MODEL PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING* UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN KONSEP SISWA TERKAIT MATERI LARUTAN PENYANGGA DAN HIDROLISIS GARAM

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Kimia

oleh:

Hesti Prasasti
4301411080

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015

MODEL PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING* UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN KONSEP SISWA TERKAIT MATERI LARUTAN PENYANGGA DAN HIDROLISIS GARAM

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Kimia

oleh:

Hesti Prasasti
4301411080

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, penemuan atau pendapat orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip berdasarkan kode etik ilmiah, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2015

Hesti Prasasti

4301411080

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 21 Agustus 2015

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Dr. Endang Susilaningsih, M.S.	Dr. Sri Haryani, M.Si.
NIP. 195903181994122001	NIP. 195808081983032002

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Model Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa terkait Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam

disusun oleh

Hesti Prasasti

4301411080

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 27 Agustus 2015.

Panitia:

Ketua

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

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si.
NIP. 19650723199303200

Ketua Penguji

Dra. Saptorini, M.Pi
NIP. 195109201976032001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Endang Susilaningsih, M.S.
NIP. 195903181994122001

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. Sri Haryani, M.Si.
NIP. 195808081983032002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Sebaik-baiknya manusia adalah yang bermanfaat bagi yang lainnya.
- Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan (Q.S. Al-Insyiroh: 6).

PERSEMBAHAN

- ♥ Untuk kedua oarangtuaku Pak Yuhri dan Ibu Umiyati.
- ♥ Untuk Mas Gagah Heru Prastyo.
- ♥ Untuk mba Khikayah.
- ♥ Untuk keponakanku Hamasa Afra Ghaida Amatillah, Nayla Hima Tsurayya, dan Ahmad Miqdad Dhiya'uddin.
- ♥ Untuk bapak dan ibu dosen.
- ♥ Untuk keluarga Tarbiyahku khususnya IR 24 (Safana binti Hatim).
- ♥ Untuk murrobbi-murrobbiku.
- ♥ Untuk keluarga BEM FMIPA, SKI, DPMKM, UMAI.
- ♥ Untuk teman-teman PPL SMA Negeri 2 Ungaran tahun 2014.
- ♥ Untuk sahabat-sahabat KKN alternatif di Kelurahan Manyaran tahun 2015.
- ♥ Untuk para sahabatku.
- ♥ Untuk teman-teman seperjuangan "Pendidikan Kimia angkatan 2011"
- ♥ Pembaca yang budiman.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Selama menyusun skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama, dan sumbangan pikiran dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor UNNES.
2. Dekan FMIPA UNNES.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA UNNES.
4. Ibu Dr. Endang Susilaningsih, M.S Pembimbing I dan Ibu Dr. Sri Haryani, M.Si Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
5. Dosen Wali penulis.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kimia yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kedua orangtuaku dan keluarga besarku tercinta atas doa, kerja keras, semangat, dan segala dukungan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi ini.
8. Kepala SMA Negeri 1 Pabelan yang telah member izin penelitian.
9. Bapak Marsudi dan seluruh staf penajar di SMA Negeri 1 Pabelan atas bantuan yang diberikan selama proses penelitian.

10. Siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pabelan yang telah membantu proses penelitian.
11. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa yang akan datang.

Semarang, 21 Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Prasasti, Hesti. 2015. *Model Penilaian Proyek dengan Produk Mind Mapping untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa terkait Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Endang Susilaningsih, M.S dan Pembimbing Pendamping Dr. Sri Haryani, M.Si.

Kata kunci: *mind mapping*, model penilaian proyek, pemahaman konsep.

Penilaian bukan hal yang baru dalam dunia pendidikan. Penilaian yang dilakukan guru harus objektif, valid, dan reliabel, serta menunjukkan keadaan siswa yang sebenarnya dalam memahami suatu pembelajaran. Diperlukan instrumen penilaian yang dapat mengukur pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) menilai kelayakan instrumen penilaian proyek pada pelajaran kimia materi larutan penyangga dan hidrolisis garam, (2) mengetahui karakter instrumen penelitian proyek dengan produk *mind mapping* hasil penelitian, (3) mengetahui pengaruh penilaian proyek dengan produk *mind mapping* dalam mengukur pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang terdiri atas beberapa langkah sebagai berikut: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) ujicoba produk, (7) revisi produk, (8) ujicoba pemakaian, (9) revisi produk, (10) produksi masal. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pabelan tahun pelajaran 2014/2015. Pemilihan siswa pada ujicoba produk dilakukan dengan teknik *purposive sampling*. Analisis data penelitian menggunakan validitas dan reliabilitas. Hasil dari penelitian ini adalah instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Validitas proyek *mind mapping* dilakukan oleh pakar dan hasilnya valid. Sedangkan reliabilitas proyek *mind mapping* materi larutan penyangga pada ujicoba produk diperoleh r_{11} = 0,873 sehingga $r_{11} \geq 0,7$ sedangkan proyek *mind mapping* materi larutan penyangga pada ujicoba pemakaian diperoleh r_{11} = 0,970 sehingga $r_{11} \geq 0,7$. Reliabilitas proyek *mind mapping* materi hidrolisis garam pada ujicoba pemakaian diperoleh r_{11} = 0,952 sehingga $r_{11} \geq 0,7$. Dengan demikian diperoleh simpulan bahwa penilaian proyek dengan produk *mind mapping* layak, berkarakter, dan dapat mengukur pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Oleh karena itu disarankan guru dapat menggunakan model penilaian proyek dengan produk *mind mapping* terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam agar pemahaman konsep siswa lebih baik sehingga hasil belajar meningkat.

ABSTRACT

Prasasti, Hesti. 2015. *Model Penilaian Proyek dengan Produk Mind Mapping untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa terkait Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Endang Susilaningsih, M.S dan Pembimbing Pendamping Dr. Sri Haryani, M.Si.

Keywords: mind mapping, project assessment, understanding of the concept.

Assessment is nothing new in the world of education. Assessment that teachers must be objective, valid, and reliable, as well as show the actual state of the student in understanding a lesson. Necessary assessment instrument that can measure students' understanding of concepts related material buffer solution and salt hydrolysis. The purpose of this study was to (1) assess the feasibility project assessment instrument on chemistry lesson material buffer solution and salt hydrolysis, (2) determine the character of the project assessment instrument with mind mapping product, (3) the effect of project assessment by product mind mapping in measure students' understanding of concepts related material buffer solution and salt hydrolysis. This research is a Research and Development (R&D), which consists of the following steps: (1) the potential and problems, (2) data collection, (3) the design of the product, (4) design validation, (5) a revised design , (6) test products, (7) product revision, (8) the trial use, (9) the revision of the products, (10) the mass production. Subjects in this study were students of class XI IPA SMAN 1 Pabelan the school year 2014/2015. Selection of students to test products was done by using purposive sampling. Analysis of study data using validity and reliability. Results from this study is the project assessment instruments with mind mapping product related material buffer solution and salt hydrolysis. Validity of mind mapping project conducted by experts and the results are valid. While reliability mind mapping project material buffer solution in test products thus obtained $r_{11} = 0.873 \geq 0.7$ while mind mapping project material on a trial use of buffer solution is obtained so that $r_{11} = 0.970 \geq 0.7$. Reliability mind mapping project on a salt hydrolysis test material usage so obtained $r_{11} = 0.952 \geq 0.7$. Thus be concluded that the assessment of the project with mind mapping product worth, character, and can measure students' understanding of concepts related material buffer solution and salt hydrolysis. It is therefore recommended teachers can use the model project appraisal with mind mapping product related material and hydrolysis salt buffer solution so that better understanding of the concept of students' study results increase.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING iii
PENGESAHAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
PRAKATA vi
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
BAB
1. PENDAHULUAN 1
   1.1. Latar Belakang 1
   1.2. Rumusan Masalah 4
   1.3. Tujuan Penelitian 5
   1.4. Manfaat Penelitian 5
   1.5. Penegasan Istilah 7
2. TINJAUAN PUSTAKA
   2.1. Landasan Teori 11
   2.2. Penelitian Terkait 33
   2.3. Kerangka Berpikir 34
   2.4. Hipotesis 36
3. METODE PENELITIAN
   3.1. Desain Penelitian 37

3.2. Prosedur Penelitian 38
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian 44
3.4. Objek Penelitian 44
3.5. Teknik Analisis Data 44
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN
4.1. Hasil Penelitian 48
4.2. Pembahasan 68
5. PENUTUP
5.1. Simpulan 79
5.2. Saran 80
DAFTAR PUSTAKA 81
LAMPIRAN 84

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

3.1 Skoring Kriteria 45

4.1 Skoring Kriteria 49

4.2 Reliabilitas Pernyataan Instrumen *Mind Mapping* 53

4.3 Reliabilitas Hasil Penilaian Tes Kognitif 55

4.4 Reliabilitas Angket Tanggapan Guru, Observer, dan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* 56

4.5 Reliabilitas Pernyataan Instrumen *Mind Mapping* pada Uji Implementasi 58

4.6 Reliabilitas Hasil Penilaian Tes Kognitif pada Uji Implementasi 59

4.7 Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* pada Uji Implementasi 60

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Reaksi HCl dengan H_2O 20

2.2 Reaksi NH_3 dengan H_2O 21

2.3 Kerangka Berpikir Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) 35

3.1 Langkah-Langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) 37

4.1 Angket Tanggapan Guru dan Observer terhadap Instrumen Penilaian pada Uji Implementasi 61

4.2 Angket Tanggapan Siswa terhadap Instrumen Penilaian pada Uji Implementasi..... 64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Daftar Nama Siswa Ujicoba Produk	84
2	Daftar Nama Siswa Ujicoba Pemakaian	85
3	Daftar Nama Siswa Uji Implementasi	86
4	Daftar Nilai UTS Siswa Mata Pelajaran Kimia Semester Gasal	88
5	Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam	89
6	Skoring Kriteria Penilaian untuk Siswa	90
7	Rekap Lembar Validasi Lembar Wawancara Guru dan Siswa	91
8	Rekap Lembar Validasi Silabus Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam	92
9	Rekap Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam	93
10	Rekap Lembar Validasi *Mind Mapping*	94
11	Rekap Lembar Validasi Tes Kognitif	95
12	Rekap Lembar Validasi Angket Tanggapan Guru, Observer, dan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* ..	96
13	Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Larutan Penyangga (Ujicoba Produk)	97
14	Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Larutan Penyangga (Ujicoba Pemakaian dan Implementasi Kelas XI IPA 1)	100
15	Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Hidrolisis Garam (Ujicoba Pemakaian dan Uji Implementasi Kelas XI IPA 1)	106
16	Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Larutan Penyangga (Ujicoba Produk)	112
17	Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Larutan Penyangga (Ujicoba Pemakaian dan Implementasi Kelas XI IPA 1)	113
18	Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Hidrolisis Garam	

(Ujicoba Pemakaian dan Implementasi Kelas XI IPA 1) 115
19 Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Larutan Penyangga (Implementasi Kelas XI IPA 2) 117
20 Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Hidrolisis Garam (Implementasi Kelas XI IPA 2) 123
21 Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Larutan Penyangga (Implementasi Kelas XI IPA 2) 129
22 Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Hidrolisis Garam (Implementasi Kelas XI IPA 2) 131
23 Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Guru, Observer, dan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* (Ujicoba Produk) 133
24 Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* (Ujicoba Pemakaian dan Uji Implementasi Kelas XI IPA 1) 135
25 Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* (Uji Implementasi Kelas XI IPA 1) 139
26 Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga Sebelum dan Sesudah Mendapat Masukan dari Validator 143
27 Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam Sebelum dan Sesudah Mendapat Masukan dari Validator 144
28 Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Asam-Basa Sebelum dan Sesudah Mendapat Masukan dari Validator 145
29 Proses Pembelajaran dan Penilaian di Kelas 146
30 Hasil Proyek *Mind Mapping* 147
31 Hasil Tes Kognitif Siswa 148
29 Surat Izin Penelitian 149
30 Surat Keterangan Penelitian 150

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berbagai cara dilakukan pemerintah agar kualitas pendidikan Indonesia meningkat (Muchtar, 2010). Upaya-upaya yang telah dilakukan antara lain: peningkatan profesionalitas dan kesejahteraan guru, melengkapi sarana prasarana pendidikan, menetapkan dan mengupayakan standarisasi pendidikan nasional, melengkapi perangkat pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yaitu instrumen penilaian.

Menurut Permendiknas Nomor 20 Tahun 2007 tentang standar penilaian pendidikan, penilaian merupakan proses pengolahan data untuk memperoleh informasi sebagai penentu keberhasilan belajar. Sedangkan Muchtar, 2010, penilaian merupakan bagian integral dari proses pembelajaran. Kualitas kegiatan pembelajaran ditentukan tiga pilar utama, yaitu perencanaan, pelaksanaan dan penilaian. Oleh karena itu penilaian harus dirancang dan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Sistem penilaian harus dikembangkan sejalan dengan perkembangan model dan strategi pembelajaran. Melakukan kegiatan penilaian bukan hanya sekedar memberikan skor atau angka pada hasil belajar tertentu (secara kuantitatif), tetapi seorang guru harus dapat menginterprestasikan angka tersebut

sehingga benar-benar dapat memberikan informasi terkait kemampuan siswa (secara kualitatif). Untuk mencapai kegiatan penilaian yang objektif, valid, dan reliabel maka seorang guru perlu paham dalam memilih dan menggunakan teknik penilaian mana yang cocok untuk mengukur dan menilai beberapa komponen dari sebuah proses pembelajaran (Muchtar, 2010).

Penilaian autentik (*authentic assesment*) adalah suatu proses pengumpulan, pelaporan dan penggunaan informasi tentang hasil belajar siswa dengan menerapkan prinsip-prinsip penilaian, pelaksanaan berkelanjutan, bukti-bukti autentik, akurat, dan konsisten sebagai akuntabilitas publik (Pusat Kurikulum, 2009). Penilaian autentik dikembangkan karena penilaian yang sering digunakan saat ini kurang menggambarkan kemampuan siswa yang sebenarnya. Proyek merupakan salah satu bentuk penilaian autentik dengan memberikan tugas pada siswa secara individu maupun berkelompok (Muchtar, 2010). Kegiatan ini merupakan cara mencapai tujuan akademik dengan melihat berbagai perbedaan gaya belajar, minat, serta bakat dari masing-masing siswa.

Penilaian proyek salah satunya adalah menilai proyek *mind mapping*. *Mind mapping* merupakan teknik visual yang menyelaraskan proses belajar dengan cara kerja otak secara alami (Warseno, 2011: 76). *Mind mapping* menggunakan cara kerja otak alami karena memadukan antara tulisan, urutan penulisan, hubungan antar kata (otak kiri) dan warna, gambar, dimensi atau tata ruang (otak kanan) (Warseno, 2011: 81). *Mind mapping* dapat mengatasi permasalahan pembelajaran yang bersumber dari tidak sinergisnya penggunaan otak kanan dan otak kiri.

