \\
 &= 35,18
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_t &= \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{909}{29} \\
 &= 31,34
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P &= \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{22}{29} \\
 &= 0,76
 \end{aligned}$$

$$Q = 1 - p = 1 - 0,76 = 0,24$$

$$St = \sqrt{\frac{30923 - \frac{(909)^2}{29}}{29}}$$

$$rpbis = \frac{35,18 - 31,34}{9,15} \sqrt{\frac{0,76}{0,24}}$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 29$  diperoleh  $r_{tabel} = 0.367$

Karena  $rpbis > r_{tabel}$ , maka no. 1 valid. Perhitungan nomor lain caranya sama dengan perhitungan nomor 1

## PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN

### Rumus:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{M(k-M)}{kVt} \right)$$

Keterangan:

- k : Banyaknya butir soal  
 M : Rata-rata skor total  
 Vt : Varians total

### Kriteria

Apabila  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ , maka instrumen tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$k = 50$$

$$M = 31,3448$$

$$vt = \sqrt{\frac{30923 - \frac{(909)^2}{29}}{29}} = 83,8121$$

$$R_{11} = \left( \frac{50}{50-1} \right) 1 - \left( \frac{31,345 (50 - 31,34)}{(50)(83,8121)} \right) = 0.878$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $n = 29$  diperoleh  $r_{\text{tabel}} = 0.367$

Karena  $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ , maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

## PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

### Rumus

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan :

IK : Indeks kesukaran

JB<sub>A</sub> : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas

JB<sub>B</sub> : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah

JS<sub>A</sub> : Banyaknya siswa pada kelompok atas

JS<sub>B</sub> : Banyaknya siswa pada kelompok bawah

### Kriteria

Interval IK	Kriteria
0,00 < IK ≤ 0,30	Sukar
0,30 < IK ≤ 0,70	Sedang
0,70 < IK < 1,00	Mudah

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-24	1	1	UC-10	1
2	UC-04	1	2	UC-20	1
3	UC-09	1	3	UC-16	1
4	UC-23	1	4	UC-21	1
5	UC-03	1	5	UC-25	1

6	UC-11	1	6	UC-15	1
7	UC-14	1	7	UC-28	0
8	UC-12	1	8	UC-05	0
9	UC-08	1	9	UC-27	0
10	UC-19	1	10	UC-22	0
11	UC-01	1	11	UC-18	0
12	UC-13	1	12	UC-07	1
13	UC-17	1	13	UC-29	0
14	UC-02	1	14	UC-26	0
15	UC-06	1			
Jumlah		15	Jumlah		7

$$IK = \frac{15 + 7}{29}$$

$$= 0,76$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang mudah

## PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

### Rumus

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D : Daya Pembeda

B<sub>A</sub> : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas

B<sub>B</sub> : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah

J<sub>A</sub> : Banyaknya siswa pada kelompok atas

J<sub>B</sub> : Banyaknya siswa pada kelompok bawah

### Kriteria

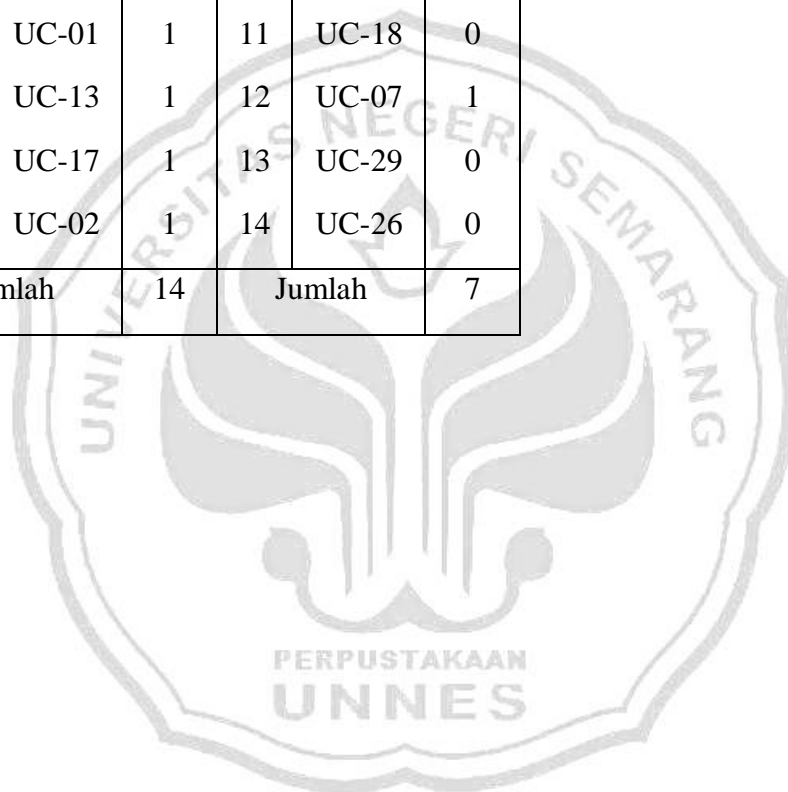
Interval DP	Kriteria
0,00 ≤ DP ≤ 0,20	Jelek
0,20 < DP ≤ 0,40	Cukup
0,40 < DP ≤ 0,70	Baik
0,70 < DP ≤ 1,00	Sangat Baik

### Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no. 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-24	1	1	UC-10	1
2	UC-04	1	2	UC-20	1

3	UC-09	1	3	UC-16	1
4	UC-23	1	4	UC-21	1
5	UC-03	1	5	UC-25	1
6	UC-11	1	6	UC-15	1
7	UC-14	1	7	UC-28	0
8	UC-12	1	8	UC-05	0
9	UC-08	1	9	UC-27	0
10	UC-19	1	10	UC-22	0
11	UC-01	1	11	UC-18	0
12	UC-13	1	12	UC-07	1
13	UC-17	1	13	UC-29	0
14	UC-02	1	14	UC-26	0
Jumlah		14	Jumlah		7



## Lampiran 23

## SILABUS

Nama Sekolah : SMA

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : X / 2

Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit, serta reaksi oksidasi-reduksi

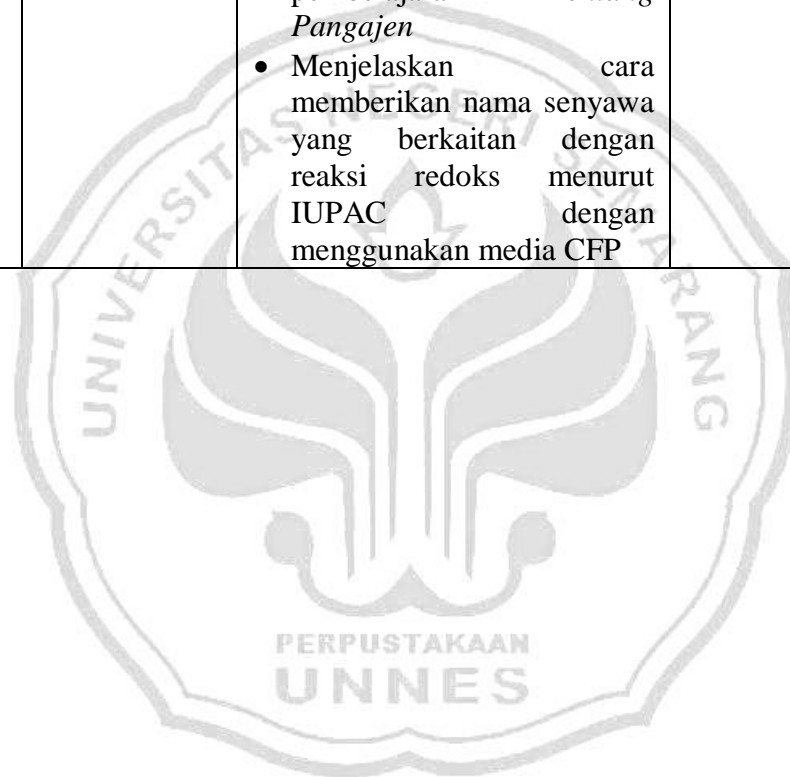
Alokasi Waktu : 14 jam pelajaran

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI POKOK	PENGAMALAN BELAJAR	ASPEK PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
3.1. Mengidentifikasi sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan data hasil percobaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan larutan elektrolit dan nonelektrolit</li> <li>• Menjelaskan hantaran listrik melalui larutan atau lelehan</li> <li>• Mengetahui elektrolit senyawa ionik dan elektrolit senyawa kovalen polar serta perbedaannya</li> <li>• Mengetahui perbedaan elektrolit kuat dan elektrolit lemah</li> </ul>	Larutan elektrolit dan nonelektrolit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendeskripsikan perbedaan larutan elektrolit dan nonelektrolit menggunakan media CFP, dilanjutkan dengan praktikum uji elektrolit</li> <li>• Mendeskripsikan hantaran listrik melalui larutan atau lelehan menggunakan animasi media CFP</li> <li>• Mendeskripsikan elektrolit senyawa ionik dan elektrolit senyawa kovalen polar serta perbedaannya menggunakan media CFP</li> <li>• Mendeskripsikan perbedaan elektrolit kuat dan elektrolit</li> </ul>	<u>Jenis tagihan</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tugas individu</li> <li>- Tugas kelompok</li> <li>- Ulangan</li> <li>- Kuis</li> </ul> <u>Bentuk instrumen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tes tertulis</li> <li>- Performans (kinerja dan sikap)</li> <li>- Laporan tertulis</li> </ul>	6 jam	Purba, Michael. 2004. Kimia untuk SMA kelas X. Jakarta: Erlangga  Internet

			lemah dengan bantuan animasi media CFP, dilanjutkan siswa melakukan praktikum elektrolit kuat dan lemah			
3.2. Menjelaskan perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan hubungannya dengan nama senyawa serta penerapannya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan konsep oksidasi-reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi</li> <li>• Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa ion</li> <li>• Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks</li> <li>• Memberi nama senyawa menurut IUPAC</li> </ul>	Konsep Oksidasi Reduksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendeskripsikan perbedaan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari pelepasan dan penerimaan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan menggunakan media CFP. Siswa menuliskan contoh reaksinya dengan model pembelajaran <i>Bentang Pangajen</i></li> <li>• Mendeskripsikan aturan/cara penentuan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa ion dengan menggunakan media CFP.</li> <li>• Menjelaskan cara menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks dengan menggunakan media CFP. Siswa berdiskusi secara berkelompok atau bekerja secara individu untuk menentukan oksidator dan</li> </ul>	<u>Jenis tagihan</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tugas individu</li> <li>- Tugas kelompok</li> <li>- Ulangan</li> <li>- Kuis</li> </ul>	4 jam	Buku kimia yang mengandung informasi tentang reaksi oksidasi reduksi



			<p>reduktor serta hasil oksidasi dan reduksi pada beberapa reaksi redoks dalam kehidupan dengan menggunakan model pembelajaran <i>Bentang Pangajen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan cara memberikan nama senyawa yang berkaitan dengan reaksi redoks menurut IUPAC dengan menggunakan media CFP</li> </ul>			
--	--	--	--	--	--	--



Lampiran 24

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(KELAS EKSPERIMEN 1)**

**Nama Sekolah** : R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang  
**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Kelas / Semester** : X / 2  
**Materi Pokok** : Konsep Oksidasi dan Reduksi  
**Sub Materi Pokok** : Perkembangan Konsep Reduksi dan Oksidasi  
**Alokasi Waktu** : 4 x Pertemuan

**Standar Kompetensi:**

3. Memahami sifat-sifat larutan non-elektrolit dan elektrolit, serta reaksi oksidasi-reduksi

**Kompetensi dasar :**

3.2. Menjelaskan perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan hubungannya dengan tata nama senyawa serta penerapannya.

**I. Indikator Pencapaian Kompetensi:**

Secara garis besar :

1. Membedakan konsep oksidasi dan reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.
2. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.
3. Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.
4. Mendeskripsikan konsep larutan elektrolit dan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan.
5. Memberi nama senyawa menurut IUPAC.

Secara rinci, indikator pencapaian kompetensi dibedakan menjadi:

a. Kognitif

1. Proses

- a) Melakukan praktikum konsep reaksi redoks dengan kreatif dan percaya diri dan tunda jawab mengenai penentuan biloks serta menuliskan beberapa reaksi redoks.
- b) Melakukan tanya jawab tentang penentuan biloks dalam senyawa atau ion serta dengan percaya diri dan berpikir logis.
- c) Melakukan tanya jawab tentang hubungan konsep biloks dengan reaksi redoks serta tata nama senyawa menurut IUPAC dengan percaya diri dan berpikir logis.
- d) Melakukan tanya jawab tentang peranan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan percaya diri dan berpikir logis.

2. Produk

- a) Membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, penyerahan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan berpikir logis dan percaya diri.
- b) Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion dalam diskusi kelas dengan kerjasama dan percaya diri.
- c) Berpikir logis menyimpulkan hubungan konsep biloks dan reaksi redoks dengan bertanggung jawab
- d) Menuliskan reaksi redoks (disproporsionasi dan komproporsionasi) dengan kerjasama dan bertanggung jawab
- e) Memberi nama senyawa menurut IUPAC dengan percaya diri dan bertanggung jawab
- f) Mendeskripsikan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan percaya diri dan bertanggung jawab

b. Psikomotorik

Dalam kegiatan pembelajaran, siswa diharapkan menunjukkan kegiatan positif dalam :

1. Membuat larutan dengan benar, teliti, dan bertanggung jawab.
2. Mengamplas pita Mg dengan teliti, benar dan tepat
3. Melakukan pengamatan dengan baik dan benar
4. Melakukan klasifikasi dengan tepat
5. Melakukan pembersihan alat dengan baik
6. Keterampilan dalam membuat laporan sementara dengan tepat.
7. Terampil menjawab pertanyaan dari kelompok lain dengan tepat.
8. Mengerjakan soal-soal latihan dengan benar dan berpikir logis.
9. Terampil dalam membuat simpulan sementara dengan penuh percaya diri.

c. Afektif

1. Karakter

Karakter bangsa siswa yang diharapkan :

- a) *Rasa ingin tahu*
- b) *Kerja keras*
- c) *Kreatif*
- d) *Komunikatif*
- e) *Tanggung jawab*
- f) *Mandiri*
- g) *Sopan santun*

2. Keterampilan sosial

- a) Bertanya
- b) Berpendapat
- c) Menjadi pendengar yang baik
- d) Berdiskusi
- e) Berkomunikasi

## II. Tujuan:

### a. Kognitif

#### 1. Proses

- a) Siswa dengan kerjasama dan percaya diri melaksanakan praktikum dengan teliti untuk membedakan konsep redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen.
- b) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang penentuan biloks dalam senyawa atau ion dengan cermat.
- c) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang hubungan konsep biloks dengan reaksi redoks serta tatanama senyawa menurut IUPAC dengan
- d) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang peranan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan cermat.

#### 2. Produk

- a) Siswa dengan berpikir logis dan percaya diri dapat membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, penyerahan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan tepat setelah melakukan praktikum
- b) Siswa dengan kerjasama dan percaya diri dapat menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion dalam diskusi kelas dengan benar setelah dijelaskan guru.
- c) Siswa dengan berpikir logis dan bertanggung jawab dapat menyimpulkan hubungan konsep biloks dan reaksi redoks dengan teliti setelah menjawab permasalahan.