Hasil penelitian Suratmi (2013) menunjukkan bahwa penggunaan *mind mapping* dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa, selain itu siswa merasa mudah dan senang belajar dengan menggunakan *mind mapping*. Begitu pula dengan Rahayu (2011) sebagaimana dikutip oleh Suratmi (2013) menyatakan bahwa penggunaan *mind mapping* pada pelajaran jaringan dan organ tumbuhan dapat mengurangi miskonsepsi pada siswa, ini berarti pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan. Pendapat-pendapat tersebut menunjukkan bahwa penilaian autentik berbasis proyek dengan produk *mind mapping* dapat mengukur pemahaman konsep siswa.

Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Pabelan, jalan raya Semowo, desa Semowo, kecamatan Pabelan, kabupaten Semarang, provinsi Jawa Tengah, pemahaman konsep siswa pada pembelajaran kimia masih belum memuaskan. Hal ini diketahui dari penjelasan serta penekanan materi penting yang dilakukan oleh guru tetapi belum sepenuhnya dapat dipahami seluruh siswa. Selain itu, ketika mendapat pelajaran dari guru, siswa belum sepenuhnya fokus dan siap menerima pelajaran. Guru memberikan suatu permasalahan kepada siswa, dalam hal ini adalah latihan soal, maka sebagian besar ketuntasan nilai siswa akan tercapai setelah dilakukan perbaikan. Disisi lain kreativitas siswa baik, maka hal ini yang memperkuat bahwa penilaian proyek akan sesuai dengan kondisi siswa yang kreatif. Siswa yang kreatif akan mudah menggambarkan *mind mapping* untuk memvisualisasikan konsep penting dalam pembelajran kimia materi larutan

penyangga dan hidrolisis garam. Tujuannya agar siswa tidak salah konsep antara larutan penyangga dan hidrolisis garam, terutama dalam menentukan pH larutan.

Penilaian proyek pada pembelajaran Kimia materi larutan penyangga dan hidrolisis garam dapat dilakukan dengan menggunakan *mind mapping* agar siswa paham konsep yang harus tertanamkan disertai dengan contohnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh beberapa pakar dan latar belakang yang telah diuraikan, maka diperlukan penelitian dan pengembangan dengan judul "Model Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa terkait Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam".

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan tersebut dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

(1) Bagaimanakah kelayakan instrumen penilaian proyek pada pelajaran kimia terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam?

(2) Bagaimanakah karakter instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* hasil penelitian?

(3) Apakah penilaian proyek dengan produk *mind mapping* dapat digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam?

1.3. Tujuan Penelitian

(1) Mengetahui kelayakan instrumen penilaian proyek pada pelajaran kimia terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

(2) Mengetahui karakter instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* hasil penelitian.

(3) Mengetahui pengaruh penilaian proyek dengan produk *mind mapping* dalam mengukur pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1.4.1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian yang dilakukan memiliki manfaat bagi ilmu pengetahuan sebagai masukan dalam pengembangan penilaian proyek dengan produk *mind mapping* terhadap konsep pemahaman siswa pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Selain itu untuk mengetahui kelayakan dan karakter instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* hasil penelitian.

1.4.2. Manfaat Praktis

1) Bagi siswa:

Siswa mendapat pengalaman baru dengan membuat *mind mapping* pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Serta dapat meningkatkan kreatifitas,

minat belajar, dan pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

2) Bagi guru:

Model penilaian proyek memberikan wawasan dan pengalaman baru bagi guru. Guru mengetahui dan menerapkan cara penilaian baru dengan menggunakan instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam dan guru dapat menjelaskan konsep yang harus tertanamkan kepada siswa pada pembahasan materi larutan penyangga dan hidrolisis garam dengan menggunakan *mind mapping*. Selain itu instrumen penilaian yang dihasilkan mudah digunakan, menyenangkan, komunikatif, dan terbuka atau transparan dalam hal penilaian.

3) Bagi sekolah:

Memberi acuan kepada sekolah untuk melakukan penilaian proyek dengan produk *mind mapping* yang dapat menimbulkan kreatifitas serta dapat meningkatkan pemahaman konsep pada siswa sehingga dapat meningkatkan mutu pendidikan di sekolah.

4) Bagi peneliti:

Peneliti mendapat pengalaman baru tentang pengembangan instrumen penilaian autentik berbasis proyek dengan produk *mind mapping* pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

1.5. Penegasan Istilah

Untuk menghindari adanya penafsiran yang berbeda serta mewujudkan persatuan pandangan, maka perlu diberikan penegasan beberapa istilah yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain sebagai berikut:

1.5.1. Model Penilaian Proyek

Model penilaian proyek adalah salah satu model penilaian autentik yang bisa diterapkan untuk memberikan penilaian terhadap individu maupun kelompok (Muchtar, 2010). Proyek tersebut memuat perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan serta penyajian. Penilaian proyek menekankan pada proses dan produk yang dihasilkan, atau bisa juga hanya melihat dari produk yang dihasilkan (Masrukan, 2013: 45). Penyelesaian produk dalam penilaian proyek bisa dalam kurun waktu tertentu yang sudah disepakati antara pengajar dan siswa. Penilaian proyek yang akan dikembangkan dalam penelitian ini adalah penilaian proyek dengan produk *mind mapping*.

1.5.2. *Mind Mapping*

Mind mapping merupakan teknik visual yang menyelaraskan proses belajar dengan cara kerja otak secara alami (Warseno & Kumorojati, 2011: 76). *Mind mapping* menggunakan cara kerja otak alami karena memadukan antara tulisan, urutan penulisan, hubungan antar kata (otak kiri) dan warna, gambar, dimensi atau tata ruang (otak kanan) (Warseno & Kumorojati, 2011: 81).

1.5.3. Pemahaman Konsep

Pemahaman didefinisikan sebagai kemampuan indivindu dalam menerima dan memahami informasi yang diperoleh dari pembelajaran (Hermawan, 2014). Ada hubungan yang signifikan antara pemahaman konsep suatu materi pembelajaran dengan prestasi belajar, semakin tinggi pemahaman materi ajar siswa, maka semakin tinggi pula prestasi belajar siswa tersebut. Rendahnya pemahaman konsep siswa dapat menjadikan siswa tidak semangat untuk belajar. Maka dari itu dikembangkan penilaian proyek dengan produk *mind mapping* untuk mengukur pemahaman konsep pada siswa.

1.5.4. Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam

Beberapa materi dalam mata pelajaran kimia yaitu larutan penyangga dan hidrolisis garam. Larutan penyangga adalah larutan yang apabila ditambahkan sedikit asam ataupun basa atau diencerkan dengan air maka tidak akan mengalami perubahan derajat keasaman (pH) yang signifikan (Supardi, 2012: 15). Larutan penyangga merupakan larutan yang terdiri dari campuran asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya. Sedangkan hidrolisis garam adalah reaksi penguraian karena air. Ketika siswa dihadapkan latihan soal larutan penyangga dan hidrolisis garam, tidak sedikit siswa yang belum dapat membedakan kedua materi tersebut. Hal ini karena siswa belum memahami konsep larutan penyangga dan hidrolisis garam. Siswa menggambarkan secara nyata melalui *mind mapping* maka

akan mampu membedakan kedua materi serta mengetahui konsep yang harus diketahui ketika mempelajari larutan penyangga dan hidrolisis garam.

1.5.5. Validitas dan Reliabilitas

Syarat pokok instrumen penelitian adalah validitas dan reliabilitas. Validitas merupakan suatu derajat ketepatan instrumen untuk mengukur sesuatu yang akan diukur (Arifin, 2011). Validitas menyatakan apakah suatu instumen itu dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan atau tidak. Menurut Kerlinger (1986) sebagaimana dikutip oleh Arifin (2011: 245) menyebutkan bahwa validitas instrumen perlu juga dilihat dari tiga kriteria, yaitu kelayakan, keberartian keberadaan instrumen, sensitifitas instumen. Instrumen berada dalam kategori valid apabila secara empiris hasil ujicobanya bernilai $\geq 0,7$ (harga kritik).

Sedangkan reliabilitas adalah derajat kekonsistensi instumen tersebut (Arifin, 2011). Kekonsistenan ini membuat hasil dari suatu instrumen dapat dipercaya secara teoritis maupun empiris. Instrumen dikatakan reliabel secara empirik apabila data hasil ujicobanya bernilai $\geq 0,7$ (harga kritik).

1.5.6. Karakter

Mengacu pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), karakter berarti tabiat; sifat-saifat kejiwaaan, akhlak atau budi pekerti yang membedakan seseorang dengan orang lain; watak. Karakter intrumen penilaian yang diharapkan dari hasil penelitian antara lain mudah digunakan, komunikatif, bersifat terbuka atau transparan

dalam hal penilaian. Mudah digunakan karena dalam instrumen penilaian terdapat petunjuk penggunaan, kisi-kisi, dan rubrik penilaian instrumen penilaian proyek. Komunikatif karena bahasa yang digunakan dalam instrumen penilaian mudah dipahami. Bersifat terbuka atau transparan dalam hal penilaian karena siswa diberikan rubrik penilaian *mind mapping* dengan tujuan siswa mengetahui dari hal apa saja *mind mapping* siswa akan dinilai sehingga siswa mengetahui hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar nilainya bagus.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Penilaian Autentik

Penilaian autentik (*Authentic Assessment*) adalah pengukuran yang bermakna secara signifikan atas hasil belajar siswa untuk ranah sikap, keterampilan, dan pengetahuan (http://pta.kemenag.go.id/). Istilah *Assessment* merupakan sinonim dari penilaian, pengukuran, pengujian, atau evaluasi. Sedangkan istilah autentik merupakan sinonim dari asli, nyata, valid, atau reliabel (http://pta.kemenag.go.id/). Penilaian autentik merupakan sekumpulan penilaian yang menghubungkan pengetahuan dengan praktik langsung (Burton, 2011).

Menurut Moon (2005) karakteristik pelaksanaan penilaian autentik sebagai berikut: (1) fokus pada materi penting, ide-ide besar atau kecakapan-kecakapan khusus, (2) penilaian yang mendalam, (3) mudah dilakukan di kelas atau di lingkungan sekolah, (4) menekankan pada kualitas produk atau kinerja dari pada jawaban tunggal (5) dapat mengembangkan kekuatan dan penguasaan materi pembelajaran pada siswa, (6) ada berbagai cara yang memungkinkan siswa dapat menunjukkan kemampuannya sebagai hasil belajar, dan (7) pemberian skor penilaian didasarkan pada esensi tugas. Selain karakteristik tersebut, dalam penilaian autentik:

(1) Menekankan pada pemahaman konsep dan pemecahan masalah. (2) Siswa mengalami proses pembelajaran secara bermakna dan memahami mata pelajaran dengan penalaran. (3) Siswa secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan awal. Karakteristik tersebut, menunjukkan bahwa dalam penilaian autentik sejalan dengan pembelajaran kontekstual dan pendekatan konstruktivis. Adapun prinsip-prinsip umum penilaian autentik adalah: (1) Proses penilaian harus merupakan bagian yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran. (2) Penilaian harus mencerminkan masalah dunia nyata, bukan hanya masalah dunia sekolah. (3) Penilaian harus menggunakan berbagai ukuran, metode dan kriteria yang sesuai dengan karakteristik dan esensi pengalaman belajar. (4) Penilaian harus bersifat holistik yang mencakup semua aspek dari tujuan pembelajaran (kognitif, afektif, dan psikomotor).

Secara konseptual penilaian autentik lebih bermakna secara signifikan dibandingkan dengan tes pilihan ganda terstandar sekali pun. Ketika menerapkan penilaian autentik untuk mengetahui hasil dan prestasi belajar siswa, maka pendidik menerapkan kriteria yang berkaitan dengan konstruksi pengetahuan, serta aktivitas mengamati dan mencoba. Penilaian autentik juga menekankan kemampuan siswa untuk mendemonstrasikan pengetahuan yang dimiliki secara nyata dan bermakna.

Kegiatan penilaian tidak sekedar menanyakan atau menyadap pengetahuan, melainkan kinerja secara nyata dari pengetahuan yang telah dikuasai sehingga penilaian autentik merupakan penilaian yang dilakukan dengan menilai masukan

(*input*), proses, dan keluaran (*output*) pembelajaran (http://pta.kemenag.go.id/). Penilaian autentik lebih menuntut pembelajar menyampaikan pengetahuan, keterampilan, dan strategi dengan mengkreasikan jawaban atau produk. Siswa dituntut untuk dapat mengkreasikan dan menjawab yang dilatarbelakangi oleh pengetahuan teoretis.

Penilaian autentik dalam penerapan KTSP mengacu kepada standar penilaian yang terdiri dari:

(1) Penilaian kompetensi sikap melalui observasi, penilaian diri, penilaian "teman sejawat" (*peer evaluation*) oleh siswa dan jurnal.

(2) Pengetahuan melalui tes tulis, tes, lisan, dan penugasan.

(3) Keterampilan melalui penilaian kinerja, yaitu penilaian yang menuntut siswa mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio. (http://pta.kemenag.go.id/).

Penilaian autentik memberikan kesempatan siswa untuk menunjukkan hal yang dipelajari dan dikuasai selama proses pembelajaran. Penilaian autentik dapat menggunakan berbagai cara atau bentuk, antara lain melalui penilaian proyek atau kegiatan siswa, penggunaan portofolio, jurnal, demonstrasi, laporan tertulis, ceklis dan petunjuk observasi (http://pta.kemenag.go.id/).

2.1.2. Penilaian Autentik Berbasis Proyek

Penilaian proyek adalah penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Tugas tersebut berupa penyelidikan

terhadap sesuatu yang mencakup perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan, analisis dan penyajian data secara tertulis maupun lisan dalam waktu tertentu (http://pta.kemenag.go.id/).

Penilaian proyek adalah cara penilaian yang dilakukan dengan melakukan pengamatan dan penilaian terhadap tugas-tugas proyek tertentu yang dikerjakan siswa pada periode waktu tertentu (Masrukan, 2013: 45). Seperti penilaian produk, penilaian proyek juga tidak hanya berfokus pada hasil akhir proyek dalam bentuk produk akhir tertentu, melainkam juga berfokus pada seluruh proses penyelesaian proyek dari aspek persiapan proyek, pengerjaan proyek, hingga hasil proyek berupa laporan proyek. Penilaian proyek umumnya dilakukan dalam pelaksanaan pembelajaran berorientasi proyek (http://pta.kemenag.go.id/). Beberapa kompetensi yang umum dicapai dalam pembelajaran proyek yaitu tingkat pemahaman siswa dalam bidang tertentu yang terkait dan kemampuan siswa mempresentasikan subjek penelitian tertentu yang relevan.