- d) Siswa dengan kerjasama dan bertanggung jawab dapat menuliskan reaksi redoks (disproporsionasi dan komproporsionasi) dengan benar setelah berdiskusi.
- e) Siswa dengan percaya diri dan bertanggungjawab dapat memberi nama senyawa menurut IUPAC dengan dengan tepat setelah membaca referensi
- f) Siswa dengan percaya diri, dan bertanggungjawab mendeskripsikan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan tepat setelah dijelaskan guru.

#### b. Afektif

##### 1. Karakter

Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa yang dinilai menunjukkan karakter *rasa ingin tahu, kerja keras, kreatif, komunikatif, tanggung jawab, mandiri, sopan santun.*

##### 2. Keterampilan sosial

1. Siswa berani mengajukan pertanyaan selama proses pembelajaran
2. Siswa berani mengemukakan pendapat selama proses pembelajaran
3. Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diberikan guru
4. Siswa dapat menganalisa pertanyaan yang diberikan guru
5. Siswa berani mengerjakan soal yang diberikan oleh guru di depan kelas
6. Siswa dapat menghargai pendapat siswa lain
7. Siswa dapat bekerjasama dengan siswa lain dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru

#### c. Psikomotorik

Melalui kegiatan diskusi kelas, aspek psikomotorik siswa dalam keterampilan bertanya dan menjawab, serta kecakapan bekerjasama dengan anggota kelompok menunjukkan segi positif, yaitu :

1. Siswa dengan percaya diri membuat larutan dengan benar.

2. Siswa dengan teliti mengamplas pita Mg dengan benar dan tepat
3. Siswa dengan percaya diri dan teliti melakukan pengamatan dengan baik dan benar
4. Siswa dengan bertanggung jawab melakukan klasifikasi dengan tepat
5. Siswa dengan kerjasama dan bertanggung jawab melakukan pembersihan alat dengan baik
6. Siswa dengan percaya diri dan teliti membuat laporan sementara dengan benar.
7. Siswa dengan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang penjelasan penentuan biloks pada senyawa dengan tepat.
8. Siswa dengan percaya diri dan bertanggung jawab menjawab pertanyaan dari siswa lain dengan tepat.
9. Siswa dengan mandiri dan teliti mengerjakan soal-soal latihan dengan benar.

### III. Analisis Materi

#### 1. Perkembangan Konsep Redoks

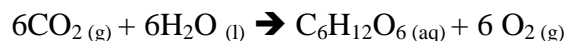
- a) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

- Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi antara suatu zat dan oksigen sehingga membentuk senyawa yang mengandung oksigen. Contoh : Perkaratan besi

- Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat yang mengandung oksigen. Contoh: Fotosintesis



- b) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Serah Terima Elektron

Reaksi redoks merupakan reaksi yang berlangsung melalui mekanisme serah terima elektron. Reaksi penerimaan elektron disebut reaksi reduksi, sedangkan reaksi penyerahan elektron disebut reaksi oksidasi. Contoh :

$4 \text{ Na}$	$\rightarrow 4 \text{ Na}^+ + 4 \text{ e}^-$	reaksi oksidasi
$\text{O}_2 + 4 \text{ e}^-$	$\rightarrow 2 \text{ O}^{2-}$	reaksi reduksi
$4 \text{ Na} + \text{O}_2$	$\rightarrow 2 \text{ Na}_2\text{O}$	reaksi redoks
$2 \text{ Na}$	$\rightarrow 2 \text{ Na}^+ + 2 \text{ e}^-$	reaksi oksidasi
$\text{Cl}_2 + 2 \text{ e}^-$	$\rightarrow 2 \text{ Cl}^-$	reaksi reduksi
$2 \text{ Na} + \text{Cl}_2$	$\rightarrow 2 \text{ NaCl}$	reaksi redoks

c) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

(a) Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi terjadi peningkatan bilangan oksidasi.

(b) Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi terjadi penurunan bilangan oksidasi.

(c) Reaksi Reaksi redoks

Suatu reaksi reaksi redoks berlangsung jika dalam reaksi tersebut terjadi peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi

## 2. Aturan Menentukan Bilangan Oksidasi

Berdasarkan keelektronegatifan unsur, dapat disimpulkan aturan penentuan bilangan oksidasi sebagai berikut :

- 1) Unsur bebas yang stabil mempunyai bilangan oksidasi = 0.  
Contoh bilangan oksidasi H, N, dan Fe dalam  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ , dan  $\text{Fe} = 0$
- 2) F, unsur yang paling elektronegatif mempunyai bilangan oksidasi -1 untuk semua senyawanya.
- 3) Bilangan oksidasi unsur logam selalu bertanda positif.  
Contoh : Golongan IA (logam alkali) = +1
- 4) Bilangan oksidasi suatu unsur dalam suatu ion tunggal sama dengan muatannya.  
Contoh bilangan oksidasi Fe dalam  $\text{Fe}^{3+} = +3$
- 5) Bilangan oksidasi H umumnya = +1, kecuali bersenyawa dengan logam, maka bilangan oksidasi H = -1 karena unsur H lebih elektonegatif.  
Contoh : Bilangan oksidasi H dalam  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , dan  $\text{NH}_3 = +1$



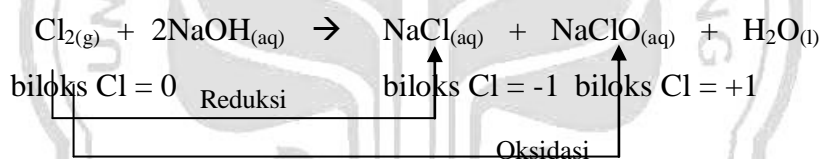
- 6) Bilangan oksidasi O umumnya = -2, kecuali dalam  $F_2O$  (biloks O = +2), dalam peroksida (bilangan oksidasi O = -1), dan dalam superoksida (bilangan oksidasi O = -1/2).
- 7) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0.  
Contoh : dalam  $H_2SO_4$  (2 x biloks H) + (biloks S) + (4 x biloks O) = 0
- 8) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion = muatannya

### 3. Reaksi Disproporsionasi

Reaksi disproporsionasi/ autoreduksi adalah reaksi redoks yang oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama. Jika sebagian zat tersebut mengalami reduksi, maka sebagian yang lain mengalami oksidasi.

Contoh :

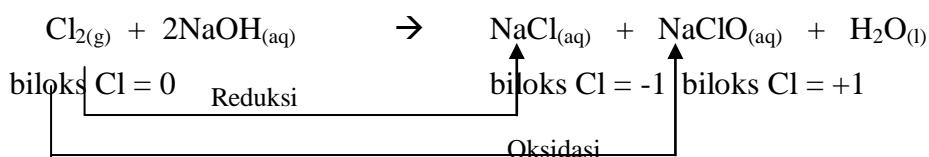
Reaksi autoreduksi antara klorin dengan larutan NaOH



(Purba, 2004:55)

### 4. Oksidator dan Reduktor dalam Reaksi Redoks

Oksidator (pengoksidasi) adalah zat yang mengoksidasi zat lain dalam reaksi redoks sedangkan dirinya sendiri mengalami reaksi reduksi. Reduktor (pereduksi) adalah zat yang mereduksi zat lain dalam reaksi redoks sedangkan dirinya sendiri mengalami reaksi oksidasi.



Dalam reaksi redoks tersebut, dapat ditentukan oksidator dan reduktor, zat hasil oksidasi dan reduksinya sebagai berikut:



## 5. Tata Nama Senyawa

### a. Tata Nama Senyawa Biner

Senyawa biner adalah senyawa yang terdiri dari dua unsur. Unsur-unsur ini dapat berupa logam dan nonlogam atau nonlogam dan nonlogam

- 1) Senyawa ionik yang terdiri atas atom logam dan nonlogam diberi nama dengan cara menyebutkan ion positifnya diikuti ion negatifnya dan diberi akhiran *-ida*. Untuk logam yang mempunyai bilangan oksidasi lebih dari satu maka setelah nama ion positif diikuti dalam kurung bilangan oksidasinya dalam angka romawi

Contoh:  $\text{KCl}$  : kalium klorida,  $\text{NaH}$  : natrium hidrida,  
 $\text{FeCl}_2$ : Besi (II) klorida,  $\text{FeCl}_3$ : Besi (III) klorida

- 2) Senyawa biner yang terdiri atas atom-atom nonlogam diberi nama dengan menentukan atom yang bersifat lebih elektronegatif. Atom yang lebih elektropositif diberi nama sesuai nama unsurnya diikuti nama atom yang lebih elektronegatif, kemudian ditambah akhiran *-ida*. Pada atom dengan biloks lebih dari satu, maka senyawanya diberi awalan yang menyatakan jumlah atom tersebut.

Contoh:  $\text{HF}$  : hidrogen fluorida,  $\text{PCl}_3$ : fosfor triklorida

### b. Tata Nama Senyawa Poliatomik

Senyawa poliatomik terdiri atas lebih dari dua unsur. Tata namanya serupa dengan tata nama senyawa biner. Pertama, identifikasi kation dan anionnya. Kedua, nama kation disebut

dahulu, diikuti nama anion. Sebagian besar anion poliatomik berakhiran *-it* atau *-at*, hanya sebagian kecil yang berakhiran *-ida*.

Contoh :  $\text{CaSO}_4$ : kalsium sulfat,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  : aluminium hidroksida

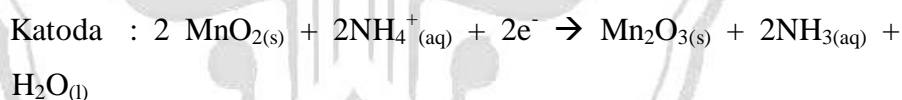
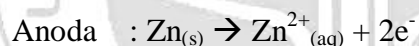
## 6. Aplikasi Redoks dalam Kehidupan

Batu baterai dan aki memiliki senyawa elektrolit yang mengalami reaksi redoks. Reaksi redoks inilah yang berperan penting menghasilkan arus listrik. Selain itu reaksi redoks juga dimanfaatkan dalam proses lumpur aktif

### a. Batu Baterai

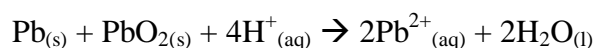
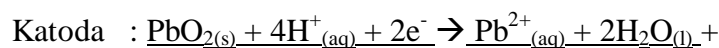
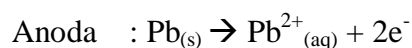
Batu baterai biasa atau sel kering dibuat dari wadah seng yang berfungsi sebagai anoda dan batang karbon sebagai katoda, sedangkan elektrolitnya digunakan campuran berupa pasta yang terdiri atas  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , dan sedikit air.

Reaksi yang berlangsung adalah sebagai berikut.



### b. Sel Aki

Aki disebut juga sel timbal (sel Pb) karena terdiri atas rangkaian lempeng timbal. Sel ini dapat diisi ulang dengan arus listrik. Sebagai anoda adalah lempeng Pb dan sebagai katoda lempeng  $\text{PbO}_2$ , sedangkan elektrolitnya larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Reaksi sel yang berlangsung adalah sebagai berikut.



### c. Peranan Lumpur Aktif dalam Pengolahan Air Limbah

Proses pengolahan limbah dengan lumpur aktif merupakan proses penguraian bahan-bahan organik dalam air limbah dengan bantuan mikroorganisme dan mengubahnya menjadi produk akhir seperti  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , dan  $\text{PO}_4^{3-}$  dengan sistem oksidasi enzimatik. Mikroorganisme yang dapat digunakan antara lain :

Bakteri : *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, dan *Pseudomonas*.

Jamur : *Vorticella*, *Opercularia*, dan *Paramecium*

## 7. Kegiatan Laboratorium

### a. Reaksi Redoks pada Pembakaran dan Pemberian Larutan Asam pada Pita Magnesium

**Alat dan Bahan :**

**Alat :**

1. Penjepit
2. Pembakar Bunsen
3. Gelas Kimia 100 mL
4. Ampelas
5. Korek api

**Bahan :**

1. Pita magnesium
2. 50 mL larutan  $\text{HNO}_3$  1 M
3. 50 mL larutan  $\text{HCl}$  1 M
4. 50 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M

**Cara kerja :**

1. Mengamplas pita magnesium (Mg) hingga bersih. Kemudian, jepit pita Mg dengan penjepit, lalu bakar. (**perhatian** : jangan menatap pita Mg yang sedang terbakar )
2. Mengamplas pita Mg hingga bersih. Kemudian masukkan pita Mg ke dalam gelas kimia yang berisi 50 mL larutan  $\text{HNO}_3$  1M.

3. Mengulangi langkah 2 dengan larutan kerja yang tersedia.
4. Mengamati perubahan yang terjadi pada pita Mg

#### IV. Model dan Metode Pembelajaran

- Model Pembelajaran : *Bentang Pangajen*
- Metode Pembelajaran : Ceramah, diskusi, tanya jawab, praktikum

#### V. Kegiatan Pembelajaran

##### PERTEMUAN PERTAMA (2 Jam Pelajaran)

- **Kegiatan awal (5 menit)**

- Salam pembuka

Guru membuka pelajaran dengan salam, persiapan.

- Motivasi

Dengan mempelajari redoks, kita akan lebih dekat dengan lingkungan sekitar kita, misalnya : kita bisa mempelajari bagaimana proses terjadinya kembang api

- Apersepsi:

Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai konsep redoks kepada siswa dan siswa diharapkan dapat menganalisis pertanyaan yang disampaikan oleh guru

- 1) Mengapa apel yang sudah dikupas lama kelamaan akan berwarna coklat?
- 2) Mengapa besi bila ditempatkan di tempat terbuka bisa berkarat?