Penilaian proyek, dilakukan dengan mengamati dan menilai kinerja dan karya proyek siswa menggunakan format penilaian dengan daftar cek dan skala rentang. Penilaian proyek dimaksudkan untuk mengetahui: pemahaman siswa dalam bidang tertentu, kemampuan siswa mengaplikasikan pengetahuan tertentu melalui suatu penyelidikan, kemampuan siswa memberi informasi tentang sesuatu yang menjadi hasil penyelidikannya (http://pta.kemenag.go.id/).

Ada tiga hal yang perlu diperhatikan dalam penilaian proyek.

(1) Kemampuan pengelolaan yang meliputi kemampuan dalam memilih topik (bila belum ditentukan secara spesifik oleh pendidik), mencari dan mengumpulkan data, mengolah dan menganalisis, memberi makna pada informasi yang diperoleh, serta penulisan laporan.

(2) Relevansi yaitu kesesuain dengan mata pelajaran ditinjau dari segi pengetahuan, ketrampilan dan pemahaman selama proses belajar.

(3) Keaslian yaitu proyek yang dilakukan siswa merupakan karya nyata siswa dengan kontribusi pendidik pada petunjuk dan dukungan.

Penilaian proyek dapat dilakukaan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan tugas, dan hasil akhir proyek. Pendidik perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan disain pengumpulan data, analisis data, kemudian menyiapkan laporan tertulis. Laporan tugas atau hasil penelitiannya juga dapat disajikan dalam bentuk poster. Pelaksanaan penilaian ini dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek (*checklist*) atau skala rentang (*rating scale*).

(http://pta.kemenag.go.id/).

2.1.3. *Mind Mapping*

Beberapa pakar mengemukakan tentang *mind mapping*. Menurut Vanides (2005), *mind mapping* merupakan hubungan antara satu konsep dengan konsep lainnya. Asan (2007), mengemukakan bahwa *mind mapping* merupakan representasi dari beberapa konsep serta berbagai hubungan antar struktur pengetahuan yang

dimiliki oleh seseorang. *Mind mapping* digunakan untuk menyatakan hubungan yang bermakna antara konsep-konsep dalam bentuk proposisi-proposisi (Dahar, 1998). *Mind mapping* adalah salah satu media yang dapat digunakan untuk mengatasi kesulitan belajar yang berhubungan dengan kemampuan menyusun konsep dalam suatu mata pelajaran (Novak, 1984). Dari beberapa definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa *mind mapping* merupakan hubungan bermakna antara satu konsep dengan konsep lainnya yang dihubungkan oleh kata-kata dalam suatu unit tertentu (Sujana, 2007).

Mind mapping adalah teknik visual yang menyelaraskan proses belajar dengan cara kerja otak secara alami (Warseno & Kumorojati, 2011: 76). *Mind mapping* menggunakan cara kerja otak alami karena memadukan antara tulisan, urutan penulisan, hubungan antar kata (otak kiri) dan warna, gambar, dimensi atau tata ruang (otak kanan) (Warseno & Kumorojati, 2011: 81). *Mind mapping* dapat mengatasi permasalahan pembelajaran yang bersumber dari tidak sinergisnya penggunaan otak kanan dan otak kiri.

Mind mapping sesuai dengan kerja alami otak karena dalam pembuatannya menggunakan prinsip *brain management* (Warseno & Kumorojati, 2011: 81). Prinsip *brain management* adalah sebagai berikut:

(1) Menggunakan kedua belahan otak
(2) Mempelajari bagaimana cara belajar yang baik
(3) Menggunakan otak secara alami

(Warseno & Kumorojati, 2011: 81-82)

Pembelajaran *mind mapping* memuat tahapan yang berkaitan dengan indikator pemahaman: (1) Interpretasi *(interpreting)* yaitu siswa dapat memberikan penjelasan tentang konsep sesuai dengan bahasa sendiri. (2) Mencontohkan *(exemplifying)* yaitu siswa dapat memberikan contoh ataupun noncontoh dari konsep. (3) Mengklasifikasikan *(classifying)* yaitu siswa mengelompokkan konsep berdasar katergori atau definisi yang ada. (4) Menggeneralisasikan (*summarizing)* yaitu siswa dapat menentukan konsep yang umum beserta sub konsep atau poin-poin khusus yang ada di dalamnya. (5) Membandingkan *(comparing)* yaitu siswa menghubungkan dari konsep-konsep yang saling berkaitan. (6) Inferensi *(inferring)* yaitu siswa menggambarkan informasi logis yang berupa konsep. (7) Menjelaskan *(explaining)* yaitu siswa menjelaskan dengan menggunakan sebab-akibat (Bloom sebagaimana dikutip dalam Anderson, *et.al* (2001)).

Langkah-langkah dalam membuat *mind mapping* menurut Buzan (2007: 15) sebagai berikut:

(1) Menyediakan kertas putih pada posisi mendatar (*landscape*), meletakkan pokok pikiran di tengah kertas. Hal ini memberi kebebasan otak untuk mengungkapkan pikiran dengan lebih bebas ke segala arah.

(2) Menggunakan gambar, simbol atau foto untuk menggambarkan permasalahan pokok. Gambar, simbol, dan foto mempunyai makna yang luas dan membantu memunculkan imajinasi, memfokuskan pikiran, konsentrasi, serta mengaktfikan otak.

(3) Menggunakan warna, agar lebih menarik sekaligus dapat mengembangkan kreativitas. Warna membuat *mind mapping* lebih hidup serta mengembangkan pemikiran yang kreatif.

(4) Menghubungkan cabang-cabang utama dengan sub pokok masalah. Cabang-cabang tersebut dihubungkan sesuai tingkatannya agar lebih mudah dimengerti dan diingat.

(5) Membuat garis lengkung seperti cabang pohon. Garis lengkung yang teratur lebih menarik daripada garis lurus yang mudah membuat otak bosan.

(6) Menggunakan satu kata kunci untuk setiap garis sub materi. Kata kunci tunggal memberikan lebih banyak daya dan fleksibilitas dalam *mind mapping*.

(7) Menggunakan gambar atau simbol untuk memberi deskripsi pada sub materi. Gambar digunakan untuk mewakili banyak kata-kata. Karena dengan menggunakan gambar, maka kata-kata rumit yang banyak dapat terangkum dalam sebuah gambar.

Beberapa kelebihan dari *mind mapping* adalah:

(1) *Mind mapping* dapat dibuat dengan mudah dan relatif murah.

(2) Dapat diaplikasikan pada pembelajaran yang terbatasi oleh ketersediaan sarana dan prasarana penggunaan media berbasis komputer.

(3) Dapat digunakan oleh guru yang belum dapat mengoperasikan komputer.

(4) Memudahkan guru untuk menjelaskan materi kepada siswa.

(5) Memudahkan siswa dalam memahami materi secara menyeluruh dan terkonsep.

(6) Materi yang telah dipelajari mudah dikilas balik oleh siswa.

(7) Informasi disajikan secara berkelompok.

(8) Menarik perhatian mata atau tidak membosankan.

(9) Memudahkan penggunanya untuk berkonsentrasi.

(10) Proses pembuatannya menyenangkan.

(11) Mudah mengingat materi karena ada penanda-penanda visual.

(Warseno & Kumorojati, 2011: 83).

Beberapa hal yang harus diperhatikan ketika membuat *mind mapping* antara lain sebagai berikut:

(1) Perlu pengetahuan materi secara menyeluruh sebelum membuat *mind mapping*.

(2) Diperlukan kreativitas agar dapat membuat produk *mind mapping* yang menarik dan tidak membosankan.

(3) Perlu komposisi yang tepat antara kata kunci, warna, dan gambar.

(4) Hanya terdapat kata kunci dan/atau gambar dari setiap permasalahan, sehingga siswa harus memahami tentang penjelasan atau penjabarannya.

(5) Tidak semua siswa menyukai teknik *mind mapping* dikarenakan tidak semua siswa pandai menggambar dan menuangkan ide-ide dalam bentuk *mind mapping*.

(Purnomo, 2008).

Efek positif yang didapatkan dengan menggunakan *mind mapping* adalah sebagai berikut:

(1) Lebih baik dalam mengingat.

(2) Mendapat ide brilian.

(3) Menghemat dan memanfaatkan waktu dengan sebaik-baiknya.

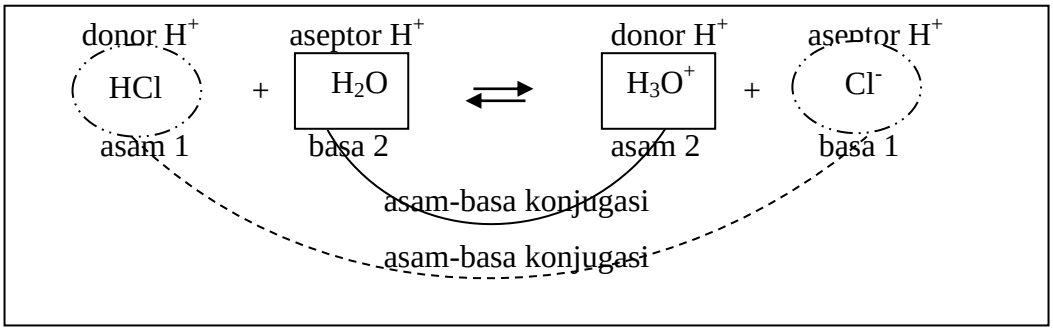
(4) Mendapatkan nilai yang bagus.

(Warseno & Kumorojati, 2011: 84).

2.1.4. Materi Larutan Penyangga

Komposisi Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat terbentuk dari campuran asam lemah dan basa konjugasinya atau campuran basa lemah dan asam konjugasinya. Larutan penyangga disebut juga larutan penahan atau larutan dapar atau buffer. Larutan penyangga mempunyi pH yang relatif tidak berubah jika ditambah sedikit asam atau basa, atau diencerkan dengan air (Supardi, 2012: 15). Perhatikan Gambar 2.1 dan Gambar 2.1 berikut.

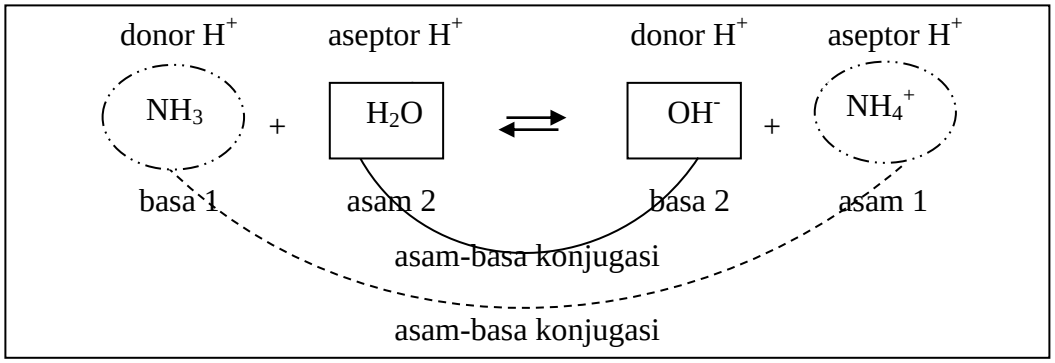


Gambar 2.1. Reaksi HCl dengan H_2O

Gambar 2.1. Ion Cl^- merupakan basa konjugasi dari HCl. Ion Cl^- dan HCl membentuk pasangan asam-basa konjugasi.

(Suharsini, 2007: 224)

Larutan penyangga asam yaitu campuran asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A^-). Contohnya yaitu campuran antara: CH_3COOH / CH_3COO^-, H_2CO_3 / HCO_3^-, dan $H_2PO_4^-$ / HPO_4^{2-} (Retnowati, 2006).



Gambar 2.2. Reaksi NH_3 dengan H_2O

Gambar 2.2. Ion NH_4^+ adalah asam konjugasi dari NH_3. Ion NH_4^- dan NH_3 membentuk pasangan asam-basa konjugasi. Basa konjugasi adalah molekul yang kehilangan ion H^+, sedangkan molekul yang menerima ion H^+ disebut asam konjugasi (Suharsini, 2007: 225)

Larutan penyangga basa yaitu campuran basa lemah (LOH) dan asam konjugasinya (L^+). Contohnya yaitu campuran antara: NH_3 / NH_4^+, C_2H_5N / $C_2H_5NH^+$, CH_3NH_2 / $CH_3NH_3^+$ (Retnowati, 2006).

Larutan penyangga dengan pH lebih kecil dari 7 dapat dibuat dari asam lemah dan basa konjugasinya, misalnya asam asetat dan natrium asetat. Untuk larutan penyangga antara larutan asam asetat ($CH_3COOH_{(aq)}$) dan larutan natrium asetat ($CH_3COONa_{(aq)}$) dapat dituliskan sebagai berikut.

$$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$$

$$CH_3COONa(aq) \longrightarrow CH_3COO^-(aq) + Na^+(aq)$$

Jumlah ion $CH_3COO^-(aq)$ pada ionisasi $CH_3COOH(aq)$ sangat sedikit sehingga diabaikan atau tidak diperhitungkan, sehingga untuk menentukan harga tetapan asam (Ka) menggunakan ion $CH_3COO^-(aq)$ yang berasal dari $CH_3COONa(aq)$ karena jumlahnya banyak. Pada penyangga asam berlaku:

$$Ka = \frac{[H^+]\,[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

sehingga,

$$[H^+] = Ka\ x\ \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

Secara umum dapat ditulis sebagai berikut:

$$[H^+] = Ka\ x\ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasinya]}$$

$$[H^+] = Ka\ x\ \frac{mol\ asam\ lemah}{mol\ basa\ konjugasinya}$$

$$[H^+] = Ka\ x\ \frac{mmol\ asam\ lemah}{mmol\ basa\ konjugasinya}$$

(Supardi, 2012: 15-16)

Larutan penyangga dengan pH lebih besar dari 7 dapat dibuat dari basa lemah dan asam konjugasinya, misalnya ammonium dan ammonium klorida (Supardi, 2012:15). Untuk larutan penyangga antara larutan ammonia ($NH_4OH_{(aq)}$) dan larutan ammonium klorida ($NH_4Cl_{(aq)}$) terjadi reaksi sebagai berikut.

$$NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$$

$$NH_4Cl(aq) \longrightarrow NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$$

Jumlah ion $NH_4^+(aq)$ pada ionisasi $NH_4OH\ (aq)$ sangat sedikit sehingga diabaikan atau tidak diperhitungkan, sehingga untuk menentukan harga tetapan asam (Ka)

menggunakan ion $NH_4^+(aq)$ yang berasal dari $NH_4Cl(aq)$ karena jumlahnya banyak. Pada penyangga basa berlaku:

$$Kb = \frac{[OH^-]\,[NH_4{}^+]}{[NH_3]}$$

sehingga,

$$[OH^-] = Kb\ x\ \frac{[NH_3]}{[NH_4{}^+]}$$

Secara umum dapat ditulis:

$$[OH^-] = Kb\ x\ \frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasinya]}$$

$$[OH^-] = Kb\ x\ \frac{mol\ basa\ lemah}{mol\ asam\ konjugasinya}$$

$$[OH^-] = Kb\ x\ \frac{mmol\ basa\ lemah}{mmol\ asam\ konjugasinya}$$ (Supardi, 2012: 15-16)

Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga mengandung komponen asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya, sehingga dapat mengikat baik ion H^+ maupun ion OH^-. Sehingga penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat atau air tidak mengubah pH-nya secara signifikan. Perhatikan prinsip kerja larutan penyangga sebagai berikut.