- **Kegiatan Inti.**

Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Nilai Karakter yang ditanamkan
E1	• Guru mendemonstrasikan	• Siswa memperhatikan demonstrasi guru	10 menit	• <i>Rasa ingin tahu</i>

	<p>pengenalan konsep redoks (faktor-faktor yang mempercepat perkaratan) dibantu dengan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan petunjuk praktikum kepada siswa agar siswa dapat mengikuti alur demonstrasi yang dilakukan oleh guru</li> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa.</li> </ul>	<p>mengenai pengenalan konsep redoks dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mempelajari dengan baik petunjuk yang diberikan oleh guru</li> <li>• Siswa duduk sesuai dengan anggota kelompoknya</li> </ul>	15 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Kerja keras</i></li> <li>• <i>Kreatif</i></li> <li>• <i>Komunikatif</i></li> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> <li>• <i>Mandiri</i></li> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memantau jalannya praktikum</li> <li>• Guru menghimbau siswa agar teliti dan cermat dalam melakukan praktikum</li> <li>• Guru memantau kinerja masing-masing siswa dalam melaksanakan praktikum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa melakukan praktikum konsep redoks sesuai petunjuk praktikum dengan bantuan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> <li>• Siswa melakukan pengamatan pita magnesium (sifat dan pembentukan gas) dan mengidentifikasi konsep redoks berdasarkan pengamatan.</li> <li>• Siswa menuliskan hasil pengamatannya</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan</li> <li>• Siswa membuat laporan sementara</li> </ul>	45 menit	
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mempersilakan siswa untuk mempresentasikan hasil praktikum</li> <li>• Guru dan siswa melakukan tanya jawab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dengan percaya diri mempresentasikan hasil praktikum konsep redoks .</li> <li>• Siswa dengan berpikir logis melakukan</li> </ul>	10 menit	

	seputar hasil praktikum	tanyajawab mengenai beberapa konsep redoks.		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>		

- Kegiatan penutup (5 menit)**

- Guru memberikan tugas rumah/PR untuk mencari contoh reaksi redoks
- Guru menyampaikan sekilas materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- Guru menutup pelajaran

**PERTEMUAN KEDUA (1 Jam Pelajaran)**

- Kegiatan awal (5 menit)**

- Guru membuka pelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa.
- Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa.
- Guru mengajak siswa berbicara mengenai senyawa NaCl, KMnO<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub> dan ion Mg<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> dan menentukan bilangan oksidasinya

- Kegiatan Inti**

Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Nilai Karakter yang ditanamkan
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan materi tentang konsep biloks dan persyaratan biloks dengan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dengan memperhatikan penjelasan guru mengenai konsep biloks dan persyaratan biloks.</li> <li>Siswa mencatat hal-hal</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Rasa ingin tahu</i></li> <li><i>Kerja keras</i></li> <li><i>Kreatif</i></li> <li><i>Komunikatif</i></li> </ul>

		penting tentang konsep biloks.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> <li>• <i>Mandiri</i></li> </ul>
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• guru membagi siswa dalam 4 kelompok</li> <li>• Guru mengalihkan perhatian siswa ke layar LCD, dimana di layar LCD tersebut telah terdapat 9 kotak bintang yang masing-masing berisi soal dan guru menjelaskan aturan main dalam games ini</li> <li>• Guru menghitung waktu mundur sebagai tanda games telah dimulai, soal pertama dipilih secara acak oleh guru</li> <li>• Guru bersama siswa memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan 5 bintang kepada kelompok tercepat dan menjawab benar, dan 1 bintang untuk kelompok yang menjawab benar</li> <li>• Guru mengakumulasi jumlah bintang yang diperoleh oleh masing-masing kelompok dan memberi penghargaan kepada kelompok yang memperoleh bintang terbanyak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>• Siswa mempersiapkan diri dan memperhatikan petunjuk dari guru dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas mengenai games yang akan dilakukan</li> <li>• Siswa mengerjakan soal pertama yang dipilih oleh guru dengan cepat, kelompok tercepat maju ke depan untuk menulis dan menyampaikan hasil pekerjaannya</li> <li>• Siswa tercepat memperoleh 5 bintang dan berhak memilih soal selanjutnya hingga membentuk garis vertikal, horisontal, atau diagonal</li> <li>• Siswa menghitung jumlah bintang yang diperoleh oleh kelompok mereka dan melaporkannya kepada guru</li> </ul>	20 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>
<b>K</b>	• Guru bertanya kepada	• Siswa menyampaikan	5 menit	



siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal dalam games yang telah dilakukan	pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal games yang telah dilakukan		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>		

- **Penutup (5 menit)**

- Guru memberi tugas kepada siswa
- Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

### PERTEMUAN KETIGA (2 Jam Pelajaran)

- **Kegiatan awal (5 menit)**

- Salam pembuka

Guru membuka pelajaran dengan salam, persiapan.

- Motivasi

Guru memberi motivasi bahwa belajar redoks itu menyenangkan seperti pertemuan sebelumnya

- Apersepsi:

Guru merefresh pengetahuan siswa tentang ilmu redoks yang telah mereka dapat pada pertemuan sebelumnya

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan PR

- **Kegiatan Inti.**

Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Nilai Karakter yang ditanamkan
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan keterkaitan tentang materi redoks yang telah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mengajukan pertanyaan</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rasa ingin tahu</i></li> <li>• <i>Kerja keras</i></li> </ul>

	<p>dipelajari sebelumnya dengan materi redoks pada hari ini</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi tentang cara menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks dengan bantuan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> <li>• Guru menjelaskan cara memberikan nama senyawa yang berkaitan dengan reaksi redoks menurut IUPAC dengan bantuan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> </ul>	<p>apabila ada yang kurang jelas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan dan berlatih menentukan oksidator dan reduktor serta hasil oksidasi dan reduksi pada beberapa reaksi redoks</li> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru berlatih memberikan nama senyawa yang berkaitan dengan reaksi redoks menurut IUPAC</li> </ul>	25 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Kreatif</i></li> <li>• <i>Komunikatif</i></li> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> <li>• <i>Mandiri</i></li> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• guru membagi siswa dalam 4 kelompok</li> <li>• Guru mengalihkan perhatian siswa ke layar LCD, dimana di layar LCD tersebut telah terdapat 9 kotak bintang yang masing-masing berisi soal dan guru menjelaskan aturan main dalam games ini</li> <li>• Guru menghitung waktu mundur sebagai tanda games telah dimulai, soal pertama dipilih secara acak oleh guru</li> <li>• Guru bersama siswa memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>• Siswa mempersiapkan diri dan memperhatikan petunjuk dari guru dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas mengenai games yang akan dilakukan</li> <li>• Siswa mengerjakan soal pertama yang dipilih oleh guru dengan cepat, kelompok tercepat maju ke depan untuk menulis dan menyampaikan hasil pekerjaannya</li> <li>• Siswa tercepat memperoleh 5 bintang dan berhak memilih soal</li> </ul>	35 menit	

	<p>bintang kepada kelompok tercepat dan menjawab benar, dan 1 bintang untuk kelompok yang menjawab benar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengakumulasi jumlah bintang yang diperoleh oleh masing-masing kelompok dan memberi penghargaan kepada kelompok yang memperoleh bintang terbanyak</li> </ul>	<p>selanjutnya hingga membentuk garis vertikal, horisontal, atau diagonal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menghitung jumlah bintang yang diperoleh oleh kelompok mereka dan melaporkannya kepada guru</li> </ul>		
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal dalam games yang telah dilakukan</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal games yang telah dilakukan</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	10 menit	

- **Kegiatan penutup (5 menit)**

- Guru memberikan tugas rumah/PR
- Guru menutup pelajaran

#### PERTEMUAN KEEMPAT

- **Kegiatan awal (5 menit)**

- Salam pembuka

Guru membuka pelajaran dengan salam, persiapan.

- Motivasi

Guru memberi motivasi bahwa belajar redoks itu menyenangkan seperti pertemuan sebelumnya

- Apersepsi:

Guru merefresh pengetahuan siswa tentang ilmu redoks yang telah mereka dapat pada pertemuan sebelumnya

• **Kegiatan Inti.**

<b>Fase</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Nilai Karakter yang ditanamkan</b>
<b>E1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan keterkaitan tentang pemanfaatan konsep redoks dalam kehidupan dengan bantuan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai pemanfaatan konsep redoks dalam kehidupan.</li> <li>Siswa mencatat dan melengkapi materi yang belum ada pada buku</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Rasa ingin tahu</i></li> <li><i>Kerja keras</i></li> <li><i>Kreatif</i></li> <li><i>Komunikatif</i></li> <li><i>Tanggung jawab</i></li> <li><i>Mandiri</i></li> </ul>
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>guru membagi siswa dalam 4 kelompok</li> <li>Guru mengalihkan perhatian siswa ke layar LCD, dimana di layar LCD tersebut telah terdapat 9 kotak bintang yang masing-masing berisi soal dan guru menjelaskan aturan main dalam games ini</li> <li>Guru menghitung waktu mundur sebagai tanda games telah dimulai, soal pertama dipilih secara acak oleh guru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>Siswa mempersiapkan diri dan memperhatikan petunjuk dari guru dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas mengenai games yang akan dilakukan</li> <li>Siswa mengerjakan soal pertama yang dipilih oleh guru dengan cepat, kelompok tercepat maju ke depan untuk menulis dan menyampaikan hasil</li> </ul>	20 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Sopan santun</i></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan 5 bintang kepada kelompok tercepat dan menjawab benar, dan 1 bintang untuk kelompok yang menjawab benar</li> <li>• Guru mengakumulasi jumlah bintang yang diperoleh oleh masing-masing kelompok dan memberi penghargaan kepada kelompok yang memperoleh bintang terbanyak</li> </ul>	<p>pekerjaannya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa tercepat memperoleh 5 bintang dan berhak memilih soal selanjutnya hingga membentuk garis vertikal, horisontal, atau diagonal</li> <li>• Siswa menghitung jumlah bintang yang diperoleh oleh kelompok mereka dan melaporkannya kepada guru</li> </ul>		
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal dalam games yang telah dilakukan</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal games yang telah dilakukan</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	5 menit	

- **Kegiatan penutup (5 menit)**

- Guru memberikan tugas rumah/PR
- Guru menyampaikan bahwa akan diadakan ujian tentang materi redoks pada pertemuan berikutnya
- Guru menutup pelajaran

## VI. Penilaian

### a. Ranah Kognitif

Prosedur : Tugas tertulis

Jenis tagihan : Tugas mandiri dan ulangan

Bentuk soal : Pilihan ganda dan uraian

Instrumen : Lembar soal ulangan

Kunci jawaban : Terlampir

b. Ranah Psikomotor

Prosedur : Observasi langsung

c. Ranah Afektif

Prosedur : Observasi langsung

### VII. Media dan Sumber Belajar

Media : Lembar Kerja Kelompok, Media Chemo Flash Player (CFP)

Sumber Ajar : Purba, Michael. 2004. Kimia untuk SMA kelas X. Jakarta: Erlangga

Semarang, Januari 2013

Mengetahui,  
Guru Pamong

Praktikan

**Edy Sulistyono, S.Pd., M.Si**

NIP 101.0567.0075

**Uzi Mujizatun**

NIM 4301409055

### VIII. Alat Evaluasi

1. Tuliskan pengertian oksidasi dan reduksi berdasarkan:
  - a. Pengikatan/ pelepasan oksigen
  - b. Serah terima elektron
  - c. Perubahan bilangan oksidasi
2. Tentukan bilangan oksidasi masing-masing unsur dalam senyawa berikut:
  - b.  $\text{NH}_3$

- c.  $\text{CF}_4$
- d.  $\text{O}_2\text{F}_2$
- e.  $\text{CaO}$
- f.  $\text{SnO}$
3. Tentukan bilangan oksidasi oksigen dalam :
- a.  $\text{O}_2$
- b.  $\text{H}_2\text{O}$
- c.  $\text{O}_2\text{F}_2$
- d.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- e.  $\text{Na}_2\text{O}_2$
4. Tentukan bilangan oksidasi belerang dalam :
- a.  $\text{SO}_2$
- b.  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$
- c.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
- d.  $\text{S}_8$
- e.  $\text{Na}_4\text{S}_4\text{O}_6$
5. Tunjukkan zat yang mengalami reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks berikut:
- a.  $3\text{Cu}_{(s)} + 8\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{NO}_{(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- b.  $\text{Cl}_{2(aq)} + 2\text{KOH}_{(aq)} \rightarrow \text{KCl}_{(aq)} + \text{KClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
6. Berikan nama untuk senyawa-senyawa berikut ini :
- a.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- b.  $\text{Cu}_2\text{O}$
- c.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- d.  $\text{PbO}_2$

### IX. Kunci Jawaban

1. Pengertian oksidasi dan reduksi berdasarkan:

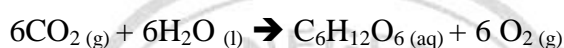
a. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

- Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi antara suatu zat dan oksigen sehingga membentuk senyawa yang mengandung oksigen. Contoh : Perkaratan besi

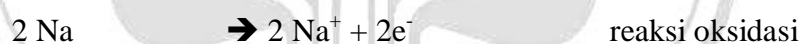
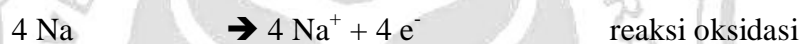
- Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat yang mengandung oksigen. Contoh: Fotosintesis



b. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Serah Terima Elektron

Reaksi penerimaan elektron disebut reaksi reduksi, sedangkan reaksi penyerahan elektron disebut reaksi oksidasi. Contoh :



c. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

(d) Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi terjadi peningkatan bilangan oksidasi.

(e) Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi terjadi penurunan bilangan oksidasi.

2. Biloks masing-masing unsur dalam senyawa berikut :





3. Bilangan oksidasi oksigen dalam :

- a.  $O_2$  : 0
- b.  $H_2O$  : -2
- c.  $F_2 O_2$  : +1
- d.  $H_2SO_4$  : +2
- e.  $Na_2O_2$  : -1

4. Bilangan oksidasi belerang dalam :

- a.  $SO_2$  : +4
- b.  $SO_2Cl_2$  : +6
- c.  $Na_2S_2O_3$  : +2
- d.  $S_8$  : 0
- e.  $Na_4S_4O_6$  : +5

5. Zat yang mengalami reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks berikut :

- a.  $3Cu_{(s)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)}$  = oksidasi  
 $8HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2NO_{(g)}$  = reduksi
- b.  $Cl_{2(aq)} \rightarrow KCl_{(aq)}$  = reduksi  
 $Cl_{2(aq)} \rightarrow KClO_{(aq)}$  = oksidasi

6. Nama senyawanya adalah :

- a.  $Al_2(SO_4)_3$  = Aluminium (III) Sulfat
- b.  $Cu_2O$  = Tembaga (II) Oksida
- c.  $Fe_2O_3$  = Ferri Oksida
- d.  $PbO_2$  = Timah (II) Oksida

Lampiran 25

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(KELAS EKSPERIMEN 2)**

**Nama Sekolah** : R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang  
**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Kelas / Semester** : X / 2  
**Materi Pokok** : Konsep Oksidasi dan Reduksi  
**Sub Materi Pokok** : Perkembangan Konsep Reduksi dan Oksidasi  
**Alokasi Waktu** : 4 x Pertemuan

**Standar Kompetensi:**

3. Memahami sifat-sifat larutan non-elektrolit dan elektrolit, serta reaksi oksidasi-reduksi

**Kompetensi dasar :**

3.2. Menjelaskan perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan hubungannya dengan tata nama senyawa serta penerapannya.

**I. Indikator Pencapaian Kompetensi:**

Secara garis besar :

1. Membedakan konsep oksidasi dan reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.
2. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.
3. Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.
4. Mendeskripsikan konsep larutan elektrolit dan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan.
5. Memberi nama senyawa menurut IUPAC.

Secara rinci, indikator pencapaian kompetensi dibedakan menjadi:

a. Kognitif

1. Proses

- a) Melakukan praktikum konsep reaksi redoks dengan kreatif dan percaya diri dan tunda jawab mengenai penentuan biloks serta menuliskan beberapa reaksi redoks.
- b) Melakukan tanya jawab tentang penentuan biloks dalam senyawa atau ion serta dengan percaya diri dan berpikir logis.
- c) Melakukan tanya jawab tentang hubungan konsep biloks dengan reaksi redoks serta tata nama senyawa menurut IUPAC dengan percaya diri dan berpikir logis.
- d) Melakukan tanya jawab tentang peranan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan percaya diri dan berpikir logis.

2. Produk

- a) Membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, penyerahan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan berpikir logis dan percaya diri.
- b) Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion dalam diskusi kelas dengan kerjasama dan percaya diri.
- c) Berpikir logis menyimpulkan hubungan konsep biloks dan reaksi redoks dengan bertanggung jawab
- d) Menuliskan reaksi redoks (disproporsionasi dan komproporsionasi) dengan kerjasama dan bertanggung jawab
- e) Memberi nama senyawa menurut IUPAC dengan percaya diri dan bertanggung jawab
- f) Mendeskripsikan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan percaya diri dan bertanggung jawab

b. Psikomotorik

Dalam kegiatan pembelajaran, siswa diharapkan menunjukkan kegiatan positif dalam :

1. Membuat larutan dengan benar, teliti, dan bertanggung jawab.
2. Mengamplas pita Mg dengan teliti, benar dan tepat
3. Melakukan pengamatan dengan baik dan benar
4. Melakukan klasifikasi dengan tepat
5. Melakukan pembersihan alat dengan baik
6. Keterampilan dalam membuat laporan sementara dengan tepat.
7. Terampil menjawab pertanyaan dari kelompok lain dengan tepat.
8. Mengerjakan soal-soal latihan dengan benar dan berpikir logis.
9. Terampil dalam membuat simpulan sementara dengan penuh percaya diri.

c. Afektif

1. Karakter

Karakter bangsa siswa yang diharapkan :

- a) *Rasa ingin tahu*
- b) *Kerja keras*
- c) *Kreatif*
- d) *Komunikatif*
- e) *Tanggung jawab*
- f) *Mandiri*
- g) *Sopan santun*

2. Keterampilan sosial

- a) Bertanya
- b) Berpendapat
- c) Menjadi pendengar yang baik
- d) Berdiskusi
- e) Berkomunikasi

## II. Tujuan:

### a. Kognitif

#### 1. Proses

- a) Siswa dengan kerjasama dan percaya diri melaksanakan praktikum dengan teliti untuk membedakan konsep redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen.
- b) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang penentuan biloks dalam senyawa atau ion dengan cermat.
- c) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang hubungan konsep biloks dengan reaksi redoks serta tatanama senyawa menurut IUPAC dengan
- d) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang peranan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan cermat.

#### 2. Produk

- a) Siswa dengan berpikir logis dan percaya diri dapat membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, penyerahan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan tepat setelah melakukan praktikum
- b) Siswa dengan kerjasama dan percaya diri dapat menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion dalam diskusi kelas dengan benar setelah dijelaskan guru.
- c) Siswa dengan berpikir logis dan bertanggung jawab dapat menyimpulkan hubungan konsep biloks dan reaksi redoks dengan teliti setelah menjawab permasalahan.

- d) Siswa dengan kerjasama dan bertanggung jawab dapat menuliskan reaksi redoks (disproporsionasi dan komproporsionasi) dengan benar setelah berdiskusi.
- e) Siswa dengan percaya diri dan bertanggungjawab dapat memberi nama senyawa menurut IUPAC dengan dengan tepat setelah membaca referensi
- f) Siswa dengan percaya diri, dan bertanggungjawab mendeskripsikan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan tepat setelah dijelaskan guru.

#### b. Afektif

##### 1. Karakter

Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa yang dinilai menunjukkan karakter *rasa ingin tahu, kerja keras, kreatif, komunikatif, tanggung jawab, mandiri, sopan santun.*

##### 2. Keterampilan sosial

1. Siswa berani mengajukan pertanyaan selama proses pembelajaran
2. Siswa berani mengemukakan pendapat selama proses pembelajaran
3. Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diberikan guru
4. Siswa dapat menganalisa pertanyaan yang diberikan guru
5. Siswa berani mengerjakan soal yang diberikan oleh guru di depan kelas
6. Siswa dapat menghargai pendapat siswa lain
7. Siswa dapat bekerjasama dengan siswa lain dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru

#### c. Psikomotorik

Melalui kegiatan diskusi kelas, aspek psikomotorik siswa dalam keterampilan bertanya dan menjawab, serta kecakapan bekerjasama dengan anggota kelompok menunjukkan segi positif, yaitu :

1. Siswa dengan percaya diri membuat larutan dengan benar.

2. Siswa dengan teliti mengamplas pita Mg dengan benar dan tepat
3. Siswa dengan percaya diri dan teliti melakukan pengamatan dengan baik dan benar
4. Siswa dengan bertanggung jawab melakukan klasifikasi dengan tepat
5. Siswa dengan kerjasama dan bertanggung jawab melakukan pembersihan alat dengan baik
6. Siswa dengan percaya diri dan teliti membuat laporan sementara dengan benar.
7. Siswa dengan berpikir logis melakukan tanya-jawab tentang penjelasan penentuan biloks pada senyawa dengan tepat.
8. Siswa dengan percaya diri dan bertanggung jawab menjawab pertanyaan dari siswa lain dengan tepat.
9. Siswa dengan mandiri dan teliti mengerjakan soal-soal latihan dengan benar.

### III. Analisis Materi

#### 1. Perkembangan Konsep Redoks

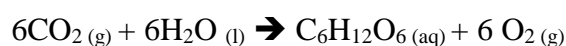
- a) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

1. Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi antara suatu zat dan oksigen sehingga membentuk senyawa yang mengandung oksigen. Contoh : Perkaratan besi

2. Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat yang mengandung oksigen. Contoh: Fotosintesis



- b) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Serah Terima Elektron

Reaksi redoks merupakan reaksi yang berlangsung melalui mekanisme serah terima elektron. Reaksi penerimaan elektron

disebut reaksi reduksi, sedangkan reaksi penyerahan elektron disebut reaksi oksidasi. Contoh :

$4 \text{ Na}$	$\rightarrow 4 \text{ Na}^+ + 4 \text{ e}^-$	reaksi oksidasi
$\text{O}_2 + 4 \text{ e}^-$	$\rightarrow 2 \text{ O}^{2-}$	reaksi reduksi
<hr/>		
$4 \text{ Na} + \text{O}_2$	$\rightarrow 2 \text{ Na}_2\text{O}$	reaksi redoks
$2 \text{ Na}$	$\rightarrow 2 \text{ Na}^+ + 2 \text{ e}^-$	reaksi oksidasi
$\text{Cl}_2 + 2 \text{ e}^-$	$\rightarrow 2 \text{ Cl}^-$	reaksi reduksi
<hr/>		
$2 \text{ Na} + \text{Cl}_2$	$\rightarrow 2 \text{ NaCl}$	reaksi redoks

c) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

(a) Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi terjadi peningkatan bilangan oksidasi.

(b) Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi terjadi penurunan bilangan oksidasi.

(c) Reaksi Reaksi redoks

Suatu reaksi reaksi redoks berlangsung jika dalam reaksi tersebut terjadi peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi

## 2. Aturan Menentukan Bilangan Oksidasi

Berdasarkan keelektronegatifan unsur, dapat disimpulkan aturan penentuan bilangan oksidasi sebagai berikut :

- 1) Unsur bebas yang stabil mempunyai bilangan oksidasi = 0.  
Contoh bilangan oksidasi H, N, dan Fe dalam  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ , dan  $\text{Fe} = 0$
- 2) F, unsur yang paling elektronegatif mempunyai bilangan oksidasi -1 untuk semua senyawanya.
- 3) Bilangan oksidasi unsur logam selalu bertanda positif.  
Contoh : Golongan IA (logam alkali) = +1
- 4) Bilangan oksidasi suatu unsur dalam suatu ion tunggal sama dengan muatannya.  
Contoh bilangan oksidasi Fe dalam  $\text{Fe}^{3+} = +3$



- 5) Bilangan oksidasi H umumnya = +1, kecuali bersenyawa dengan logam, maka bilangan oksidasi H = -1 karena unsur H lebih elektonegatif.

Contoh : Bilangan oksidasi H dalam HCl, H<sub>2</sub>O, dan NH<sub>3</sub> = +1

- 6) Bilangan oksidasi O umumnya = -2, kecuali dalam F<sub>2</sub>O (biloks O = +2), dalam peroksida (bilangan oksidasi O = -1), dan dalam superoksida (bilangan oksidasi O = -1/2).
- 7) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0.

Contoh : dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (2 x biloks H) + (biloks S) + (4 x biloks O) = 0

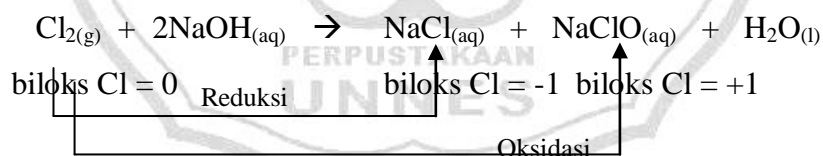
- 8) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion = muatannya

### 3. Reaksi Disproporsionasi

Reaksi disproporsionasi/ autoreduksi adalah reaksi redoks yang oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama. Jika sebagian zat tersebut mengalami reduksi, maka sebagian yang lain mengalami oksidasi.

Contoh :

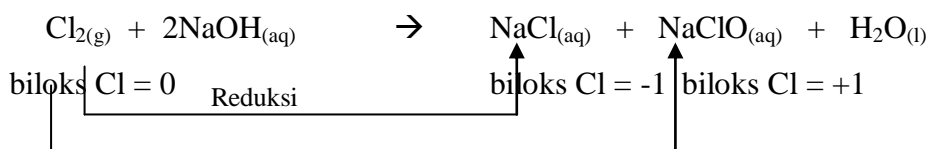
Reaksi autoreduksi antara klorin dengan larutan NaOH



(Purba, 2004:55)

### 4. Oksidator dan Reduktor dalam Reaksi Redoks

Oksidator (pengoksidasi) adalah zat yang mengoksidasi zat lain dalam reaksi redoks sedangkan dirinya sendiri mengalami reaksi reduksi. Reduktor (pereduksi) adalah zat yang mereduksi zat lain dalam reaksi redoks sedangkan dirinya sendiri mengalami reaksi oksidasi.



## Oksidasi

Dalam reaksi redoks tersebut, dapat ditentukan oksidator dan reduktor, zat hasil oksidasi dan reduksinya sebagai berikut:

Oksidator	: $\text{Cl}_2$	Hasil oksidasi	: $\text{NaClO}$
Reduktor	: $\text{Cl}_2$	Hasil reduksi	: $\text{NaCl}$

## 5. Tata Nama Senyawa

### i. Tata Nama Senyawa Biner

Senyawa biner adalah senyawa yang terdiri dari dua unsur. Unsur-unsur ini dapat berupa logam dan nonlogam atau nonlogam dan nonlogam

1) Senyawa ionik yang terdiri atas atom logam dan nonlogam diberi nama dengan cara menyebutkan ion positifnya diikuti ion negatifnya dan diberi akhiran *-ida*. Untuk logam yang mempunyai bilangan oksidasi lebih dari satu maka setelah nama ion positif diikuti dalam kurung bilangan oksidasinya dalam angka romawi

Contoh:  $\text{KCl}$  : kalium klorida,  $\text{NaH}$  : natrium hidrida,  
 $\text{FeCl}_2$ : Besi (II) klorida,  $\text{FeCl}_3$ : Besi (III) klorida

2) Senyawa biner yang terdiri atas atom-atom nonlogam diberi nama dengan menentukan atom yang bersifat lebih elektronegatif. Atom yang lebih elektropositif diberi nama sesuai nama unturnya diikuti nama atom yang lebih elektronegatif, kemudian ditambah akhiran *-ida*. Pada atom dengan biloks lebih dari satu, maka senyawanya diberi awalan yang menyatakan jumlah atom tersebut.

Contoh:  $\text{HF}$  : hidrogen fluorida,  $\text{PCl}_3$ : fosfor triklorida

### ii. Tata Nama Senyawa Poliatomik

Senyawa poliatomik terdiri atas lebih dari dua unsur. Tata namanya serupa dengan tata nama senyawa biner. Pertama, identifikasi kation dan anionnya. Kedua, nama kation disebut dahulu, diikuti nama anion. Sebagian besar anion poliatomik berakhiran *-it* atau *-at*, hanya sebagian kecil yang berakhiran *-ida*.  
Contoh :  $\text{CaSO}_4$ : kalsium sulfat,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  : aluminium hidroksida

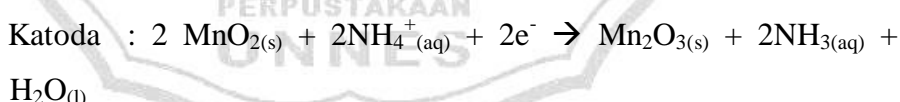
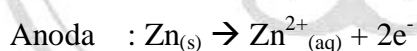
## 6. Aplikasi Redoks dalam Kehidupan

Batu baterai dan aki memiliki senyawa elektrolit yang mengalami reaksi redoks. Reaksi redoks inilah yang berperan penting menghasilkan arus listrik. Selain itu reaksi redoks juga dimanfaatkan dalam proses lumpur aktif

### a. Batu Baterai

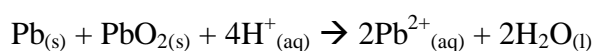
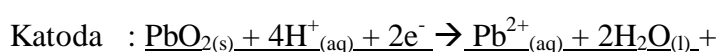
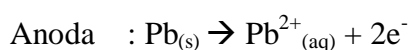
Batu baterai biasa atau sel kering dibuat dari wadah seng yang berfungsi sebagai anoda dan batang karbon sebagai katoda, sedangkan elektrolitnya digunakan campuran berupa pasta yang terdiri atas  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , dan sedikit air.

Reaksi yang berlangsung adalah sebagai berikut.



### b. Sel Aki

Aki disebut juga sel timbal (sel Pb) karena terdiri atas rangkaian lempeng timbal. Sel ini dapat diisi ulang dengan arus listrik. Sebagai anoda adalah lempeng Pb dan sebagai katoda lempeng  $\text{PbO}_2$ , sedangkan elektrolitnya larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Reaksi sel yang berlangsung adalah sebagai berikut.



**c. Peranan Lumpur Aktif dalam Pengolahan Air Limbah**

Proses pengolahan limbah dengan lumpur aktif merupakan proses penguraian bahan-bahan organik dalam air limbah dengan bantuan mikroorganisme dan mengubahnya menjadi produk akhir seperti  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , dan  $\text{PO}_4^{3-}$  dengan sistem oksidasi enzimatik. Mikroorganisme yang dapat digunakan antara lain :

Bakteri : *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, dan *Pseudomonas*.

Jamur : *Vorticella*, *Opercularia*, dan *Paramecium*

**7. Kegiatan Laboratorium**

**a. Reaksi Redoks pada Pembakaran dan Pemberian Larutan Asam pada Pita Magnesium**

**Alat dan Bahan :**

**Alat :**

1. Penjepit
2. Pembakar Bunsen
3. Gelas Kimia 100 mL
4. Ampelas
5. Korek api

**Bahan :**

1. Pita magnesium
2. 50 mL larutan  $\text{HNO}_3$  1 M
3. 50 mL larutan  $\text{HCl}$  1 M
4. 50 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M

**Cara kerja :**

1. Mengamplas pita magnesium (Mg) hingga bersih. Kemudian, jepit pita Mg dengan penjepit, lalu bakar. (**perhatian** : jangan menatap pita Mg yang sedang terbakar )

2. Mengamplas pita Mg hingga bersih. Kemudian masukkan pita Mg ke dalam gelas kimia yang berisi 50 mL larutan  $\text{HNO}_3$  1M.
3. Mengulangi langkah 2 dengan larutan kerja yang tersedia.
4. Mengamati perubahan yang terjadi pada pita Mg

#### IV. Model dan Metode Pembelajaran

- Model Pembelajaran : Bentang Pangajen
- Metode Pembelajaran : Ceramah, diskusi, tanya jawab, praktikum

#### V. Kegiatan Pembelajaran

##### PERTEMUAN PERTAMA (2 Jam Pelajaran)

##### • Kegiatan awal (5 menit)

- Salam pembuka

Guru membuka pelajaran dengan salam, persiapan.