1. **Larutan penyangga asam**

(1) Jika larutan ditambah sedikit asam kuat $(H(A)_x)$

H^+ dari asam kuat akan menambah konsentrasi H^+ dalam larutan, sehingga reaksi kesetimbangan bergeser ke kiri. Jadi pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion H^+, maka pH dapat dipertahankan.

(2) Jika larutan ditambahkan sedikit basa kuat ($L(OH)_y$)

OH^- dari basa kuat akan bereaksi dengan ion H^+ dalam larutan. Hal ini menjadikan konsentrasi H^+ berkurang, sehingga kesetimbangan bergeser ke kanan. Jadi pada kesetimbangan baru, tidak terdapat perubahan konsentrasi ion H^+, maka pH dapat dipertahankan.

(3) Jika larutan diencerkan

Pengenceran akan memperbesar derajat ionisasi asam lemah $H(A)_x$ (*Hukum Pengenceran Otswald*) yang berarti menambah jumlah ion H^{x+} dari ionisasi $H(A)_x$. Akan tetapi, karena volume larutan juga bertambah, pengaruh penambahan konsentrasi H^+ menjadi tidak berarti.

(Retnowati, 2006: 110-111)

2. Larutan penyangga basa

(1) Jika larutan ditambahkan sedikit asam kuat ($H(A)_x$)

H^+ dari asam akan mengikat ion OH^- dalam larutan. Hal tersebut menyebabkan konsentrasi OH^- berkurang, sehingga kesetimbangan bergeser ke kanan. Pada kesetimbangan baru, tidak terdapat perubahan konsentrasi ion OH^-, maka pH dapat dipertahankan.

(2) Jika larutan ditambah sedikit basa kuat ($L(OH)_y$)

OH^- dari basa kuat akan menambah konsentrasi OH^- dalam larutan, sehingga reaksi kesetimbangan bergeser ke kiri. Jadi pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion OH^-, maka pH dapat dipertahankan.

(3) Jika larutan diencerkan

Pengenceran akan memperbesar derajat ionisasi basa lemah (*Hukum Pengenceran Otswald*) yang berarti jumlah ion OH^- dari ionisasi $L(OH)_y(aq)$ bertambah. Akan tetapi, karena volume larutan juga bertambah, pengaruh penambahan konsentrasi OH^- menjadi tidak berarti.

(Retnowati, 2006: 111)

Membuat Larutan Penyangga

Ada dua macam larutan penyangga, yaitu (1) larutan penyangga asam dan (2) larutan penyangga basa.

(1) Asam lemah ($H(A)_x$) dan basa konjugasinya (ion A^{x-}), campuran ini menghasilkan larutan bersifat asam.

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah asam (pH<7). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari asam lemah dan garamnya yang merupakan basa konjugasi dari asamnya. Adapun cara lainnya yaitu mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat dimana asam lemahnya dicampurkan dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan. Pada umumnya basa kuat yang digunakan seperti natrium, kalium, barium, kalsium, dan lain-lain.

(2) Basa lemah ($L(OH)_x$) dan asam konjugasinya (L^{x+}), campuran ini menghasilkan larutan bersifat basa.

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa (pH > 7). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam, yang garamnya berasal dari asam

kuat. Adapun cara lainnya yaitu dengan mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.

Contoh soal:

Mengapa campuran 50 ml CH_3COOH 0,1 M dengan 50 ml NaOH 0,05 M membentuk larutan penyangga?

Jawab:

Persamaan Reaksi	:	CH_3COOH	+NaOH →	CH_3COONa +	H_2O
Mula-mula	:	5 mmol	2,5 mmol	0	0
Reaksi	:	2,5 mmol	2,5 mmol	2,5 mmol	0
Setelah reaksi	:	2,5 mmol	0	2,5 mmol	0

Karena setelah reaksi masih tersisa asam lemah (CH_3COOH) dan garam/basa konjugasinya (CH_3COONa). Jadi, campuran CH_3COOH dan CH_3COONa yang tersisa akan meghasilkan larutan penyangga.

Perhitungan pH Larutan Penyangga Asam

$$-log\ [H^+] = -log\ (Ka\ x\ \frac{[\boldsymbol{asam\ lemah}]}{[\boldsymbol{basa\ konjugasi}]})$$

$$\boxed{[\boldsymbol{H^+}] = \boldsymbol{Ka\ x}\ \frac{[\boldsymbol{asam\ lemah}]}{[\boldsymbol{basa\ konjugasi}]}}$$

$$pH = pKa + log\ \frac{[\boldsymbol{basa\ konjugasi}]}{[\boldsymbol{asam\ lemah}]}$$ atau $$\boxed{\boldsymbol{pH = -log\ [H^+]}}$$

(Retnowati, 2006: 113)

Perhitungan pH Larutan Penyangga Basa

$$-log\ [OH^-] = -log\ K_b - log\ \frac{[\boldsymbol{basa\ lemah}]}{[\boldsymbol{asam\ konjugasi}]})$$

$$[\boldsymbol{OH^-}] = \boldsymbol{Kb\ x\ \frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasi]}}$$

atau

$$pOH = pKb + log\ \frac{[asam\ konjugasi]}{[basa\ lemah]}$$ atau $$\boldsymbol{pOH = -log\ [OH^-]}$$

$$\boldsymbol{pH = 14 - pOH}$$

(Retnowati, 2006: 113)

Perhatikan contoh berikut ini!

A. Apabila ada campuran 500 ml CH_3COOH 0,1 M dan 500 ml CH_3COONa 0,1 M (Ka = 1,8 x 10^{-5}), maka tentukan:

1. pH campuran
2. pH campuran apabila ditambah 5 ml HCl 0,1 M

Jawab:

1. mmol = M x $V_{(ml)}$

   mmol CH_3COOH = molaritas CH_3COOH x volume CH_3COOH

   mmol CH_3COOH = 0,1 M x 500 ml

   mmol CH_3COOH = 50 mmol

   mmol CH_3COONa = molaritas CH_3COONa x volume CH_3COONa

   mmol CH_3COONa = 0,1 M x 500 ml

   mmol CH_3COONa= 50 mmol

   $$[H^+] = Ka\ x\ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasinya]}$$

$[H^+] = 1{,}8x10^{-5}\ x\ \frac{50\ mmol}{50\ mmol}$

pH = 4,74

Jadi, pH campuran sebesar 4,74.

2. mmol HCl = 0,1M x 5ml = 0,5 mmol

Persam reaksi:

	CH_3COONa + HCl	→	CH_3COOH + NaCl	
Mula-mula	: 50 mmol	0,5 mmol	50 mmol	0
Reaksi	: 0,5 mmol	0,5 mmol	0,5 mmol	0
Setelah reaksi	: 49,5mmol	0	50,5mmol	0

Pada hasil reaksi, mula-mula sudah terdapat CH_3COOH 50 mmol dan CH_3COOH yang bereaksi 0,5 mmol, sehingga setelah reaksi terdapat CH_3COOH 50,5 mmol.

$[H^+] = Ka\ x\ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasinya]}$

$[H^+] = 1{,}8x10^{-5}\ x\ \frac{49{,}5\ mmol}{50{,}5\ mmol}$

pH = 4,736

Jadi, pH campuran apabila ditambah 5 ml HCl 0,1 M = 4,74 (Suharsini, 2007: 230).

Adanya larutan penyangga ini dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari seperti pada obat-obatan, fotografi, industri kulit dan zat warna, farmasi. Fungsi larutan penyangga dalam bidang ilmu pengetahuan seperti pada biokimia, kimia analisis, dan bekteriologi. Selain aplikasi tersebut, terdapat fungsi penerapan konsep larutan penyangga ini dalam tubuh manusia seperti pada cairan tubuh.

Cairan tubuh ini bisa dalam cairan intrasel maupun cairan ekstrasel. Sistem penyangga utama dalam cairan intraselnya seperti dihidrogenfosfat dan monohidrogenfosfat ($H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-}) (Purba, 2012). Adapun sistem penyangga utama dalam cairan luar sel (darah) adalah pasangan asam karbonat dan bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-). Sistem penyangga ini dapat menjaga pH darah yang hampir konstan yaitu sekitar 7,4 (Purba, 2012).

Larutan penyangga juga terdapat dalam darah. pH darah memilii rentang antara 7,35-7,45. pH darah lebih kecil dari 7,35 disebut asidosis, sedangkan pH darah lebih besar dari 7,45 disebut alkalosis. Jika pH darah lebih kecil dari 7,0 atau lebih besar dari 7,8 maka akan menimbulkan kematian (Suharsini, 2007).

2.1.5. Materi Hidrolisis Garam

Hidrolisis adalah peristiwa reaksi penguraian karena air.

1. Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis. Larutan garam ini bersifat netral, pH=7. Misalnya NaCl, K_2SO_4, $NaNO_3$.

   Ionisasi garam : $NaCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

   Hidrolisis kation : $Na^+(aq) + H_2O(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi

   Hidrolisis anion : $Cl^-(aq) + H_2O(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi

2. Garam dari asam kuat dan basa lemah mengalami hidrolisis sebagian (parsial) dalam air. Seperti NH_4Cl mengalami hidrolisis pada kationnya. Larutan garam ini bersifat asam, pH <7.

   Ionisasi garam : $NH_4Cl(aq) \rightarrow NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$

Hidrolisis kation : $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$

Hidrolisis anion : $Cl^-(aq) + H_2O(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi

$L^+ + H_2O \rightleftharpoons LOH + H^+$

$K_h = \frac{[LOH][H^+]}{[L^+]}$ …….. (1)

Apabila pembilang dan penyebut dikalikan dengan $[OH^-]$, maka:

$K_h = \frac{[LOH][H^+]}{[L^+]} \; x \; \frac{[OH^-]}{[OH^-]}$

$K_h = \frac{[K_w]}{[K_b]}$

$[H^+]$ larutan dapat ditentukan melalui persamaan (1)

$K_h = \frac{[H^+][H^+]}{[garam]}$

$[H^+] = [LOH]$

$[H^+]^2 = K_h \; x \; [garam]$

$[H^+] = \sqrt{K_h \; x \; [garam]}$

$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \; x \; [garam]}$

$[H^+] = K_w{}^{1/2} \; x \; K_b{}^{-1/2} \; x \; [garam]^{1/2}$

3. Garam dari asam lemah dan basa kuat mengalami hidrolisis parsial dalam air (bersifat basa, pH >7) seperti CH_3COONa mengalami hidrolisis pada anionnya.

Ionisasi garam : $CH_3COONa(aq) \rightarrow Na^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

Hidrolisis kation: $Na^+(aq) + H_2O(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi

Hidrolisis anion : $CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

$A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$

$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$ …….. (2)

Pembilang dan penyebut dikalikan dengan $[H^+]$, maka:

$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \; x \; \frac{[H^+]}{[H^+]}$

$K_h = \frac{[K_w]}{[K_a]}$

$[OH^-]$ larutan dapat ditentukan melalui persamaan (2)

$K_h = \frac{[OH^-][OH^-]}{[garam]}$

$[OH^-] = [HA]$

$[OH^-]^2 = K_h \; x \; [garam]$

$[OH^-] = \sqrt{K_h \; x \; [garam]}$

$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \; x \; [garam]}$

$[OH^-] = K_w{}^{1/2} \; x \; K_a{}^{-1/2} \; x \; [garam]^{1/2}$

4. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis total (sempurna) dalam air. Misalnya CH_3COONH_4 mengalami hidrolisis baik kation maupun anionnya. Sifat larutan bergantung pada kekuatan relatif asam dan basa penyusunnya (Ka dan Kb). Jika Ka > Kb (asam lebih kuat dari pada basa) maka kation akan terhidrolisis lebih banyak dalam larutan bersifat asam. Jika Ka < Kb (asam lebih lemah dari pada basa) maka anion akan terhidrolisis lebih banyak

dan larutan bersifat basa. Jika Ka = Kb (asam sama lemahnya dengan basa) maka bersifat netral.

Ionisasi garam : CH_3COONH_4 (*aq*) → NH_4^+(*aq*) + CH_3COO^-(*aq*)

Hidrolisis kation : NH_4^+(*aq*) + H_2O(*l*) ⇌ NH_3(*aq*) +H_3O^+(*aq*)

Hidrolisis anion : CH_3COO^-(*aq*) + H_2O(*l*) ⇌ CH_3COOH (*aq*) + OH^-(*aq*)

$L^+ + A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + LOH^-$

$$K_h = \frac{[HA][LOH^-]}{[L^+][A^-]}$$

Pembilang dan penyebut dikalikan dengan $[H^+][OH^-]$, maka:

$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \; x \; \frac{[H^+]}{[H^+]}\frac{[OH^-]}{[OH^-]}$$

$$K_h = \frac{[K_w]}{[K_a][K_b]}$$

$[H^+]$ atau $[OH^-]$ larutan dapat ditentukan dari

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$

atau

$LOH \rightleftharpoons L^+ + OH^-$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$[H^+] = \frac{K_a[HA]}{[A^-]}$$

$$\frac{[HA]}{[A^-]} = \sqrt{K_h}$$

$$[H^+] = K_a \; x \sqrt{K_h}$$

$$[H^+] = {K_w}^{1/2} \; x \; {K_a}^{-1/2} \; x \; {K_b}^{-1/2}$$ (Supardi, 2012: 13-15)

2.1.6. Karakter

Mengacu pada Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), karakter berarti tabiat; sifat-saifat kejiwaaan, akhlak atau budi pekerti yang membedakan seseorang dengan orang lain; watak. Karakter intrumen penilaian yang diharapkan dari hasil penelitian antara lain mudah digunakan, komunikatif, bersifat terbuka atau transparan dalam hal penilaian. Mudah digunakan karena dalam instrumen penilaian terdapat petunjuk penggunaan, kisi-kisi, dan rubrik penilaian instrumen penilaian proyek. Komunikatif karena bahasa yang digunakan dalam instrumen penilaian mudah dipahami. Bersifat terbuka atau transparan dalam hal penilaian karena siswa diberikan rubrik penilaian *mind mapping* dengan tujuan siswa mengetahui dari hal apa saja *mind mapping* siswa akan dinilai sehingga siswa mengetahui hal-hal apa saja yang harus dilakukan agar nilainya bagus.

2.2. Penelitian Terkait

Hasil penelitian Astuti, *et al*. (2012) bahwa analisis instrumen asesmen autentik yang dikembangkan menunjukkan bahwa instrumen asesmen valid, reliabel, efektif, dan tingkat kepraktisannya tinggi sehingga layak untuk digunakan. Hasil penelitian Lestari, *et al*. (2015) bahwa model pembelajaran berbasis proyek yang dikembangkan valid dan reliabel sehingga layak diterapkan dalam pembelajaran. Penelitian yang dilakukan Maulana, *et al.* (2012) bahwa pengembangan instrumen

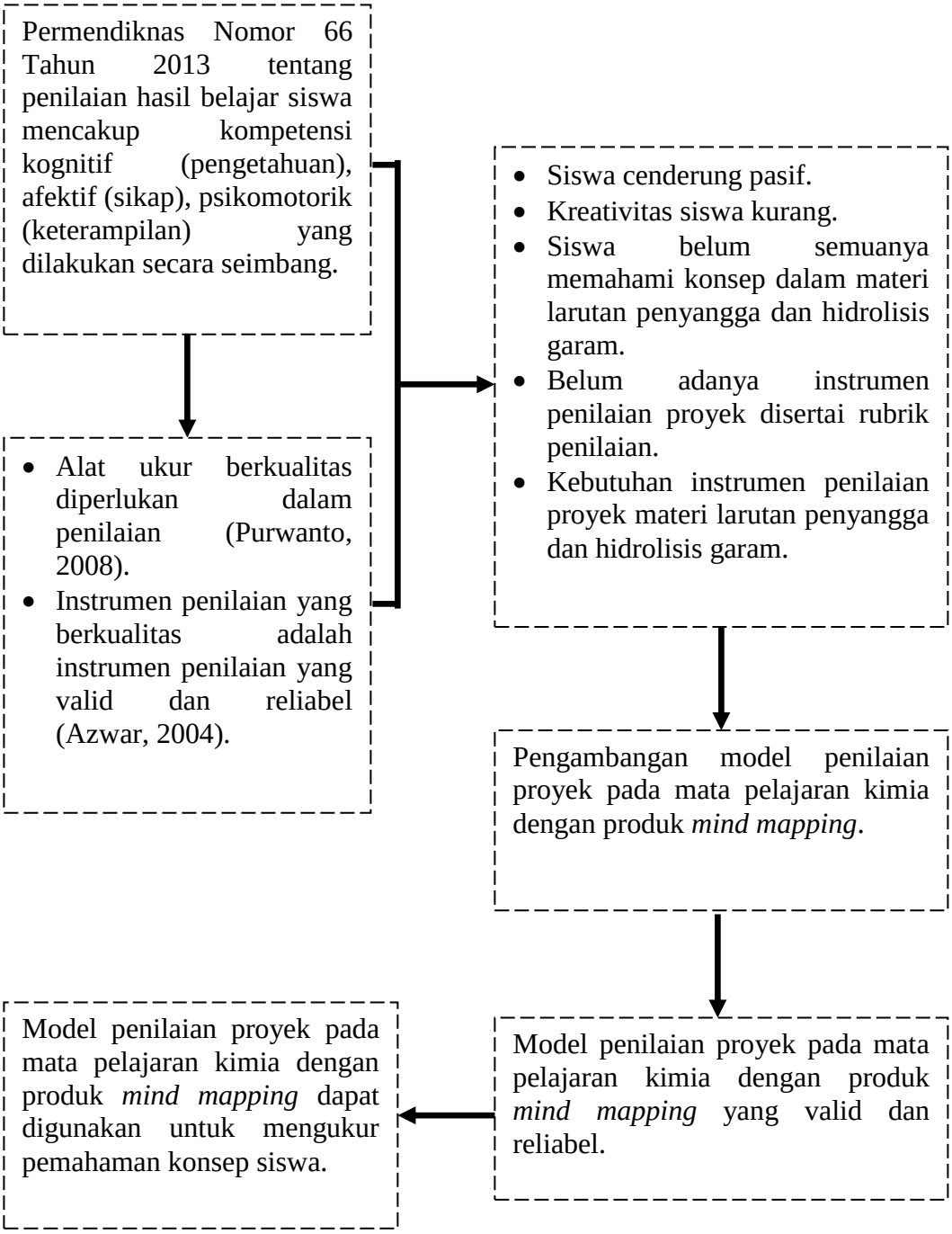
penilaian yang dikembangkan layak untuk digunakan karena hasilnya valid dan reliabel. Penelitian Yuniarti *et al.* (2014) bahwa pengembangan instrumen penilaian layak untuk digunakan dengan sedikit revisi berdasarkan hasil validasi pakar.

Penelitian Suratmi (2013) menunjukkan bahwa penggunaan *mind mapping* dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa, selain itu siswa merasa mudah dan senang belajar dengan menggunakan *mind mapping*. Begitu pula dengan Rahayu (2011) sebagaimana dikutip oleh Suratmi (2013) menyatakan bahwa penggunaan *mind mapping* pada pelajaran jaringan dan organ tumbuhan dapat mengurangi miskonsepsi siswa, ini berarti pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh Arnyana (2007), kedua hasil penelitian tersebut berkesimpulan bahwa dengan membuat *mind mapping* dapat melatih siswa untuk berpikir kreatif. Hasil penelitian Suriaty *et al*. (2007), menyatakan kreatifitas dan daya ingat siswa dapat dilatih dengan menggunakan peta pikiran, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Pendapat-pendapat tersebut menunjukkan bahwa penilaian autentik berbasis proyek dengan produk *mind mapping* dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.

2.3. Kerangka Berpikir

Penelitian ini jenis Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) yaitu pengembangan instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping*. Kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D)

2.4. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

(1) Instrumen penilaian proyek pada pelajaran kimia terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam layak untuk digunakan.

(2) Instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* hasil penelitian memenuhi karakter mudah digunakan, menyenangkan, murah, komunikatif, dan terbuka atau transparan.

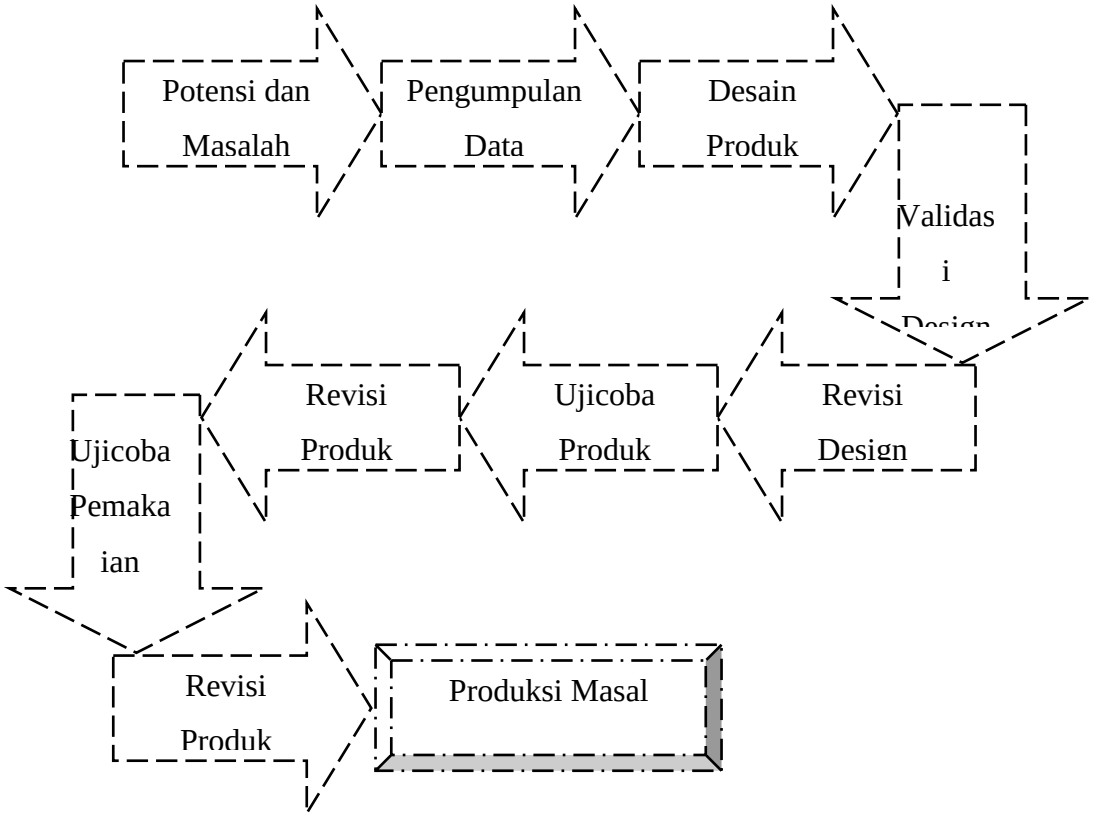
(3) Instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* dapat digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau bahasa Inggrisnya *Research and Development* (*R&D*) menurut (Sugiyono, 2012: 297). Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D) (Sugiyono, 2012: 298)

3.2. Prosedur Penelitian

Selain terdapat pola rancang terdapat juga prosedur penelitian, adapun langkah-langkah prosedur penelitian menurut Sugiyono, 2012 yaitu sebagai berikut.

a. Potensi dan Masalah

Penelitian bermula dari adanya potensi dan masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang apabila diolah dengan baik dapat menghasilkan nilai tambah. Sedangkan masalah adalah kendala yang muncul manakala tidak dapat mengolah suatu hal dengan baik dan benar. Akan tetapi, masalah dapat menjadi potensi manakala kita dapat mendayagunakan masalah tersebut.

Potensi dan masalah diketahui dengan melakukan observasi dan wawancara. Observasi dilakukan pada tempat penelitian terkait penilaian yang dilakukan oleh guru. Sedangkan wawancara dilakukan pada guru mata pelajaran kimia dan siswa kelas XII IPA karena sudah mendapatkan pelajaran kimia materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

Masalah yang ada yaitu penilaian yang selama ini diterapkan hanya menilai kognitif karena pedoman penskoran yang mudah bagi guru. Sedangkan untuk penilaian afektif dan psikomor, seperti penilaian proyek dengan produk *mind mapping* belum ada instrumen penilaian dengan rubrik yang valid. Selanjutnya

diperlukan penilaian kognitif untuk mengetahui pengaruh penilaian proyek dengan produk *mind mapping* untuk mengukur pemahaman konsep siswa.

b. Metode Pengumpul Data

Matode pengumpulan data awal dilakukan dengan metode dokumentasi, metode observasi dan wawancara. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data tentang variabel atau hal-hal yang berupa catatan, transkrip, buku, majalah, agenda, dan sebagainya. Metode dokumentasi yang dilakukan dalam penelitian ini digunakan untuk mendapatkan data tentang nama-nama dan jumlah siswa yang menjadi ujicoba produk, ujicoba pemakaian, dan uji implementasi. Data siswa ujicoba produk, ujicoba pemakaian, dan uji implementasi secara berturut-turut dapat dilihat pada Lampiran 1, 2, dan 3 halaman 84-87. Selain itu juga digunakan untuk memperoleh data nilai UAS siswa mata pelajaran kimia semester gasal yang selanjutnya akan menjadi data awal untuk dianalisis. Daftar nilai UAS siswa mata pelajaran kimia semester gasal dapat dilihat pada Lampiran 4 halaman 88.

Observasi merupakan pengumpulan data yang menggunakan pengamatan terhadap objek penelitian. Dalam hal ini digunakan lembar observasi untuk mendapatkan data tentang instrumen penilaian yang digunakan oleh guru dan kaitannya dengan pemahaman konsep yang diterima oleh siswa.

Pengisian lembar observasi dilakukan dengan menggunakan *check list*. *Check list* atau daftar cek terdiri dari daftar item yang berisi faktor-faktor yang diobservasi. Beberapa faktor yang ada dalam lembar observasi antara lain cara guru

mengajar, respon siswa selama pembelajaran, kondisi kelas, sarana dan prasarana pembelajaran, perangkat pembelajaran guru, cara guru memberikan penilaian kepada siswa, serta pemahaman konsep yang diterima siswa.

Adapun untuk wawancara dilakukan kepada guru maupun siswa. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kondisi awal subjek penelitian. Peneliti mengajukan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan instrumen penilaian yang digunakan oleh guru. Lembar wawancara terhadap guru dan siswa ini akan divalidasi oleh validator.

c. Desain Produk

Pengembangan instrumen penilaian proyek dibuat dalam satu buku instrumen yang diberi judul *Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk Mind Mapping untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa terkait Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam*. Desain produknya dapat dilihat sebagai berikut.

(1) Bentuk fisik: *soft cover* dengan ukuran A4, jilid *ring*.