- Motivasi

Dengan mempelajari redoks, kita akan lebih dekat dengan lingkungan sekitar kita, misalnya : kita bisa mempelajari bagaimana proses terjadinya kembang api

- Apersepsi:

Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai konsep redoks kepada siswa dan siswa diharapkan dapat menganalisis pertanyaan yang disampaikan oleh guru

- 1) Mengapa apel yang sudah dikupas lama kelamaan akan berwarna coklat?
- 2) Mengapa besi bila ditempatkan di tempat terbuka bisa berkarat?

• **Kegiatan Inti.**

<b>Fase</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Nilai Karakter yang ditanamkan</b>
<b>E1</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru mendemonstrasikan pengenalan konsep redoks (faktor-faktor yang mempercepat perkaratan)</li><li>• Guru memberikan petunjuk praktikum kepada siswa agar siswa dapat mengikuti alur demonstrasi yang dilakukan oleh guru</li><li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa memperhatikan demonstrasi guru mengenai pengenalan konsep redoks dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas</li><li>• Siswa mempelajari dengan baik petunjuk yang diberikan oleh guru</li><li>• Siswa duduk sesuai dengan anggota kelompoknya</li></ul>	10 menit       15 menit	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Rasa ingin tahu</i></li><li>• <i>Kerja keras</i></li><li>• <i>Kreatif</i></li><li>• <i>Komunikatif</i></li><li>• <i>Tanggung jawab</i></li><li>• <i>Mandiri</i></li><li>• <i>Sopan santun</i></li></ul>
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memantau jalannya praktikum</li><li>• Guru menghimbau siswa agar teliti dan cermat dalam melakukan praktikum</li><li>• Guru memantau kinerja</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Siswa melakukan praktikum konsep redoks sesuai petunjuk praktikum)</li><li>• Siswa melakukan pengamatan pita magnesium (sifat dan pembentukan gas) dan mengidentifikasi konsep redoks berdasarkan pengamatan.</li><li>• Siswa menuliskan hasil pengamatannya</li></ul>	45 menit	

	masing-masing siswa dalam melaksanakan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menjawab pertanyaan</li> <li>• Siswa membuat laporan sementara</li> </ul>		
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mempersilakan siswa untuk mempresentasikan hasil praktikum</li> <li>• Guru dan siswa melakukan tanya jawab seputar hasil praktikum</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dengan percaya diri mempresentasikan hasil praktikum konsep redoks .</li> <li>• Siswa dengan berpikir logis melakukan tanyajawab mengenai beberapa konsep redoks.</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	10 menit	

- **Kegiatan penutup (5 menit)**

- Guru memberikan tugas rumah/PR untuk mencari contoh reaksi redoks
- Guru menyampaikan sekilas materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- Guru menutup pelajaran

### **PERTEMUAN KEDUA (1 Jam Pelajaran)**

- **Kegiatan awal (5 menit)**

- Guru membuka pelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa.
- Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa.
- Siswa mengecek alat dan bahan untuk praktikum konsep redoks yang dibawa dari rumah.
- Guru menyuruh siswa membentuk kelompok

- **Kegiatan Inti**

Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Nilai Karakter yang ditanamkan
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi tentang konsep biloks dan persyaratan biloks</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dengan memperhatikan penjelasan guru mengenai konsep biloks dan persyaratan biloks.</li> <li>• Siswa mencatat hal-hal penting tentang konsep biloks.</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rasa ingin tahu</i></li> <li>• <i>Kerja keras</i></li> <li>• <i>Kreatif</i></li> <li>• <i>Komunikatif</i></li> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> <li>• <i>Mandiri</i></li> </ul>
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• guru membagi siswa dalam 4 kelompok</li> <li>• Guru mengalihkan perhatian siswa ke papan tulis, dimana di layar papan tulis tersebut telah terdapat 9 kotak bintang yang masing-masing berisi soal dan guru menjelaskan aturan main dalam games ini</li> <li>• Guru menghitung waktu mundur sebagai tanda games telah dimulai, soal pertama dipilih secara acak oleh guru</li> <li>• Guru bersama siswa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>• Siswa mempersiapkan diri dan memperhatikan petunjuk dari guru dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas mengenai games yang akan dilakukan</li> <li>• Siswa mengerjakan soal pertama yang dipilih oleh guru dengan cepat, kelompok tercepat maju ke depan untuk menulis dan menyampaikan hasil pekerjaannya</li> <li>• Siswa tercepat</li> </ul>	20 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>



	<p>memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan 5 bintang kepada kelompok tercepat dan menjawab benar, dan 1 bintang untuk kelompok yang menjawab benar</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengakumulasi jumlah bintang yang diperoleh oleh masing-masing kelompok dan memberi penghargaan kepada kelompok yang memperoleh bintang terbanyak</li> </ul>	<p>memperoleh 5 bintang dan berhak memilih soal selanjutnya hingga membentuk garis vertikal, horisontal, atau diagonal</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menghitung jumlah bintang yang diperoleh oleh kelompok mereka dan melaporkannya kepada guru</li> </ul>		
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal dalam games yang telah dilakukan</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal games yang telah dilakukan</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	5 menit	

- **Penutup (5 menit)**

- Guru memberi tugas kepada siswa
- Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

### PERTEMUAN KETIGA (2 Jam Pelajaran)

- **Kegiatan awal (5 menit)**

- Salam pembuka

Guru membuka pelajaran dengan salam, persiapan.

- Motivasi

Guru memberi motivasi bahwa belajar redoks itu menyenangkan seperti pertemuan sebelumnya

o Apersepsi:

Guru merefresh pengetahuan siswa tentang ilmu redoks yang telah mereka dapat pada pertemuan sebelumnya

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan PR

• **Kegiatan Inti.**

Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Nilai Karakter yang ditanamkan
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan keterkaitan tentang materi redoks yang telah dipelajari sebelumnya dengan materi redoks pada hari ini</li> <li>• Guru menjelaskan materi tentang cara menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks</li> <li>• Guru menjelaskan cara memberikan nama senyawa yang berkaitan dengan reaksi redoks menurut IUPAC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas</li> <li>• Siswa memperhatikan dan berlatih menentukan oksidator dan reduktor serta hasil oksidasi dan reduksi pada beberapa reaksi redoks</li> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru berlatih memberikan nama senyawa yang berkaitan dengan reaksi redoks menurut IUPAC</li> </ul>	<p>10 menit</p> <p>25 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rasa ingin tahu</i></li> <li>• <i>Kerja keras</i></li> <li>• <i>Kreatif</i></li> <li>• <i>Komunikatif</i></li> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> <li>• <i>Mandiri</i></li> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>
E2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• guru membagi siswa dalam 4 kelompok</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> </ul>	35 menit	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengalihkan perhatian siswa ke papan tulis, dimana di papan tulis tersebut telah terdapat 9 kotak bintang yang masing-masing berisi soal dan guru menjelaskan aturan main dalam games ini</li> <li>• Guru menghitung waktu mundur sebagai tanda games telah dimulai, soal pertama dipilih secara acak oleh guru</li> <li>• Guru bersama siswa memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan 5 bintang kepada kelompok tercepat dan menjawab benar, dan 1 bintang untuk kelompok yang menjawab benar</li> <li>• Guru mengakumulasi jumlah bintang yang diperoleh oleh masing-masing kelompok dan memberi penghargaan kepada kelompok yang memperoleh bintang terbanyak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mempersiapkan diri dan memperhatikan petunjuk dari guru dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas mengenai games yang akan dilakukan</li> <li>• Siswa mengerjakan soal pertama yang dipilih oleh guru dengan cepat, kelompok tercepat maju ke depan untuk menulis dan menyampaikan hasil pekerjaannya</li> <li>• Siswa tercepat memperoleh 5 bintang dan berhak memilih soal selanjutnya hingga membentuk garis vertikal, horisontal, atau diagonal</li> <li>• Siswa menghitung jumlah bintang yang diperoleh oleh kelompok mereka dan melaporkannya kepada guru</li> </ul>		
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal dalam games yang telah dilakukan</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal games yang telah dilakukan</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah</li> </ul>	10 menit	

	dipelajari	dipelajari		
--	------------	------------	--	--

- **Kegiatan penutup (5 menit)**
  - Guru memberikan tugas rumah/PR
  - Guru menutup pelajaran

#### **PERTEMUAN KEEMPAT (1 Jam Pelajaran)**

- **Kegiatan awal (5 menit)**
  - Salam pembuka  
Guru membuka pelajaran dengan salam, persiapan.
  - Motivasi  
Guru memberi motivasi bahwa belajar redoks itu menyenangkan seperti pertemuan sebelumnya
  - Apersepsi:  
Guru merefresh pengetahuan siswa tentang ilmu redoks yang telah mereka dapat pada pertemuan sebelumnya
- **Kegiatan inti**

<b>Fase</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Nilai Karakter yang ditanamkan</b>
<b>E1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan keterkaitan tentang pemanfaatan konsep redoks dalam kehidupan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai pemanfaatan konsep redoks dalam kehidupan.</li> <li>• Siswa mencatat dan melengkapi materi yang belum ada pada buku</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rasa ingin tahu</i></li> <li>• <i>Kerja keras</i></li> <li>• <i>Kreatif</i></li> <li>• <i>Komunikatif</i></li> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> </ul>

<p><b>E2</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• guru membagi siswa dalam 4 kelompok</li> <li>• Guru mengalihkan perhatian siswa ke papan tulis, dimana di papan tulis tersebut telah terdapat 9 kotak bintang yang masing-masing berisi soal dan guru menjelaskan aturan main dalam games ini</li> <li>• Guru menghitung waktu mundur sebagai tanda games telah dimulai, soal pertama dipilih secara acak oleh guru</li> <li>• Guru bersama siswa memeriksa pekerjaan siswa dan memberikan 5 bintang kepada kelompok tercepat dan menjawab benar, dan 1 bintang untuk kelompok yang menjawab benar</li> <li>• Guru mengakumulasi jumlah bintang yang diperoleh oleh masing-masing kelompok dan memberi penghargaan kepada kelompok yang memperoleh bintang terbanyak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>• Siswa mempersiapkan diri dan memperhatikan petunjuk dari guru dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas mengenai games yang akan dilakukan</li> <li>• Siswa mengerjakan soal pertama yang dipilih oleh guru dengan cepat, kelompok tercepat maju ke depan untuk menulis dan menyampaikan hasil pekerjaannya</li> <li>• Siswa tercepat memperoleh 5 bintang dan berhak memilih soal selanjutnya hingga membentuk garis vertikal, horisontal, atau diagonal</li> <li>• Siswa menghitung jumlah bintang yang diperoleh oleh kelompok mereka dan melaporkannya kepada guru</li> </ul>	<p>20 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mandiri</i></li> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>
<p><b>K</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal dalam games yang telah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal games</li> </ul>	<p>5 menit</p>	

	dilakukan	yang telah dilakukan		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>		

- **Penutup (5 menit)**

- Guru memberikan tugas rumah/PR
- Guru menyampaikan bahwa akan diadakan ujian tentang materi redoks pada pertemuan berikutnya
- Guru menutup pelajaran

## VI. Penilaian

### a. Ranah Kognitif

Prosedur : Tugas tertulis  
 Jenis tagihan : Tugas mandiri dan ulangan  
 Bentuk soal : Pilihan ganda dan uraian  
 Instrumen : Lembar soal ulangan  
 Kunci jawaban : Terlampir

### b. Ranah Psikomotor

Prosedur : Observasi langsung

### c. Ranah Afektif

Prosedur : Observasi langsung

## VII. Media dan Sumber Belajar

Media : Lembar Kerja Kelompok, Media Chemo Flash Player (CFP)

Sumber Ajar : Purba, Michael. 2007. Kimia untuk SMA kelas X. Jakarta: Erlangga

Semarang, Januari 2013

Mmengetahui,

Guru Pamong

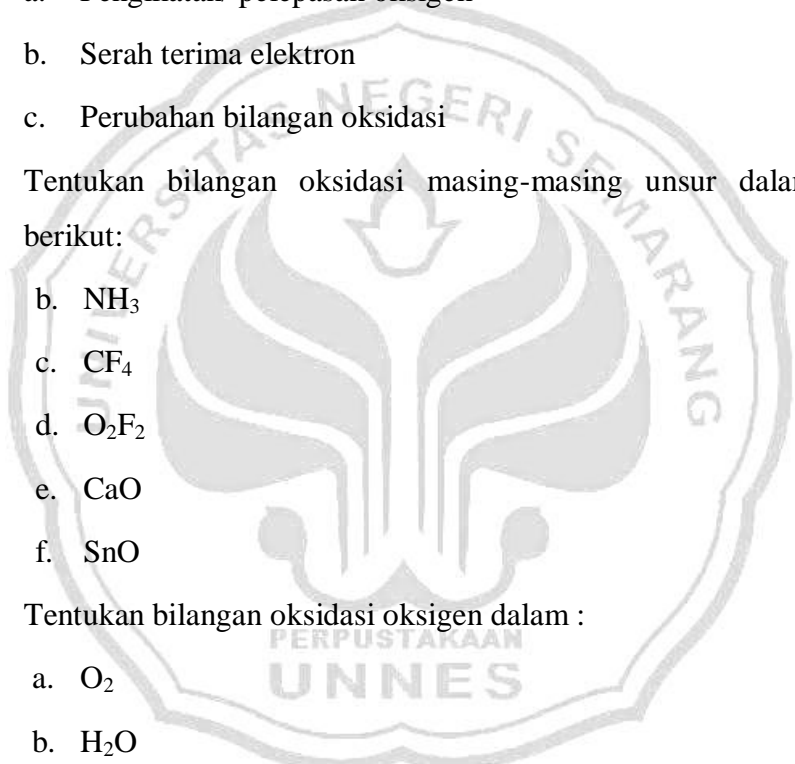
Praktikan

**Edy Sulistyono, S.Pd., M.Si****Uzi Mujizatun**

NIP 101.0567.0075

NIM 4301409055

**VIII. Alat Evaluasi**

1. Tuliskan pengertian oksidasi dan reduksi berdasarkan:
    - a. Pengikatan/ pelepasan oksigen
    - b. Serah terima elektron
    - c. Perubahan bilangan oksidasi
  2. Tentukan bilangan oksidasi masing-masing unsur dalam senyawa berikut:
    - b.  $\text{NH}_3$
    - c.  $\text{CF}_4$
    - d.  $\text{O}_2\text{F}_2$
    - e.  $\text{CaO}$
    - f.  $\text{SnO}$
  3. Tentukan bilangan oksidasi oksigen dalam :
    - a.  $\text{O}_2$
    - b.  $\text{H}_2\text{O}$
    - c.  $\text{O}_2\text{F}_2$
    - d.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
    - e.  $\text{Na}_2\text{O}_2$
  4. Tentukan bilangan oksidasi belerang dalam :
    - a.  $\text{SO}_2$
    - b.  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$
    - c.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
    - d.  $\text{S}_8$
- 
- The image contains a large, faint watermark of the logo of Universitas Negeri Semarang (UNNES). The logo is circular and features a stylized tree or plant in the center, with the text 'UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG' around the top and 'PERPUSTAKAAN UNNES' at the bottom.