(2) Isi produk memuat:

a) Halaman judul

b) Kata pengantar

c) Daftar isi

d) Silabus KTSP

e) RPP KTSP

f) Contoh *mind mapping*

g) Materi pembelajaran

h) Kisi-kisi instrumen penilaian proyek

i) Instrumen penilaian proyek

j) Rubrik penilaian proyek

k) Rekap nilai siswa

l) Skoring kriteria proyek

m) Kisi-kisi instrumen penilaian konsep

n) Instrumen penilaian konsep

o) Rubrik penilaian konsep

p) Rekap nilai siswa

q) Skoring kriteria konsep

r) Daftar Pustaka

Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* terkait Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam dapat dilihat pada Lampiran 5 halaman 89.

d. Validasi Desain

Validasi produk pengembangan model penilaian proyek dengan produk *mind mapping* dilakukan oleh para pakar dibidangnya dengan menyerahkan produk awal untuk dievaluasi. Validasi desain produk meliputi aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan tata bahasa. Kelayakan produk dilakukan oleh pakar *assessment* dan pakar materi dari jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang serta pakar bahasa guru senior mata pelajaran Kimia SMA Negeri 1 Pabelan. Setelah divalidasi para pakar, desain dapat digunakan.

e. Revisi Desain

Revisi desain dilakukan oleh peneliti setelah produk yang didesain mendapatkan evaluasi dari para pakar dibidangnya. Desain yang telah direvisi selanjutnya divalidasi oleh para pakar agar dapat digunakan dalam tahap penelitian selanjutnya.

f. Ujicoba Produk

Ujicoba produk dilakukan pada skala kecil yaitu pada 6 orang siswa kelas XI IPA 2 dengan tiga orang observer. Siswa pada ujicoba produk ditentukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Hal ini dilakukan untuk memperoleh data pada skala kecil yang digunakan untuk mengetahui hasil masukan guru dan observer terkait penggunaan instrumen penilaian ini. Ke-6 siswa tersebut terdiri dari tiga orang siswa laki-laki dan tiga orang siswa perempuan dengan kemampuan akademis yang berbeda pula untuk masing-masing siswa laki-laki dan perempuan yaitu dalam kemampuan akademis tinggi, sedang, dan rendah. Selain dari segi akademis, pemilihan siswa pada ujicoba produk juga mempertimbangkan siswa yang cukup baik dalam hal menggambar dan berkreativitas.

g. Revisi Produk

Revisi produk dilakukan dengan mengevaluasi kekurangan setelah ujicoba produk pada skala kecil. Produk yang belum valid dihilangkan atau diubah agar valid.

h. Ujicoba Pemakaian

Ujicoba pemakaian dilakukan setelah produk mengalami revisi dan telah diujikan pada ujicoba produk atau ujicoba produk. Ujicoba pemakaian dilakukan pada seluruh siswa dalam satu kelas. Ujicoba pemakaian dilakukan di kelas XI IPA 1 dengan tiga orang observer. Dibutuhkan pengambilan data pada penilaian proyek untuk mengetahui tingkat validitas dan reliabilitasnya.

i. Revisi Produk

Revisi produk tetap harus dilakukan agar produk yang dihasilkan benar-benar baik. Revisi produk dilakukan apabila dalam pemakaian sesuai kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelemahan pada produk yang dihasilkan.

j. Produksi Masal

Produksi masal dilakukan apabila produk yang telah diujicoba dinyatakan valid, reliabel, efektif dan layak untuk diproduksi masal. Setelah dinyatakan valid dan reliabel, instrumen penilaian diimplementasikan di kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2. Produk akhir penelitian ini adalah instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* untuk mengukur pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pabelan pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. SMA Negeri 1 Pabelan terletak di jalan raya Semowo, desa Semowo, kecamatan Pabelan, kabupaten Semarang, provinsi Jawa Tengah. Kegiatan penelitian dilaksanakan pada tanggal 16 Maret 2015 sampai dengan 10 April 2015.

3.4. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Pabelan tahun ajaran 2014/2015. Penulis memilih SMA Negeri 1 Pabelan sebagai objek penelitian dikarenakan sesuai dengan latar belakang bahwa instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* akan sesuai dengan kebutuhan untuk mengembangkan pembelajaran aspek kognitif, afektif, dan psikomotor di SMA Negeri 1 Pabelan.

3.5. Teknik Analisis Data

3.5.1. Skoring Kriteria Penilaian untuk Siswa

Skoring kriteria penilaian dilakukan untuk menilai setiap item dalam instrumen yang dikerjakan siswa. Penilaian dilakukan oleh guru dan observer. Cara perhitungan dilakukan dengan menghitung skor yang dicapai oleh siswa. Rumus sebagai berikut.

$$\boldsymbol{skor\ terendah = \sum item\ x\ kelas\ terendah}$$

$$\boldsymbol{skor\ tertinggi = \sum item\ x\ kelas\ tertinggi}$$

$$\boldsymbol{rentang\ skor = skor\ terendah - skor\ tertinggi}$$

dengan skala kriteria:

$$\boldsymbol{skala\ kriteria = \frac{skor\ tertinggi - skor\ terendah}{\sum kelas}}$$

Setelah menghitung skala kriteria, maka dapat menentukan skoring kriteria. Skoring kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1 Skoring kriteria

Kriteria	**Rentang Skor**	**Nilai**
Sangat baik	$117 < x \leq 144$	**A**
Baik	$90 < x \leq 116$	**B**
Cukup baik	$63 < x \leq 89$	**C**
Kurang baik	$36 < x \leq 62$	**D**

3.5.1.1. Validitas dan Reliabilitas Pernyataan

Validitas merupakan suatu ukuran yang menunjukkan suatu kevalidan atau kebenaran suatu instrumen (Arifin, 2011: 245). Instrumen yang dibuat dikatakan valid ketika mampu mengukur apa yang hendak diukur (Arifin, 2011: 245). Validitas pernyataan ditentukan dengan validasi oleh validator (dosen jurusan Kimia).

Reliabilitas adalah derajat kekonsistenan instrumen tersebut (Arifin, 2011: 248). Semakin tinggi koefisien reliabilitas suatu tes, maka semakin tinggi pula tingkat ketepatan dan keajegannya, meskipun tes tersebut diujikan secara berulang-ulang tetap akan memberikan hasil yang relatif sama. Reliabilitas instrumen penilaian proyek menggunakan reliabilitas antar penilai atau observer (*Inter Raters Reliability*). Pernyataan reliabel apabila $r_{11} \geq 0{,}7$. Rumus *Inter Raters Reliability* sebagai berikut.

$$r_{11} = \frac{V_p V_e}{V_p + (k-1)V_e}$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas penilaian untuk seorang reater

Vp : varian untuk responden

Ve : varian untuk kesalahan

k : jumlah reater

3.5.1.2. Validitas dan Reliabilitas Soal

Validitas soal dalam penelitian ini diuji dengan validitas isi (*construct*) yang dilakukan oleh validator (dosen jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang dan guru kimia SMA Negeri 1 Pabelan).

Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Pencarian reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2010: 239). Rumus ini digunakan karena untuk mencari reliabilitas tes bentuk uraian dan skornya menggunakan rentang antara beberapa nilai (skala). Arikunto (2010: 239) menyatakan rumus *Alpha Cronbach* digunakan untuk reliabilitas instrumen yang skornya bukan 0 atau 1, misal antara 1 sampai dengan 4 seperti pada angket dan lembar observasi atau skala. Rumus *Alpha Cronbach*:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right]$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari

k : banyaknya soal

$\sum \boldsymbol{\sigma_b^2}$: jumlah varian butir

$\boldsymbol{\sigma_t^2}$: varian total

(Arikunto, 2010: 239)

Soal reliabel bila $r_{11} \geq 0{,}7$.

3.5.1.3. Validitas dan Reliabilitas Lembar Angket

Validitas lembar angket divalidasi oleh validator (dosen jurusan kimia dan guru mata pelajaran kimia). Lembar angket tanggapan guru, observer dan siswa terhadap penggunaan model penilaian proyek dengan produk *mind mapping* untuk mengukur pemahaman konsep siswa materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Reliabilitas diukur menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Rumus *Alpha Cronbach*:

$$\boldsymbol{r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right]}$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari

k : banyaknya butir pernyataan

$\sum \boldsymbol{\sigma_b^2}$: jumlah varian butir

$\boldsymbol{\sigma_t^2}$: varian total

(Arikunto, 2010: 239)

Soal reliabel bila $r_{11} \geq 0{,}7$.

BAB 5

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pengembangan model penilaian proyek dengan produk *mind mapping* terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam, maka peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut.

1. Instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* terkait materi larutan penyangga dan hidrolisisis garam valid dan reliabel sehingga layak untuk digunakan guru untuk menilai.
2. Karakter instrumen penelitian proyek dengan produk *mind mapping* hasil penelitian yaitu mudah digunakan, komunikatif, dan bersifat terbuka atau transparan dalam hal penilaian.
3. Instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam berpengaruh dalam mengukur pemahaman konsep siswa terkait materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

5.2. Saran

Pada saat penelitian, di ujicoba produk dan ujicoba pemakaian jangan memberikan contoh produk *mind mapping* materi larutan penyangga dan hidrolisis garam tetapi menggunakan contoh *mind mapping* materi yang sudah dipelajari siswa sebelumnya, seperti materi larutan asam-basa. Pembelajaran yang digunakan di kelas jangan *teacher center* karena akan mempengaruhi siswa dalam membuat *mind mapping* karena materi yang diperoleh siswa berasal dari sumber yang sama yaitu dari guru. Sebaiknya pembelajaran berpusat pada siswa dan siswa lebih banyak belajar materi larutan penyangga dan hidrolisis garam secara mandiri.

DAFTAR PUSTAKA

Arifin, Z. 2011. *Penelitian Pendidikan, Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: Rienka Cipta.

Arnyana, I. B. P. 2007. Pengembangan Peta Pikiran untuk Peningkatan Kecakapan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Undiksha* (3): 670-683.

Asan, A. 2007. Concept Mapping in Science Class: A Study of Fifth Grade Students. *Jurnal Educational Technology & Society*. 10 (1): 186-195.

Astuti, W. P., Prasetyo, A. P. B., & Rahayu E. S. 2012. Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi. *Jurnal Lembaran Ilmu Kependidikan.* 41 (1). 40-43.

Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy*. New York: Longman Publishing.

Burton, K. 2011. A Framework for Determining The Authenticity of Assessment Tasks: Applied to an Example In Law . *Journal of Learning Design*. 4 (2): 1-9.

Buzan, T. 2007. *Buku Pintar Mind Map: The Ultimate Book of Mind Maps*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Dahar, R. W. 1998. *Teori-teori Belajar.* Jakarta: Depdikbud.

Departemen Pendidikan Nasional. 2007. *Keputusan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas. 2013. Peraturan Pemerintah No.66 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan.

Hermawan, H. W., Sutijan, S., & Tri, B. 2014. Penerapan Metode Mind Mapping untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Alternatif. *Jurnal*. Solo: Pendidikan Guru Sekolah Dasar, FKIP, Universitas Sebelas Maret.

Kamus Besar Bahasa Indonesia.

Lestari, D., Sudarmin, S., & Haryani, S. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian Habits of Mind pada Pembelajaran IPA Berbasis Proyek Tema Pencemaran Lingkungan untuk Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*. 4 (1). 796-806.

Masrukan, M. 2013. *Asesmen Otentik Pembelajaran Matematika, Mencakup Asesmen Afektif dan Karakter*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Maulana, N., Basuki, I. A., & Arifin, B. 2012. Pengembangan Instrumen Penilaian Pembelajaran Membaca Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Universitas Negeri Malang*. _. 1-11.

Moon T. R., Brighton, C. M., & Callahan, C. M. 2005. Development of Authentic Assessments for the Middle School Classroom**.** *The Journal of Secondary Gifted Education* 16 (2/3): 119-133.

Muchtar, H. 2010. *Penerapan Penilaian Autentik dalam Upaya Peningkatan Mutu Pendidikan (11) Tahun 9. Jurnal*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta.

Novak, J. D. 1984. *Twelve-Year Longitudinal Case Studies for Sciences Concept Learning*. Science Education . 69 (2).

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) Nomor 20 Tahun 2007 tentang Standar Penilaian Pendidikan.

Purba, M. 2012. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Semester II*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Purnomo, H. 2008. The Application Mind Mapping Learning Strategy As Reached For Study Completeness Of Student By Market Cost Formation Subject Matter In Class Viii-A Smp Widya Darma Surabaya. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*. 1 (1): 62-72.

Pusat Kurikulum. 2009. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Jakarta: Depdiknas.

Retnowati, P. 2006. *Seribu Pena Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Suharsini, M. 2007. *Kimia dan Kecakapan Hidup (Pelajaran Kimia untuk SMA/MA)*. Jakarta: Ganeca Exact.

Sugiyono, S. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

_____. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

Supardi, K. I. 2012. *Kimia Dasar II*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Suratmi, S. & Noviyanti, F. 2013. Penggunaan Mind Map sebagai Instrumen Penilaian Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Konsep Sistem Reproduksi di SMPN 1 Anyar. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*.

Suriaty., Asyril., Mulyani. 2007. Pengaruh Penggunaan Peta Pikiran terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa pada Materi Bilangan Bulat di Kelas VII Semester 1 SMPN 11 Samarinda. *Jurnal Didaktika*. 8. (2): 156-162.

Vanides, J. 2005. Using Concept Maps in the Science Classroom. *Jurnal National Science Teacher Association (NSTA)*. 28 (8): 27-31.

Warseno, A. & Kumorojati, R. 2011. *Super Learning: Praktis Belajar-Mengajar yang Serba Efektif dan Mencerdaskan*.Yogyakarta: DIVA Press (Anggota IKAPI).

Yuniarti, B., Fatmawati, S. D., Maftukhin, A. 2014. Pengembangan Instrumen Penilaian Psikomotorik pada Pelaksanaan Praktikum Fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 5 Purworejo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Radiasi*. 5 (1): 77-81.

http://pta.kemenag.go.id/
Diakses pada Jumat, 8 April 2014 pukul 5.13 WIB.

http://www.kurwongbss.qld.edu.au/thinking/Bloom/blooms.html
Diakses pada Minggu, 25 Januari 2015 pukul 17.21 WIB.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Daftar Nama Siswa Sampel Ujicoba Produk

NO	NIS	NAMA SISWA	KODE
1.	2310	AHSAN NURDIN	PB-1
2.	2234	EKO ISTIANTO	PB-3
3.	2300	NUR HIDAYAH	PB-12
4.	2305	TATAS BAYU ROMADHON	PB-17
5.	2344	TRI RAHAYU	PB-19
6.	2326	UTFI MUSYAROFAH	PB-20

Lampiran 2 Daftar Nama Siswa Sampel Ujicoba Pemakaian

NO	NIS	NAMA SISWA	KODE
1.	2230	ANJAR SONNY W.	PA-1
2.	2231	ANNURUL HIDHAYATUS SAFITRI	PA-2
3.	2251	ARI WIJAYANTI	PA-3
4.	2331	DEVI SUSANTI	PA-4
5.	2332	DWI SURANTO	PA-5
6.	2293	EDI SUWANTORO	PA-6
7.	2236	ELVIANA REKA ELSA APRELLIA	PA-7
8.	2314	FIDIA RUBIYATI	PA-8
9.	2315	ICHWAN FAHMI	PA-9
10.	2297	JESIKA RIZKI OCTAVIA	PA-10
11.	2258	JOHAN AL AKBAR	PA-11
12.	2298	M YOGIE SAEFUDIN	PA-12
13.	2337	MITA AYU KRISTINI	PA-13
14.	2282	NUR HIDAYAH	PA-14
15.	2341	RISKA ANGGI ANGGRAINI	PA-15
16.	2263	RIZKIKA HANDAYANI	PA-16
17.	2246	SERLY HARTINA	PA-17
18.	2304	SRI WINARSIH	PA-18
19.	2345	VIRA INDRAYANI	PA-19
20.	2248	WAHYUNINGSIH	PA-20

Lampiran 3 Daftar Nama Siswa Uji Implementasi

Kelas XI IPA 1

NO	NIS	NAMA SISWA	KODE
1.	2230	ANJAR SONNY W.	PA-1
2.	2231	ANNURUL HIDHAYATUS SAFITRI	PA-2
3.	2251	ARI WIJAYANTI	PA-3
4.	2331	DEVI SUSANTI	PA-4
5.	2332	DWI SURANTO	PA-5
6.	2293	EDI SUWANTORO	PA-6
7.	2236	ELVIANA REKA ELSA APRELLIA	PA-7
8.	2314	FIDIA RUBIYATI	PA-8
9.	2315	ICHWAN FAHMI	PA-9
10.	2297	JESIKA RIZKI OCTAVIA	PA-10
11.	2258	JOHAN AL AKBAR	PA-11
12.	2298	M YOGIE SAEFUDIN	PA-12
13.	2337	MITA AYU KRISTINI	PA-13
14.	2282	NUR HIDAYAH	PA-14
15.	2341	RISKA ANGGI ANGGRAINI	PA-15
16.	2263	RIZKIKA HANDAYANI	PA-16
17.	2246	SERLY HARTINA	PA-17
18.	2304	SRI WINARSIH	PA-18
19.	2345	VIRA INDRAYANI	PA-19
20.	2248	WAHYUNINGSIH	PA-20

Kelas XI IPA 2

NO	NIS	NAMA SISWA	KODE
1.	2310	AHSAN NURDIN	PB-1
2.	2272	DESTA MELANI	PB-2
3.	2234	EKO ISTIANTO	PB-3
4.	2235	ELVA SETYA AJI	PB-4
5.	2276	HANIF PRATAMA	PB-5
6.	2237	HIKMAH HUKAMI	PB-6
7.	2257	IKA HESTY LUSIANA	PB-7
8.	2316	IQBAL ARIFIN	PB-8
9.	2338	MUHAMAD CATUR R	PB-9
10.	2279	MUHAMMAD IHWANUDIN	PB-10
11.	2242	NINA FAUZIAH	PB-11
12.	2300	NUR HIDAYAH	PB-12
13.	2320	OKTAVIA WAHYU UTAMI	PB-13
14.	2283	RUSITA RIKKA HANDAYANI	PB-14
15.	2244	SAHID ALFI SAHRI	PB-15
16.	2246	SERLY HARTINA	PB-16
17.	2305	TATAS BAYU ROMADHON	PB-17
18.	2344	TRI PUSPITA GANES AGUSTINA	PB-18
19.	2247	TRI RAHAYU SETYARININGSIH	PB-19
20.	2326	UTFI MUSYAROFAH	PB-20

Lampiran 4 Daftar Nilai UAS Siswa Mata Pelajaran Kimia Semester Gasal

Kelas XI IPA 1		
NO	**KODE**	**NILAI**
1.	PA-1	57
2.	PA-2	64
3.	PA-3	70
4.	PA-4	58
5.	PA-5	64
6.	PA-6	61
7.	PA-7	57
8.	PA-8	72
9.	PA-9	71
10.	PA-10	78
11.	PA-11	55
12.	PA-12	67
13.	PA-13	83
14.	PA-14	64
15.	PA-15	55
16.	PA-16	73
17.	PA-17	72
18.	PA-18	67
19.	PA-19	88
20.	PA-20	65

Kelas XI IPA 2		
NO	**KODE**	**NILAI**
1.	PB-1	69
2.	PB-2	62
3.	PB-3	67
4.	PB-4	60
5.	PB-5	65
6.	PB-6	62
7.	PB-7	-
8.	PB-8	60
9.	PB-9	59
10.	PB-10	69
11.	PB-11	61
12.	PB-12	76
13.	PB-13	56
14.	PB-14	67
15.	PB-15	62
16.	PB-16	72
17.	PB-17	65
18.	PB-18	77
19.	PB-19	80
20.	PB-20	57

Lampiran 5 Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* terkait Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah dan inayahNya sehingga Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA/MA/Sederajat Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam dapat terselesaikan.

Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Mata Pelajaran Kimia Kelas XI SMA/MA/Sederajat Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam disusun untuk memenuhi tugas (skripsi) agar mencapai derajat sarjana tingkat 1. Pemahaman konsep siswa pada pembelajaran kimia di SMA/MA/sederajat pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam dapat dinilai menggunakan instrumen yang dikembangkan ini. Penyususn menyadari dengan sepenuh hati bahwa instrumen penilaian proyek ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, kerjasama, dan sumbangan pikiran dari berbagai pihak.

Penyusun berharap dengan adanya instrumen penilaian ini dapat mempermudah penilaian proyek dengan produk *mind mapping* peserta didik pada mata pelajaran kimia materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Penyusun juga berharap dengan penyusunan instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* ini mendapat menjadikan masukan bagi guru mata pelajaran kimia dalam menyusun instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* materi lainnya.

Semarang, Januari 2015

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR ……. iii

DAFTAR ISI …… iv

I. Silabus KTSP …… vi

II. RPP KTSP …… ix

III. Contoh *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga …… 1

IV. Contoh *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam …… 2

V. Materi Larutan Penyangga …… 3

VI. Materi Hidrolisis Garam …… 12

VII. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga …… 16

VIII. Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga …… 17

IX. Rubrik Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga …… 26

X. Rekap Nilai Proyek dengan Produk *Mind Mapping* untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga …… 33

XI. Pedoman penskoran (*Marking Scheme*) Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga …… 35

XII. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga …… 36

XIII. Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga …… 37

XIV. Rubrik Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga .....…….. 39
XV. Rekap Nilai Siswa untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga ……...…….…… 43
XVI. Pedoman penskoran (*Marking Scheme*) Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga …….. 45
XVII. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam …….. 46
XVIII. Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam …….…….……..... 47
XIX. Rubrik Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam ….....…….…..... 56
XX. Rekap Nilai Proyek dengan Produk *Mind Mapping* untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Hidrolisis Garam 60
XXI. Pedoman penskoran (*Marking Scheme*) Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam ……..……..... 62
XXII. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam ……..... 63
XXIII. Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam …… 64
XXIV. Rubrik Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam …… 66
XXV. Rekap Nilai Siswa untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Hidrolisis Garam ……..…….. 74
XXVI. Pedoman penskoran (*Marking Scheme*) Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam …….…….. 76
DAFTAR PUSTAKA …… 77

I. SILABUS KTSP

SILABUS

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Pabelan

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

Alokasi Waktu : 12 jam

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
4.3Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk	▪ Larutan penyangga ▪ pH larutan	▪ Membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga melalui tanya jawab. ▪ Menyimpulkan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga melalui tanya jawab. ▪ Menghitung pH atau pOH	▪ Membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga melalui tanya jawab. ▪ Menghitung pH atau	▪ Jenis tagihan Tugas individu Ulangan ▪ Bentuk instrumen Proyek (*mind mapping*), tes	6 jam	▪ Sumber Buku kimia ▪ Bahan Lembar kerja, Bahan/ alat untuk membuat

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
hidup.	penyangga	larutan penyangga melalui ceramah diskusi.	pOH larutan penyangga melalui ceramah diskusi. ▪ Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran melalui ceramah diskusi.	tertulis		*mind mapping*
	▪ Fungsi larutan penyangga	▪ Melalui tanya jawab menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupasn sehari-hari.	▪ Melalui tanya jawab menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupasn sehari-hari.			
		▪ Membuat *mind mapping* larutan penyangga.	▪ Menuliskan konsep larutan penyangga.			

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
4.4 Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut.	▪ Hidrolisis garam ▪ Sifat garam yang terhidrolisis ▪ pH larutan garam yang terhidrolisis	▪ Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui ceramah diskusi. ▪ Menyimpulkan ciri-ciri garam yang terhidrolisis dalam air melalui tanya jawab. ▪ Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis melalui ceramah diskusi. ▪ Membuat *mind mapping* hidrolisis garam secara mandiri.	▪ Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui ceramah diskusi. ▪ Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi melalui tanya jawab. ▪ Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis. ▪ Menuliskan konsep hidrolisis garam.	▪ Jenis tagihan Tugas individu Ulangan ▪ Bentuk instrumen Proyek (*mind mapping*), tes tertulis	6 jam	▪ Sumber Buku kimia ▪ Bahan Lembar kerja, Bahan/ alat untuk proyek *mind mapping*

II. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Pabelan
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Alokasi Waktu	: 3 x pertemuan (6 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi:

Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

B. Kompetensi Dasar:

Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari.

C. Indikator:

1. Mampu membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga melalui tanya jawab.
2. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga melalui tanya jawab.

3. Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran melalui ceramah diskusi.
4. Menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari melalui tanya jawab.
5. Menuliskan konsep larutan penyangga dengan membuat *mind mapping* dan latihan soal secara mandiri.

D. Tujuan Pembelajaran:

1. Siswa dapat membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga melalaui tanya jawab.
2. Siswa dapat menghitung pH atau pOH larutan penyangga melalui ceramah diskusi.
3. Siswa dapat menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran melalui ceramah diskusi.
4. Siswa dapat menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari melalui tanya jawab.
5. Siswa menuliskan konsep larutan penyangga dengan membuat *mind mapping* dan latihan soal secara mandiri.

E. Sumber/ media:

1. Buku paket kimia
2. LKS

F. Metode Pembelajaran:

Ceramah diskusi, tugas, tanya jawab.

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1 (2 jp)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1. Kegiatan Awal		
• Memberi salam dan menanyakan kabar siswa.	• Menjawab salam.	5 menit
• Mengabsen siswa.	• Mengacungkan tangan.	
• Memberikan motivasi kepada siswa.	• Mendengarkan.	
• Apersepsi.	• Memperhatikan.	
• Menyampaikan indikator pencapaian belajar (mampu membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga melalui tanya jawab dan menghitung pH atau pOH larutan penyangga melalui ceramah diskusi).	• Mendengarkan.	5 menit
• Menyampaikan tujuan pembelajaran.	• Mendengarkan.	
• Menyampaikan metode pembelajaran yang dipakai.	• Mendengarkan.	
• Menyampaikan tentang sistem penilaian yang digunakan.	• Memperhatikan.	
2. Kegiatan Inti		
a. Eksplorasi		
• Menyebutkan pengertian larutan penyangga. • Memberikan contoh tentang pH dan pOH larutan penyangga.	• Memperhatikan memberi respon kepada guru ketika guru memberikan pertanyaan.	50 menit

b. Elaborasi • Membimbing siswa mengerjakan latihan soal tentang pengertian larutan penyangga serta pH dan pOH larutan penyangga.	• Mengerjakan soal di buku tugas.	20 menit
c. Konfirmasi • Menanyakan hal-hal yang belum dipahami siswa. • Meluruskan pemahaman yang salah. • Memberikan penguatan.	• Mengajukan pertanyaan. • Mendengarkan. • Memperhatikan.	5 menit
3. Kegiatan Akhir • Membimbing siswa menyimpulan pembelajaran. • Memberi PR (membuat *mind mapping* materi pertemuan 1, ukuran A4). • Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	• Menyebutkan simpulan • Memperhatikan. • Menjawab salam.	5 menit

Pertemuan ke-2 (2 jp)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1. Kegiatan Awal • Memberi salam kemudian menanyakan kabar siswa. • Mengabsen siswa.	• Menjawab salam. • Mengacungkan tangan.	5 menit

• Apersepsi. • Memberikan motivasi. • Menyampaikan indikator pencapaian belajar (menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran melalui ceramah diskusi, dan melalui tanya jawab menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari).	• Memperhatikan. • Mendengarkan. • Mendengarkan.	5 menit
2. Kegiatan Inti **a. Eksplorasi** • Memberikan contoh tentang pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran. • Menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari. **b. Elaborasi** • Memberikan latihan soal tentang pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran, fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari.	• Memperhatikan memrespon ketika diberikan pertanyaan. • Memperhatikan. • Mengerjakan soal di buku tugas.	45 menit 25 menit

c. Konfirmasi • Bertanya jawab tentang hal-hal yang belum diketahui siswa. • Meluruskan kesalahan pemahaman dan member penguatan.	• Mengajukan pertanyaan. • Memperhatikan.	5 menit
3. Kegiatan Akhir • Membimbing siswa menyimpulan pembelajaran. • PR (membuat *mind mapping* materi pertemuan 1 dan 2, ukuran A4). • Memberi tugas kepada siswa untuk membawa perlengkapan membuat *mind mapping* (kertas karton / asturo, pensil warna/ spidol/ krayon/ stabillo, alat tulis) secara individu. • Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	• Menyebutkan simpulan. • Memperhatikan. • Mendengarkan dengan seksama. • Menjawab salam.	5 menit

Pertemuan ke 3 (2 jp)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1. Kegiatan Awal • Memberi salam dan menanyakan kabar siswa. • Mengabsen siswa. • Memberikan motivasi.	• Menjawab salam. • Mengacungkan tangan. • Mendengarkan.	5 menit

• Menyampaikan indikator pencapaian belajar (memahami konsep larutan penyangga). • Menyampaikan tujuan pembelajaran. • Menyampaikan tentang sistem penilaian yang digunakan.	• Memperhatikan. • Mendengarkan. • Memperhatikan.	
2. Kegiatan Inti **a. Eksplorasi** • Me*review* materi tentang larutan penyangga. **b. Elaborasi** • Memberikan tugas untuk membuat *mind mapping* secara individu. • Memberi latihan soal. **c. Konfirmasi** • Bertanya jawab tentang hal yang belum diketahui siswa. • Bersama peserta didik bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman kemudian memberi penguatan.	• Memperhatikan. • Membuat *mind mapping* secara mandiri. • Mengerjakan secara mandiri. • Mengajukan pertanyaan. • Bertanya jawab dengan guru.	5 menit 45 menit 25 menit 5 menit
3. Kegiatan Akhir • Membimbing siswa menyimpulkan pembelajaran. • Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	• Menyimpulkan pembelajaran. • Menjawab salam.	5 menit

H. Penilaian

a. Instrumen penilaian proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Purba, Michael. 2007. *Kimia untuk SMA Kelas XI Semester II*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Mengetahui , ……. 2015

Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

( )

NIP. ……..

( )

NIP. ……..

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Pabelan
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI/2
Materi Pokok	: Hidrolisis Garam
Alokasi Waktu	: 3 x pertemuan (6 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi:

Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

B. Kompetensi Dasar:

Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut.

C. Indikator:

1. Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui ceramah diskusi.
2. Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi melalui tanya jawab.
3. Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis melalui ceramah diskusi.
4. Menuliskan konsep hidrolisis garam dengan membuat *mind mapping* dan latihan soal secara mandiri.