- e.  $\text{Na}_4\text{S}_4\text{O}_6$
5. Tunjukkan zat yang mengalami reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks berikut:
- a.  $3\text{Cu}_{(s)} + 8\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{NO}_{(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$
- b.  $\text{Cl}_{2(aq)} + 2\text{KOH}_{(aq)} \rightarrow \text{KCl}_{(aq)} + \text{KClO}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
6. Berikan nama untuk senyawa-senyawa berikut ini :
- a.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- b.  $\text{Cu}_2\text{O}$
- c.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- d.  $\text{PbO}_2$

### IX. Kunci Jawaban

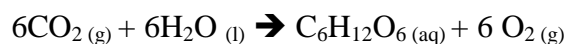
1. Pengertian oksidasi dan reduksi berdasarkan:
- a. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

#### 2. Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi antara suatu zat dan oksigen sehingga membentuk senyawa yang mengandung oksigen. Contoh : Perkaratan besi

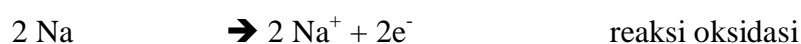
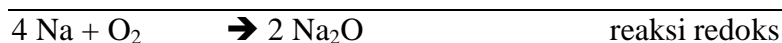
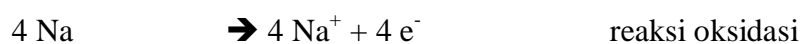
#### 3. Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat yang mengandung oksigen. Contoh: Fotosintesis



- b. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Serah Terima Elektron

Reaksi penerimaan elektron disebut reaksi reduksi, sedangkan reaksi penyerahan elektron disebut reaksi oksidasi. Contoh :







c. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

(d) Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi terjadi peningkatan bilangan oksidasi.

(e) Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi terjadi penurunan bilangan oksidasi.

2. Biloks masing-masing unsur dalam senyawa berikut :

a.  $\text{NH}_3$  : biloks N= -3 ; biloks H = +1

b.  $\text{CF}_4$  : biloks C= +4; biloks F= -1

c.  $\text{F}_2\text{O}_2$  : biloks O= +1; biloks F= -1

d.  $\text{CaO}$  : biloks Ca= +2; biloks O= -2

e.  $\text{SnO}$  : biloks Sn= +2; biloks O= -2

3. Bilangan oksidasi oksigen dalam :

a.  $\text{O}_2$  : 0

b.  $\text{H}_2\text{O}$  : -2

c.  $\text{F}_2\text{O}_2$  : +1

d.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  : +2

e.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  : -1

4. Bilangan oksidasi belerang dalam :

a.  $\text{SO}_2$  : +4

b.  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  : +6

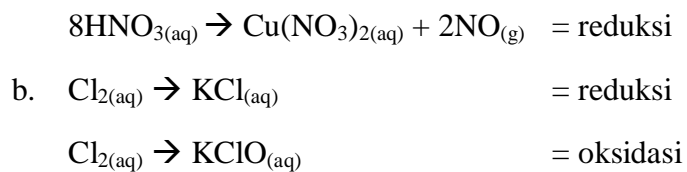
c.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  : +2

d.  $\text{S}_8$  : 0

e.  $\text{Na}_4\text{S}_4\text{O}_6$  : +5

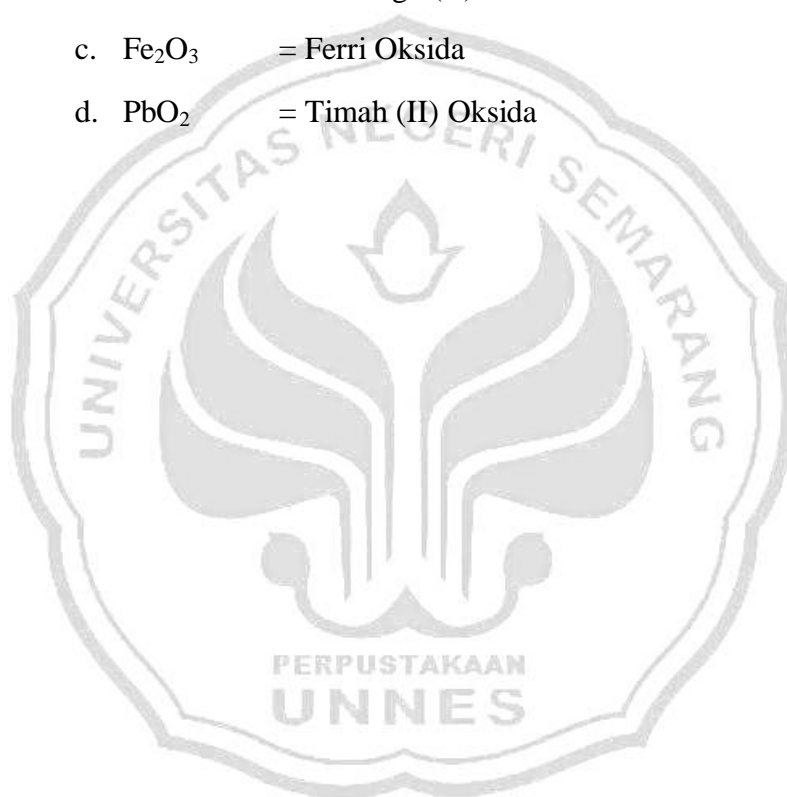
5. Zat yang mengalami reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks berikut :

a.  $3\text{Cu}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$  = oksidasi



6. Nama senyawanya adalah :

- a.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = \text{Aluminium (III) Sulfat}$
- b.  $\text{Cu}_2\text{O} = \text{Tembaga (II) Oksida}$
- c.  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Ferri Oksida}$
- d.  $\text{PbO}_2 = \text{Timah (II) Oksida}$



Lampiran 26

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(KELAS EKSPERIMEN 3)**

**Nama Sekolah** : R-SMA-BI Kesatrian 1 Semarang  
**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Kelas / Semester** : X / 2  
**Materi Pokok** : Konsep Oksidasi dan Reduksi  
**Sub Materi Pokok** : Perkembangan Konsep Reduksi dan Oksidasi  
**Alokasi Waktu** : 4 x Pertemuan

**Standar Kompetensi:**

3. Memahami sifat-sifat larutan non-elektrolit dan elektrolit, serta reaksi oksidasi-reduksi

**Kompetensi dasar :**

3.2. Menjelaskan perkembangan konsep reaksi oksidasi-reduksi dan hubungannya dengan tata nama senyawa serta penerapannya.

**I. Indikator Pencapaian Kompetensi:**

Secara garis besar :

1. Membedakan konsep oksidasi dan reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.
2. Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion.
3. Menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks.
4. Mendeskripsikan konsep larutan elektrolit dan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan.
5. Memberi nama senyawa menurut IUPAC.

Secara rinci, indikator pencapaian kompetensi dibedakan menjadi:

a. Kognitif

1. Proses

- a) Melakukan praktikum konsep reaksi redoks dengan kreatif dan percaya diri dan tunda jawab mengenai penentuan biloks serta menuliskan beberapa reaksi redoks.
- b) Melakukan tanya jawab tentang penentuan biloks dalam senyawa atau ion serta dengan percaya diri dan berpikir logis.
- c) Melakukan tanya jawab tentang hubungan konsep biloks dengan reaksi redoks serta tata nama senyawa menurut IUPAC dengan percaya diri dan berpikir logis.
- d) Melakukan tanya jawab tentang peranan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan percaya diri dan berpikir logis.

2. Produk

- a) Membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, penyerahan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan berpikir logis dan percaya diri.
- b) Menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion dalam diskusi kelas dengan kerjasama dan percaya diri.
- c) Berpikir logis menyimpulkan hubungan konsep biloks dan reaksi redoks dengan bertanggung jawab
- d) Menuliskan reaksi redoks (disproporsionasi dan komproporsionasi) dengan kerjasama dan bertanggung jawab
- e) Memberi nama senyawa menurut IUPAC dengan percaya diri dan bertanggung jawab
- f) Mendeskripsikan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan percaya diri dan bertanggung jawab

2.

## b. Psikomotorik

Dalam kegiatan pembelajaran, siswa diharapkan menunjukkan kegiatan positif dalam :

1. Membuat larutan dengan benar, teliti, dan bertanggung jawab.
2. Mengamplas pita Mg dengan teliti, benar dan tepat
3. Melakukan pengamatan dengan baik dan benar
4. Melakukan klasifikasi dengan tepat
5. Melakukan pembersihan alat dengan baik
6. Keterampilan dalam membuat laporan sementara dengan tepat.
7. Terampil menjawab pertanyaan dari kelompok lain dengan tepat.
8. Mengerjakan soal-soal latihan dengan benar dan berpikir logis.
9. Terampil dalam membuat simpulan sementara dengan penuh percaya diri.

## c. Afektif

## 1. Karakter

Karakter bangsa siswa yang diharapkan :

- a) *Rasa ingin tahu*
- b) *Kerja keras*
- c) *Kreatif*
- d) *Komunikatif*
- e) *Tanggung jawab*
- f) *Mandiri*
- g) *Sopan santun*

## 2. Keterampilan sosial

- a) Bertanya
- b) Berpendapat
- c) Menjadi pendengar yang baik
- d) Berdiskusi
- e) Berkomunikasi

## II. Tujuan:

### a. Kognitif

#### 1. Proses

- a) Siswa dengan kerjasama dan percaya diri melaksanakan praktikum dengan teliti untuk membedakan konsep redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen.
- b) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang penentuan biloks dalam senyawa atau ion dengan cermat.
- c) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang hubungan konsep biloks dengan reaksi redoks serta tatanama senyawa menurut IUPAC dengan
- d) Siswa dengan percaya diri dan berpikir logis melakukan tanya jawab tentang peranan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan cermat.

#### 2. Produk

- a) Siswa dengan berpikir logis dan percaya diri dapat membedakan konsep oksidasi reduksi ditinjau dari penggabungan dan pelepasan oksigen, penyerahan dan penerimaan elektron, serta peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi dengan tepat setelah melakukan praktikum
- b) Siswa dengan kerjasama dan percaya diri dapat menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion dalam diskusi kelas dengan benar setelah dijelaskan guru.
- c) Siswa dengan berpikir logis dan bertanggung jawab dapat menyimpulkan hubungan konsep biloks dan reaksi redoks dengan teliti setelah menjawab permasalahan.
- d) Siswa dengan kerjasama dan bertanggung jawab dapat menuliskan reaksi redoks (disproporsionasi dan komproporsionasi) dengan benar setelah berdiskusi.

- e) Siswa dengan percaya diri dan bertanggungjawab dapat memberi nama senyawa menurut IUPAC dengan dengan tepat setelah membaca referensi
- f) Siswa dengan percaya diri, dan bertanggungjawab mendeskripsikan konsep redoks dalam memecahkan masalah lingkungan dengan tepat setelah dijelaskan guru.

b. Afektif

1. Karakter

Terlibat dalam proses belajar mengajar, paling tidak siswa yang dinilai menunjukkan karakter *rasa ingin tahu, kerja keras, kreatif, komunikatif, tanggung jawab, mandiri, sopan santun.*

2. Keterampilan sosial

- 1. Siswa berani mengajukan pertanyaan selama proses pembelajaran
- 2. Siswa berani mengemukakan pendapat selama proses pembelajaran
- 3. Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diberikan guru
- 4. Siswa dapat menganalisa pertanyaan yang diberikan guru
- 5. Siswa berani mengerjakan soal yang diberikan oleh guru di depan kelas
- 6. Siswa dapat menghargai pendapat siswa lain
- 7. Siswa dapat bekerjasama dengan siswa lain dalam menyelesaikan masalah yang diberikan oleh guru

c. Psikomotorik

Melalui kegiatan diskusi kelas, aspek psikomotorik siswa dalam keterampilan bertanya dan menjawab, serta kecakapan bekerjasama dengan anggota kelompok menunjukkan segi positif, yaitu :

- 1. Siswa dengan percaya diri membuat larutan dengan benar.
- 2. Siswa dengan teliti mengamplas pita Mg dengan benar dan tepat
- 3. Siswa dengan percaya diri dan teliti melakukan pengamatan dengan baik dan benar

4. Siswa dengan bertanggung jawab melakukan klasifikasi dengan tepat
5. Siswa dengan kerjasama dan bertanggung jawab melakukan pembersihan alat dengan baik
6. Siswa dengan percaya diri dan teliti membuat laporan sementara dengan benar.
7. Siswa dengan berpikir logis melakukan tanyajawab tentang penjelasan penentuan biloks pada senyawa dengan tepat.
8. Siswa dengan percaya diri dan bertanggung jawab menjawab pertanyaan dari siswa lain dengan tepat.
9. Siswa dengan mandiri dan teliti mengerjakan soal-soal latihan dengan benar.

### III. Analisis Materi

#### 1. Perkembangan Konsep Redoks

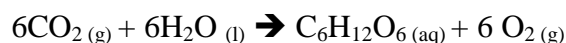
- a) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

##### 1. Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi antara suatu zat dan oksigen sehingga membentuk senyawa yang mengandung oksigen. Contoh : Perkaratan besi

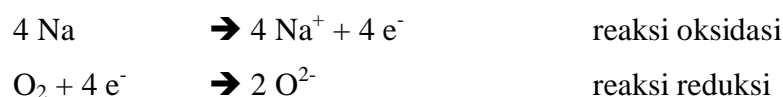
##### 2. Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat yang mengandung oksigen. Contoh: Fotosintesis

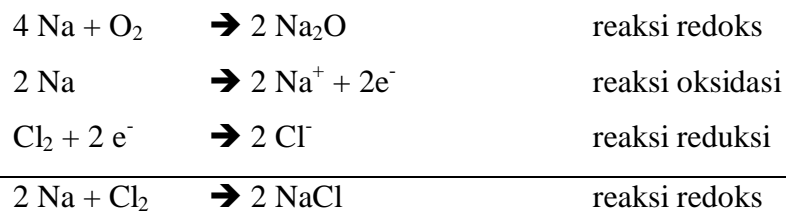


- b) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Serah Terima Elektron

Reaksi redoks merupakan reaksi yang berlangsung melalui mekanisme serah terima elektron. Reaksi penerimaan elektron disebut reaksi reduksi, sedangkan reaksi penyerahan elektron disebut reaksi oksidasi. Contoh :







c) Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

(a) Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi terjadi peningkatan bilangan oksidasi.

(b) Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi terjadi penurunan bilangan oksidasi.

(c) Reaksi Reaksi redoks

Suatu reaksi reaksi redoks berlangsung jika dalam reaksi tersebut terjadi peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi

## 2. Aturan Menentukan Bilangan Oksidasi

Berdasarkan keelektronegatifan unsur, dapat disimpulkan aturan penentuan bilangan oksidasi sebagai berikut :

- 1) Unsur bebas yang stabil mempunyai bilangan oksidasi = 0.  
Contoh bilangan oksidasi H, N, dan Fe dalam  $\text{H}_2$ ,  $\text{N}_2$ , dan  $\text{Fe} = 0$
- 2) F, unsur yang paling elektronegatif mempunyai bilangan oksidasi -1 untuk semua senyawanya.
- 3) Bilangan oksidasi unsur logam selalu bertanda positif.  
Contoh : Golongan IA (logam alkali) = +1
- 4) Bilangan oksidasi suatu unsur dalam suatu ion tunggal sama dengan muatannya.  
Contoh bilangan oksidasi Fe dalam  $\text{Fe}^{3+} = +3$
- 5) Bilangan oksidasi H umumnya = +1, kecuali bersenyawa dengan logam, maka bilangan oksidasi H = -1 karena unsur H lebih elektronegatif.  
Contoh : Bilangan oksidasi H dalam  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , dan  $\text{NH}_3 = +1$

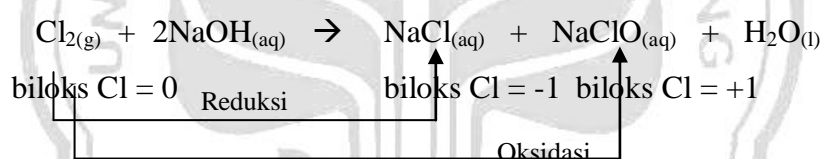
- 6) Bilangan oksidasi O umumnya = -2, kecuali dalam  $F_2O$  (biloks O = +2), dalam peroksida (bilangan oksidasi O = -1), dan dalam superoksida (bilangan oksidasi O = -1/2).
- 7) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0.  
Contoh : dalam  $H_2SO_4$  (2 x biloks H) + (biloks S) + (4 x biloks O) = 0
- 8) Jumlah bilangan oksidasi unsur-unsur dalam suatu ion = muatannya

### 3. Reaksi Disproporsionasi

Reaksi disproporsionasi/ autoreduksi adalah reaksi redoks yang oksidator dan reduktornya merupakan zat yang sama. Jika sebagian zat tersebut mengalami reduksi, maka sebagian yang lain mengalami oksidasi.

Contoh :

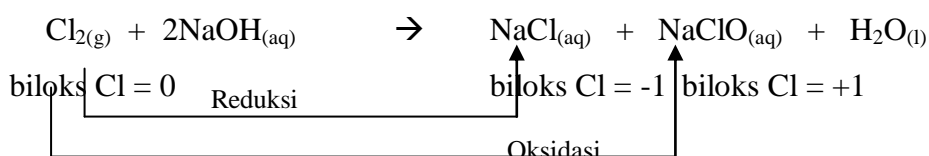
Reaksi autoreduksi antara klorin dengan larutan NaOH



(Purba, 2004:55)

### 4. Oksidator dan Reduktor dalam Reaksi Redoks

Oksidator (pengoksidasi) adalah zat yang mengoksidasi zat lain dalam reaksi redoks sedangkan dirinya sendiri mengalami reaksi reduksi. Reduktor (pereduksi) adalah zat yang mereduksi zat lain dalam reaksi redoks sedangkan dirinya sendiri mengalami reaksi oksidasi.



Dalam reaksi redoks tersebut, dapat ditentukan oksidator dan reduktor, zat hasil oksidasi dan reduksinya sebagai berikut:

Oksidator	: $\text{Cl}_2$	Hasil oksidasi	: $\text{NaClO}$
Reduktor	: $\text{Cl}_2$	Hasil reduksi	: $\text{NaCl}$

## 5. Tata Nama Senyawa

### i. Tata Nama Senyawa Biner

Senyawa biner adalah senyawa yang terdiri dari dua unsur. Unsur-unsur ini dapat berupa logam dan nonlogam atau nonlogam dan nonlogam

1) Senyawa ionik yang terdiri atas atom logam dan nonlogam diberi nama dengan cara menyebutkan ion positifnya diikuti ion negatifnya dan diberi akhiran *-ida*. Untuk logam yang mempunyai bilangan oksidasi lebih dari satu maka setelah nama ion positif diikuti dalam kurung bilangan oksidasinya dalam angka romawi

Contoh:  $\text{KCl}$  : kalium klorida,  $\text{NaH}$  : natrium hidrida,  
 $\text{FeCl}_2$ : Besi (II) klorida,  $\text{FeCl}_3$ : Besi (III) klorida

2) Senyawa biner yang terdiri atas atom-atom nonlogam diberi nama dengan menentukan atom yang bersifat lebih elektronegatif. Atom yang lebih elektropositif diberi nama sesuai nama unsurnya diikuti nama atom yang lebih elektronegatif, kemudian ditambah akhiran *-ida*. Pada atom dengan biloks lebih dari satu, maka senyawanya diberi awalan yang menyatakan jumlah atom tersebut.

Contoh:  $\text{HF}$  : hidrogen fluorida,  $\text{PCl}_3$ : fosfor triklorida

### ii. Tata Nama Senyawa Poliatomik

Senyawa poliatomik terdiri atas lebih dari dua unsur. Tata namanya serupa dengan tata nama senyawa biner. Pertama, identifikasi kation dan anionnya. Kedua, nama kation disebut

dahulu, diikuti nama anion. Sebagian besar anion poliatomik berakhiran *-it* atau *-at*, hanya sebagian kecil yang berakhiran *-ida*.

Contoh :  $\text{CaSO}_4$ : kalsium sulfat,  $\text{Al}(\text{OH})_3$  : aluminium hidroksida

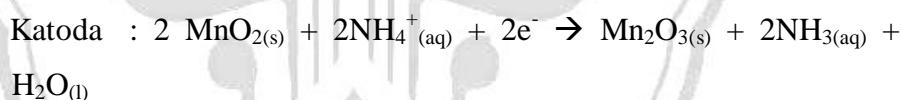
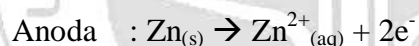
## 6. Aplikasi Redoks dalam Kehidupan

Batu baterai dan aki memiliki senyawa elektrolit yang mengalami reaksi redoks. Reaksi redoks inilah yang berperan penting menghasilkan arus listrik. Selain itu reaksi redoks juga dimanfaatkan dalam proses lumpur aktif

### a. Batu Baterai

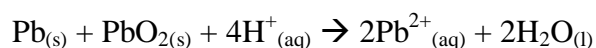
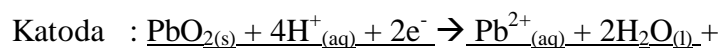
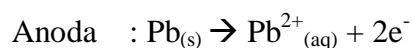
Batu baterai biasa atau sel kering dibuat dari wadah seng yang berfungsi sebagai anoda dan batang karbon sebagai katoda, sedangkan elektrolitnya digunakan campuran berupa pasta yang terdiri atas  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , dan sedikit air.

Reaksi yang berlangsung adalah sebagai berikut.



### b. Sel Aki

Aki disebut juga sel timbal (sel Pb) karena terdiri atas rangkaian lempeng timbal. Sel ini dapat diisi ulang dengan arus listrik. Sebagai anoda adalah lempeng Pb dan sebagai katoda lempeng  $\text{PbO}_2$ , sedangkan elektrolitnya larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Reaksi sel yang berlangsung adalah sebagai berikut.



**c. Peranan Lumpur Aktif dalam Pengolahan Air Limbah**

Proses pengolahan limbah dengan lumpur aktif merupakan proses penguraian bahan-bahan organik dalam air limbah dengan bantuan mikroorganisme dan mengubahnya menjadi produk akhir seperti  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , dan  $\text{PO}_4^{3-}$  dengan sistem oksidasi enzimatik. Mikroorganisme yang dapat digunakan antara lain :

Bakteri : *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, dan *Pseudomonas*.

Jamur : *Vorticella*, *Opercularia*, dan *Paramecium*

**7. Kegiatan Laboratorium**

**a. Reaksi Redoks pada Pembakaran dan Pemberian Larutan Asam pada Pita Magnesium**

**Alat dan Bahan :**

**Alat :**

1. Penjepit
2. Pembakar Bunsen
3. Gelas Kimia 100 mL
4. Ampelas
5. Korek api

**Bahan :**

1. Pita magnesium
2. 50 mL larutan  $\text{HNO}_3$  1 M
3. 50 mL larutan  $\text{HCl}$  1 M
4. 50 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  1 M

**Cara kerja :**

1. Mengamplas pita magnesium (Mg) hingga bersih. Kemudian, jepit pita Mg dengan penjepit, lalu bakar. (**perhatian** : jangan menatap pita Mg yang sedang terbakar )

2. Mengamplas pita Mg hingga bersih. Kemudian masukkan pita Mg ke dalam gelas kimia yang berisi 50 mL larutan  $\text{HNO}_3$  1M.
3. Mengulangi langkah 2 dengan larutan kerja yang tersedia.
4. Mengamati perubahan yang terjadi pada pita Mg

#### IV. Metode Pembelajaran

- Metode : Ceramah, diskusi, tanya jawab, praktikum

#### V. Kegiatan Pembelajaran

##### PERTEMUAN PERTAMA (2 Jam Pelajaran)

- **Kegiatan awal (5 menit)**

. Salam pembuka

Guru membuka pelajaran dengan salam, persiapan.

a. Motivasi

Dengan mempelajari redoks, kita akan lebih dekat dengan lingkungan sekitar kita, misalnya : kita bisa mempelajari bagaimana proses terjadinya kembang api

b. Apersepsi:

Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan mengenai konsep redoks kepada siswa dan siswa diharapkan dapat menganalisis pertanyaan yang disampaikan oleh guru

- 1) Mengapa apel yang sudah dikupas lama kelamaan akan berwarna coklat?
- 2) Mengapa besi bila ditempatkan di tempat terbuka bisa berkarat?

- **Kegiatan Inti.**

Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Nilai Karakter yang ditanamkan
<b>E1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mendemonstrasikan pengenalan konsep redoks (faktor-faktor yang mempercepat perkaratan) dibantu dengan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> <li>• Guru memberikan petunjuk praktikum kepada siswa agar siswa dapat mengikuti alur demonstrasi yang dilakukan oleh guru</li> <li>• Guru membagi siswa dalam beberapa kelompok, setiap kelompok terdiri dari 4-5 siswa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan demonstrasi guru mengenai pengenalan konsep redoks dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas</li> <li>• Siswa mempelajari dengan baik petunjuk yang diberikan oleh guru</li> <li>• Siswa duduk sesuai dengan anggota kelompoknya</li> </ul>	<p>10 menit</p> <p>15 menit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rasa ingin tahu</i></li> <li>• <i>Kerja keras</i></li> <li>• <i>Kreatif</i></li> <li>• <i>Komunikatif</i></li> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> <li>• <i>Mandiri</i></li> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memantau jalannya praktikum</li> <li>• Guru menghimbau siswa agar teliti dan cermat dalam melakukan praktikum</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>• Siswa bersama kelompoknya mengerjakan soal yang diberikan guru</li> <li>• Siswa mencocokkan hasil pekerjaan kelompok mereka</li> <li>• Siswa mengumpulkan hasil pekerjaan mereka</li> </ul>	45 menit	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memantau kinerja masing-masing siswa dalam melaksanakan praktikum</li> </ul>			
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mempersilakan siswa untuk mempresentasikan hasil praktikum</li> <li>• Guru dan siswa melakukan tanya jawab seputar hasil praktikum</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dengan percaya diri mempresentasikan hasil praktikum konsep redoks .</li> <li>• Siswa dengan berpikir logis melakukan tanyajawab mengenai beberapa konsep redoks.</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	10 menit	

- **Kegiatan penutup (5 menit)**

- Guru memberikan tugas rumah/PR untuk mencari contoh reaksi redoks
- Guru menyampaikan sekilas materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya
- Guru menutup pelajaran

**PERTEMUAN KEDUA (1 Jam Pelajaran)**

- **Kegiatan awal (5 menit)**

- Guru membuka pelajaran dengan salam dan mengecek kehadiran siswa.
- Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan siswa.
- Siswa mengecek alat dan bahan untuk praktikum konsep redoks yang dibawa dari rumah.
- Guru menyuruh siswa membentuk kelompok



- **Kegiatan Inti**

<b>Fase</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Nilai Karakter yang ditanamkan</b>
<b>E1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi tentang konsep biloks dan persyaratan biloks dengan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dengan memperhatikan penjelasan guru mengenai konsep biloks dan persyaratan biloks.</li> <li>• Siswa mencatat hal-hal penting tentang konsep biloks.</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rasa ingin tahu</i></li> <li>• <i>Kerja keras</i></li> <li>• <i>Kreatif</i></li> <li>• <i>Komunikatif</i></li> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> </ul>
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• guru membagi siswa dalam kelompok, masing-masing kelompok berisi 4-5 orang</li> <li>• Guru memberikan latihan soal redoks kepada siswa</li> <li>• Guru bersama siswa memeriksa pekerjaan siswa</li> <li>• Guru meminta siswa mengumpulkan hasil pekerjaan mereka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>• Siswa bersama kelompoknya mengerjakan soal yang diberikan guru</li> <li>• Siswa mencocokkan hasil pekerjaan kelompok mereka</li> <li>• Siswa mengumpulkan hasil pekerjaan mereka</li> </ul>	40 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mandiri</i></li> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bertanya kepada siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal</li> <li>• Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	10 menit	

- **Penutup (5 menit)**

- Guru memberi tugas kepada siswa
- Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.

### PERTEMUAN KETIGA (2 Jam Pelajaran)

- **Kegiatan awal (5 menit)**

j. Salam pembuka

Guru membuka pelajaran dengan salam, persiapan.

k. Motivasi

Guru memberi motivasi bahwa belajar redoks itu menyenangkan seperti pertemuan sebelumnya

l. Apersepsi:

Guru merefresh pengetahuan siswa tentang ilmu redoks yang telah mereka dapat pada pertemuan sebelumnya

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan PR

- **Kegiatan Inti.**

Fase	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu	Nilai Karakter yang ditanamkan
E1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan keterkaitan tentang materi redoks yang telah dipelajari sebelumnya dengan materi redoks pada hari ini</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan penjelasan guru dan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang jelas</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rasa ingin tahu</i></li> <li>• <i>Kerja keras</i></li> <li>• <i>Kreatif</i></li> <li>• <i>Komunikatif</i></li> <li>• <i>Tanggung jawab</i></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menjelaskan materi tentang cara menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks dengan bantuan media <i>Chemo</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa memperhatikan dan berlatih menentukan oksidator dan reduktor serta hasil oksidasi dan reduksi pada beberapa</li> </ul>	25 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mandiri</i></li> <li>• <i>Sopan santun</i></li> </ul>

	<p><i>Flash Player (CFP)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan cara memberikan nama senyawa yang berkaitan dengan reaksi redoks menurut IUPAC dengan bantuan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> </ul>	<p>reaksi redoks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru berlatih memberikan nama senyawa yang berkaitan dengan reaksi redoks menurut IUPAC</li> </ul>		
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>guru membagi siswa dalam kelompok, masing-masing kelompok berisi 4-5 orang</li> <li>Guru memberikan latihan soal redoks kepada siswa</li> <li>Guru bersama siswa memeriksa pekerjaan siswa</li> <li>Guru meminta siswa mengumpulkan hasil pekerjaan kelompok mereka</li> </ul>	<p>reaksi redoks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>Siswa bersama kelompoknya mengerjakan soal yang diberikan guru</li> <li>Siswa mencocokkan hasil pekerjaan kelompok mereka</li> <li>Siswa mengumpulkan hasil pekerjaan mereka</li> </ul>	35 menit	
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bertanya kepada siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal</li> <li>Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<p>reaksi redoks</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal</li> <li>Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	10 menit	

- Kegiatan penutup (5 menit)**

- m. Guru memberikan tugas rumah/PR
- n. Guru menutup pelajaran

**PERTEMUAN KEEMPAT (1 Jam Pelajaran)**

<b>Fase</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>	<b>Alokasi Waktu</b>	<b>Nilai Karakter yang ditanamkan</b>
<b>E1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan keterkaitan tentang pemanfaatan konsep redoks dalam kehidupan dengan bantuan media <i>Chemo Flash Player (CFP)</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan penjelasan guru mengenai pemanfaatan konsep redoks dalam kehidupan.</li> <li>Siswa mencatat dan melengkapi materi yang belum ada pada buku</li> </ul>	10 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Rasa ingin tahu</i></li> <li><i>Kerja keras</i></li> <li><i>Kreatif</i></li> <li><i>Komunikatif</i></li> <li><i>Tanggung jawab</i></li> <li><i>Mandiri</i></li> </ul>
<b>E2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>guru membagi siswa dalam kelompok, masing-masing kelompok berisi 4-5 orang</li> <li>Guru memberikan latihan soal redoks kepada siswa</li> <li>Guru bersama siswa memeriksa pekerjaan siswa</li> <li>Guru meminta siswa mengumpulkan hasil pekerjaan kelompok mereka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>siswa bergabung dengan kelompok masing-masing sesuai dengan petunjuk guru</li> <li>Siswa bersama kelompoknya mengerjakan soal yang diberikan guru</li> <li>Siswa mencocokkan hasil pekerjaan kelompok mereka</li> <li>Siswa mengumpulkan hasil pekerjaan mereka</li> </ul>	20 menit	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>Sopan santun</i></li> </ul>
<b>K</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru bertanya kepada siswa apakah siswa mengalami kesulitan saat mengerjakan soal</li> <li>Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa menyampaikan pertanyaan kepada guru apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan soal</li> <li>Guru bersama siswa menyimpulkan materi redoks yang telah dipelajari</li> </ul>	5 menit	

**Penutup (5 menit)**

- o. Guru memberikan tugas rumah/PR
- p. Guru menyampaikan bahwa akan diadakan ujian tentang materi redoks pada pertemuan berikutnya
- q. Guru menutup pelajaran

**VI. Penilaian**

## a. Ranah Kognitif

Prosedur	: Tugas tertulis
Jenis tagihan	: Tugas mandiri dan ulangan
Bentuk soal	: Pilihan ganda dan uraian
Instrumen	: Lembar soal ulangan
Kunci jawaban	: Terlampir

## b. Ranah Psikomotor

Prosedur	: Observasi langsung
----------	----------------------

## c. Ranah Afektif

Prosedur	: Observasi langsung
----------	----------------------

**VII. Media dan Sumber Belajar**

Media : Lembar Kerja Kelompok, Media Chemo Flash Player (CFP)

Sumber Ajar : Purba, Michael. 2004. Kimia untuk SMA kelas X. Jakarta: Erlangga

Semarang, Januari 2013

Mengetahui,

Guru Pamong

Praktikan

**Edy Sulistyono, S.Pd., M.Si**

NIP 101.0567.0075

**Uzi Mujizatun**

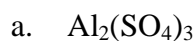
NIM 4301409055

### VIII. Alat Evaluasi

1. Tuliskan pengertian oksidasi dan reduksi berdasarkan:
  - a. Pengikatan/ pelepasan oksigen
  - b. Serah terima elektron
  - c. Perubahan bilangan oksidasi
2. Tentukan bilangan oksidasi masing-masing unsur dalam senyawa berikut:
  - b.  $\text{NH}_3$
  - c.  $\text{CF}_4$
  - d.  $\text{O}_2\text{F}_2$
  - e.  $\text{CaO}$
  - f.  $\text{SnO}$
3. Tentukan bilangan oksidasi oksigen dalam :
  - a.  $\text{O}_2$
  - b.  $\text{H}_2\text{O}$
  - c.  $\text{O}_2\text{F}_2$
  - d.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - e.  $\text{Na}_2\text{O}_2$
4. Tentukan bilangan oksidasi belerang dalam :
  - a.  $\text{SO}_2$
  - b.  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$
  - c.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
  - d.  $\text{S}_8$
  - e.  $\text{Na}_4\text{S}_4\text{O}_6$
5. Tunjukkan zat yang mengalami reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks berikut:
  - a.  $3\text{Cu}_{(s)} + 8\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{NO}_{(g)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(l)}$



6. Berikan nama untuk senyawa-senyawa berikut ini :



### IX. Kunci Jawaban

1. Pengertian oksidasi dan reduksi berdasarkan:

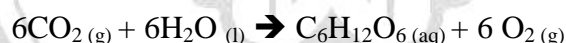
a. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Penggabungan dan Pelepasan Oksigen

2. Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi adalah reaksi yang terjadi antara suatu zat dan oksigen sehingga membentuk senyawa yang mengandung oksigen. Contoh : Perkaratan besi

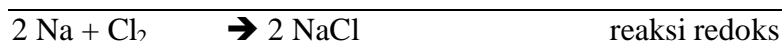
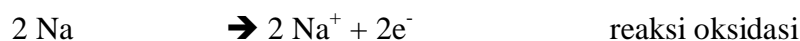
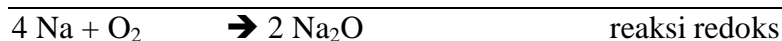
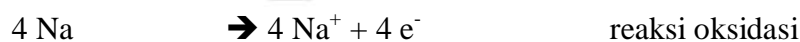
3. Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu zat yang mengandung oksigen. Contoh: Fotosintesis



b. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Serah Terima Elektron

Reaksi penerimaan elektron disebut reaksi reduksi, sedangkan reaksi penyerahan elektron disebut reaksi oksidasi. Contoh :



c. Reaksi Reaksi redoks Berdasarkan Perubahan Bilangan Oksidasi

(d) Reaksi Oksidasi

Reaksi oksidasi terjadi peningkatan bilangan oksidasi.

## (e) Reaksi Reduksi

Reaksi reduksi terjadi penurunan bilangan oksidasi.

2. Biloks masing-masing unsur dalam senyawa berikut :
  - a.  $\text{NH}_3$  : biloks N= -3 ; biloks H = +1
  - b.  $\text{CF}_4$  : biloks C= +4; biloks F= -1
  - c.  $\text{F}_2\text{O}_2$  : biloks O= +1; biloks F= -1
  - d.  $\text{CaO}$  : biloks Ca= +2; biloks O= -2
  - e.  $\text{SnO}$  : biloks Sn= +2; biloks O= -2
3. Bilangan oksidasi oksigen dalam :
  - a.  $\text{O}_2$  : 0
  - b.  $\text{H}_2\text{O}$  : -2
  - c.  $\text{F}_2\text{O}_2$  : +1
  - d.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  : +2
  - e.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  : -1
4. Bilangan oksidasi belerang dalam :
  - a.  $\text{SO}_2$  : +4
  - b.  $\text{SO}_2\text{Cl}_2$  : +6
  - c.  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  : +2
  - d.  $\text{S}_8$  : 0
  - e.  $\text{Na}_4\text{S}_4\text{O}_6$  : +5
5. Zat yang mengalami reaksi oksidasi dan reduksi dalam reaksi redoks berikut :
  - a.  $3\text{Cu}_{(s)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)}$  = oksidasi  
 $8\text{HNO}_{3(aq)} \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_{2(aq)} + 2\text{NO}_{(g)}$  = reduksi
  - b.  $\text{Cl}_{2(aq)} \rightarrow \text{KCl}_{(aq)}$  = reduksi  
 $\text{Cl}_{2(aq)} \rightarrow \text{KClO}_{(aq)}$  = oksidasi



6. Nama senyawanya adalah :
- a.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  = Aluminium (III) Sulfat
  - b.  $\text{Cu}_2\text{O}$  = Tembaga (II) Oksida
  - c.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  = Ferri Oksida
  - d.  $\text{PbO}_2$  = Timah (II) Oksida



## Lampiran 27

**DESKRIPSI DATA HASIL TANGGAPAN SISWA TERHADAP  
MODEL PEMBELAJARAN *BENTANG PANGAJEN* MENGGUNAKAN  
MEDIA *CHEMO FLASH PLAYER (CFP)***

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Proses pembelajaran selama penelitian ini menyenangkan	7	20	1	0
2	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> saya termotivasi untuk belajar lebih giat	2	21	5	0
3	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> , kreativitas saya semakin berkembang	5	19	4	0
4	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> membuat suasana belajar lebih menyenangkan	5	21	2	0
5	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> , materi redoks menjadi lebih mudah dan menyenangkan	9	17	2	0
6	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> membuat saya aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran	8	19	1	0
7	model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> menggunakan media <i>chemo flash player (CFP)</i> hendaknya diterapkan dan dikembangkan pada anak-anak SMA	4	24	0	0
Jumlah		40	141	15	0
Jumlah x bobot		160	423	30	0
Jumlah total		613			

Kriteria Skor :

Sangat Setuju (SS) : bobot 4  
 Setuju (S) : bobot 3  
 Tidak Setuju : bobot 2  
 Sangat Tidak Setuju (STS) : bobot 1

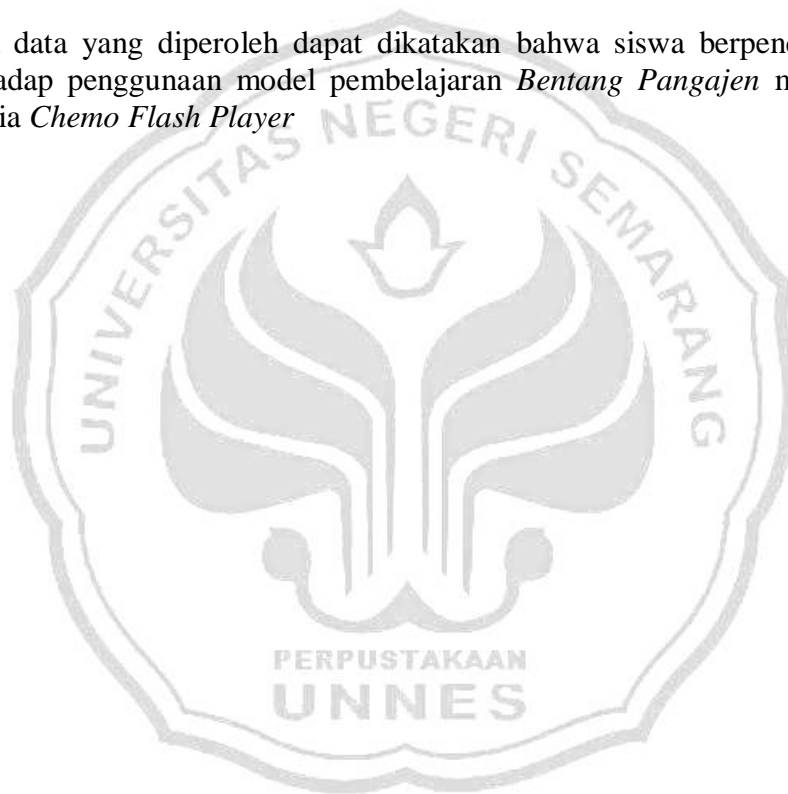
Skor maksimal =  $7 \times 28 \times 4 = 784$

$$\begin{aligned}\text{Skor minimal} &= 7 \times 28 \times 1 = 196 \\ \text{Rentang} &= 784 - 196 = 588 \\ \text{Interval} &= 588 : 4 = 147\end{aligned}$$

Kriteria hasil tanggapan siswa mengenai model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player* :

Sangat Tidak Setuju (STS)	: bila $196 \leq \text{skor} \leq 343$
Tidak Setuju	: bila $343 \leq \text{skor} \leq 490$
Setuju (S)	: bila $490 \leq \text{skor} \leq 637$
Sangat Setuju (SS)	: bila $637 \leq \text{skor} \leq 784$

Dari data yang diperoleh dapat dikatakan bahwa siswa berpendapat **setuju** terhadap penggunaan model pembelajaran *Bentang Pangajen* menggunakan media *Chemo Flash Player*



**DESKRIPSI DATA HASIL TANGGAPAN SISWA TERHADAP  
MODEL PEMBELAJARAN *BENTANG PANGAJEN***

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Proses pembelajaran selama penelitian ini menyenangkan	6	19	2	0
2	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , saya termotivasi untuk belajar lebih giat	3	24	0	0
3	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , kreativitas saya semakin berkembang	2	22	3	0
4	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , membuat suasana belajar lebih menyenangkan	4	23	0	0
5	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , materi reaksi redoks menjadi lebih mudah dan menyenangkan	5	22	0	0
6	Dengan adanya model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> , membuat saya aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran	1	25	1	0
7	model pembelajaran <i>bentang pangajen</i> hendaknya diterapkan dan dikembangkan pada anak-anak SMA	3	23	1	0
Jumlah		24	158	7	0
Jumlah Skor		96	474	14	0
Jumlah Total		584			

Kriteria Skor :

Sangat Setuju (SS) : bobot 4  
 Setuju (S) : bobot 3  
 Tidak Setuju : bobot 2  
 Sangat Tidak Setuju (STS) : bobot 1

Skor maksimal =  $7 \times 27 \times 4 = 756$   
 Skor minimal =  $7 \times 27 \times 1 = 189$   
 Rentang =  $756 - 189 = 567$   
 Interval =  $567 : 4 = 141,75$

Kriteria hasil tanggapan siswa mengenai model pembelajaran *Bentang Pangajen*:

Sangat Tidak Setuju (STS) : bila  $189 \leq \text{skor} \leq 330,75$   
 Tidak Setuju : bila  $330,75 \leq \text{skor} \leq 472,5$   
 Setuju (S) : bila  $472,5 \leq \text{skor} \leq 614,25$

Sangat Setuju (SS) : bila  $614,25 \leq \text{skor} \leq 756$

Dari data yang diperoleh dapat dikatakan bahwa siswa berpendapat **setuju** terhadap penggunaan model pembelajaran *Bentang Pangajen*.



**DESKRIPSI DATA HASIL TANGGAPAN SISWA TERHADAP MEDIA  
CHEMO FLASH PLAYER (CFP)**

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Proses pembelajaran selama penelitian ini menyenangkan	4	21	3	0
2	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> (CFP) saya termotivasi untuk belajar lebih giat	2	22	4	0
3	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> (CFP), kreativitas saya semakin berkembang	4	20	4	0
4	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> (CFP) membuat suasana belajar lebih menyenangkan	7	18	3	0
5	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> (CFP), materi reaksi redoks menjadi lebih mudah dan menyenangkan	8	19	1	0
6	Dengan adanya media <i>chemo flash player</i> (CFP) membuat saya aktif terlibat dalam kegiatan pembelajaran	4	21	3	0
7	media <i>chemo flash player</i> (CFP) hendaknya diterapkan dan dikembangkan pada anak-anak SMA	6	20	2	0
Jumlah		35	141	20	
Jumlah Skor		140	423	40	
Jumlah Total		603			

Kriteria Skor :

Sangat Setuju (SS) : bobot 4

Setuju (S) : bobot 3

Tidak Setuju : bobot 2

Sangat Tidak Setuju (STS) : bobot 1

Skor maksimal =  $7 \times 28 \times 4 = 784$

Skor minimal =  $7 \times 28 \times 1 = 196$

Rentang =  $784 - 196 = 588$

Interval =  $588 : 4 = 147$

Kriteria hasil tanggapan siswa mengenai media *Chemo Flash Player* :

Sangat Tidak Setuju (STS) : bila  $196 \leq \text{skor} \leq 343$

Tidak Setuju : bila  $343 \leq \text{skor} \leq 490$

Setuju (S) : bila  $490 \leq \text{skor} \leq 637$

Sangat Setuju (SS) : bila  $637 \leq \text{skor} \leq 784$

Dari data yang diperoleh dapat dikatakan bahwa siswa berpendapat **setuju** terhadap penggunaan media *Chemo Flash Player* .