D. Tujuan Pembelajaran:

1. Siswa dapat menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui ceramah diskusi.

2. Siswa dapat menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisaasi melalui tanya jawab.
3. Siswa dapat menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis melalui ceramah diskusi.
4. Siswa menuliskan konsep hidrolisis garam dengan membuat *mind mapping* dan latihan soal secara mandiri.

E. Sumber/ media:

1. Buku paket kimia
2. LKS

F. Metode Pembelajaran:

Ceramah diskusi, tanya jawab, latihan soal.

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1 (2 jp)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1. Kegiatan Awal • Memberi salam dan menanyakan kabar siswa. • Memberikan motivasi kepada siswa. • Mengabsen siswa • Apersepsi. • Menyampaikan indikator pencapaian belajar (dapat menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui ceramah	• Menjawab salam. • Memperhatikan. • Mengacungkan tangan • Merespon guru. • Mendengarkan.	5 menit

diskusi, dan menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi melalui tanya jawab). • Menyampaikan tujuan pembelajaran. • Menyampaikan metode pembelajaran yang dipakai. • Menyampaikan tentang sistem penilaian yang digunakan.	• Mendengarkan. • Mendengarkan. • Memperhatikan.	
2. Kegiatan Inti **a. Eksplorasi** • Menyebutkan tentang ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui ceramah diskusi. • Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi melalui tanya jawab. **b. Elaborasi** • Memberikan latihan soal tentang ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air dan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi. **c. Konfirmasi** • Bertanya kepada siswa tentang hal-hal yang belum dipahami. • Meluruskan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan.	• Memperhatikan dan memberi respon ketika ada pertanyaan. • Memperhatikan dan merespon pertanyaan. • Mengerjakan soal latihan di buku tugas. • Mengajukan pertanyaan. • Mendengarkan.	50 menit 25 menit 5 menit

3. Kegiatan Akhir • Membimbing siswa menyimpulan pembelajaran. • Memberi PR (membuat *mind mapping* materi pertemuan 1, ukuran A4). • Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	• Menyimpulkan pelajaran. • Mendengarkan. • Siswa menjawab salam.	5 menit

Pertemuan ke-2 (2 jp)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1. Kegiatan Awal • Memberi salam. • Mengabsen siswa. • Memberikan motivasi kepada siswa. • Apersepsi. • Menyampaikan indikator pencapaian belajar (menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis). • Menyampaikan tujuan dan metode pembelajaran yang digunakan.	• Menjawab salam. • Mengacungkan tangan. • Memperhatikan. • Mendengarkan. • Mendengarkan. • Mendengarkan.	5 menit
2. Kegiatan Inti **a. Eksplorasi**		

• Memberikan contoh tentang pH larutan garam yang terhidrolisis. **b. Elaborasi** • Membimbing siswa mengerjakan latihan soal pH hidrolisis garam. **c. Konfirmasi** • Bertanya jawab tentang hal -hal yang belum dipahami siswa kemudian meluruskan kesalahan pemahaman. • Memberikan penguatan.	• Memperhatikan. • Mengerjakan soal. • Bertanya jawab dengan guru kemudian memperhatikan. • Memperhatikan.	50 menit 25 menit 5 menit
3. Kegiatan Akhir • Membimbing siswa menyimpulan pembelajaran. • Memberikan PR (membuat *mind mapping* materi pertemuan 1 dan 2, ukuran A4) serta tugas membawa perlengkapan untuk membuat *mind mapping* (kertas karton/ asturo, pensil warna/ spidol/ krayon/ stabillo, alat tulis) secara individu. • Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	• Menyebutkan simpulan. • Mendengarkan. • Menjawab salam.	5 menit

Pertemuan ke-3 (2 jp)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1. Pendahuluan		

• Memberi salam dan menanyakan kabar siswa. • Mengabsen siswa. • Menyampaikan indikator pencapaian belajar (menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air, menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi, menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis). • Menyampaikan tujuan pembelajaran. • Menyampaikan metode pembelajaran yang dipakai. • Menyampaikan tentang sistem penilaian yang digunakan. • Memberikan motivasi.	• Menjawab salam. • Mengacungkan tangan. • Mendengarkan. • Mendengarkan. • Mendengarkan. • Mendengarkan. • Memperhatikan.	5 menit
2. Kegiatan Inti **a. Eksplorasi** • Me*review* materi hidrolisis garam. **b. Elaborasi** • Memberikan tugas untuk membuat *mind mapping* secara individu. • Memberi latihan soal tentang konsep larutan penyangga dan hidrolisis garam.	• Memperhatikan. • Membuat *mind mapping* secara mandiri. • Mengerjakan soal dengan tenang.	5 menit 45 menit 25 menit

c. Konfirmasi • Bertanya jawab tentang hal yang belum dipahami siswa, kemudian meluruskan pemahaman yang masih salah, dan memberikan penguatan.	• Bertanya jawab dengan guru kemudian memperhatikan.	5 menit
3. Penutup • Membimbing siswa menyimpulkan pembelajaran. • Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	• Menyimpulkan pembelajaran. • Menjawab salam.	5 menit

H. Penilaian

a. Instrumen penilaian proyek.

DAFTAR PUSTAKA

Purba, Michael. 2007. *Kimia untuk SMA Kelas XI semester II*. Jakarta: Erlangga.

Mengetahui ……. 2015

Kepala Sekolah

Guru Mata Pelajaran

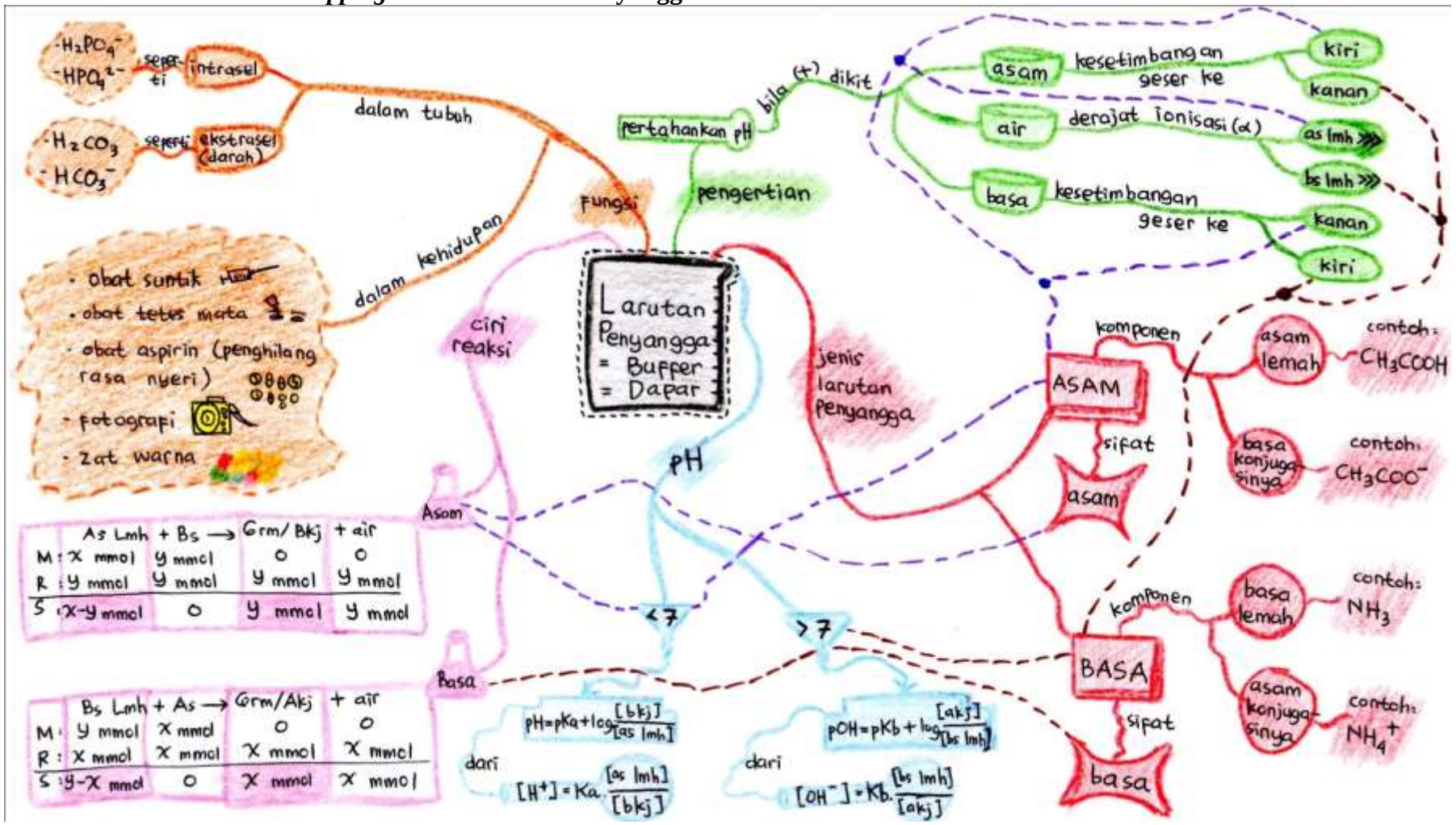
( )

NIP. ……..

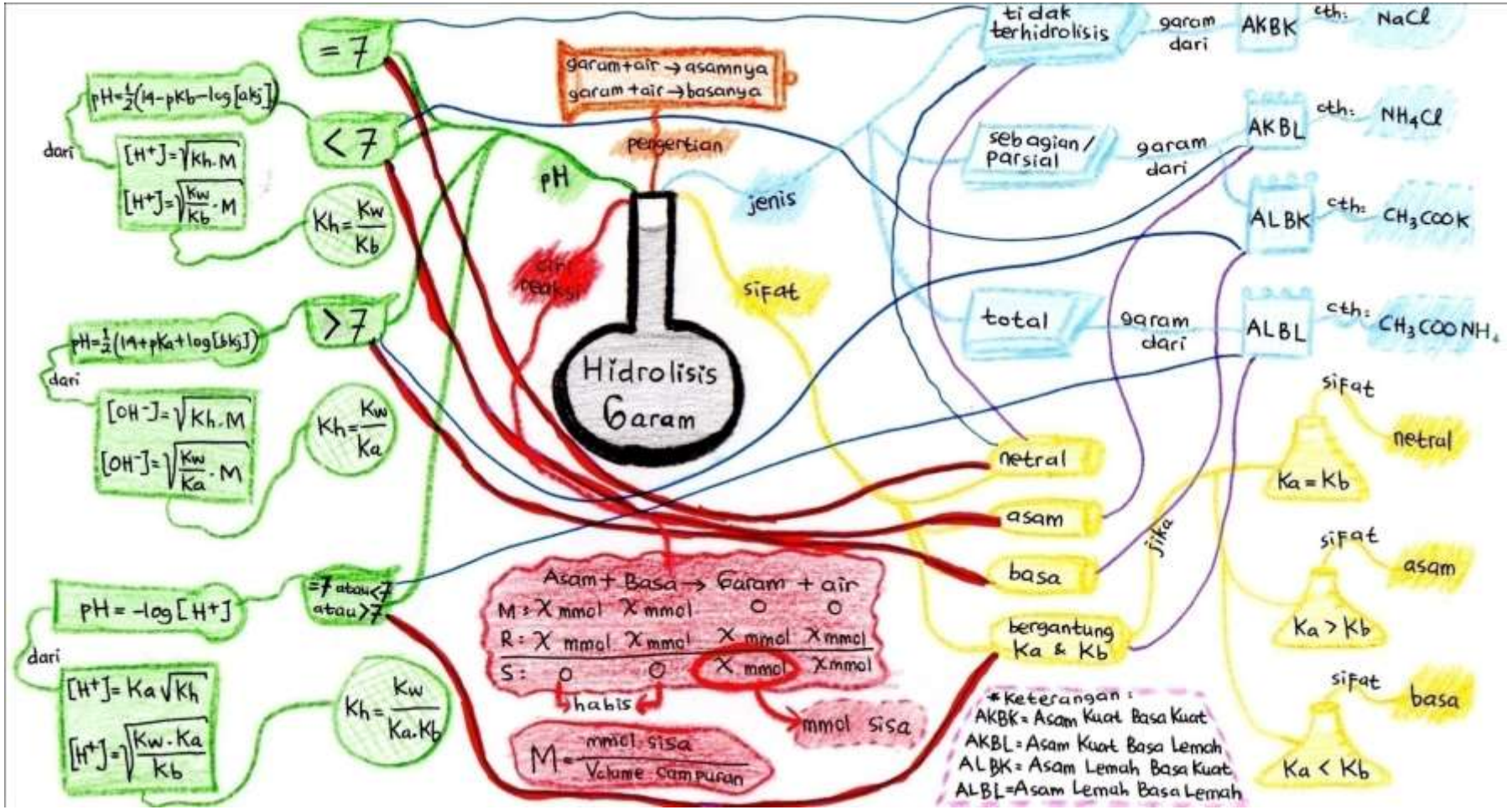
( )

NIP…….

III. Contoh *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga



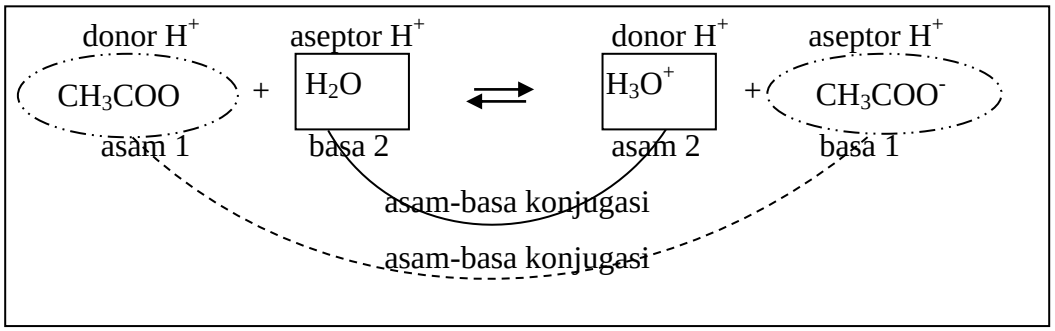
IV. Contoh *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam



V. Materi Larutan Penyangga

(1) Komposisi Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat terbentuk dari campuran asam lemah dan basa konjugasinya atau campuran basa lemah dan asam konjugasinya. Larutan penyangga disebut juga larutan penahan atau larutan dapar atau buffer. Larutan penyangga mempunyi pH yang relatif tidak berubah jika ditambah sedikit asam atau basa, atau diencerkan dengan air (Supardi, 2012: 15). Komponen larutan penyangga yaitu asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya. Perhatikan Gambar 1 dan Gambar 2 berikut.



Gambar 1. Reaksi CH_3COOH dengan H_2O

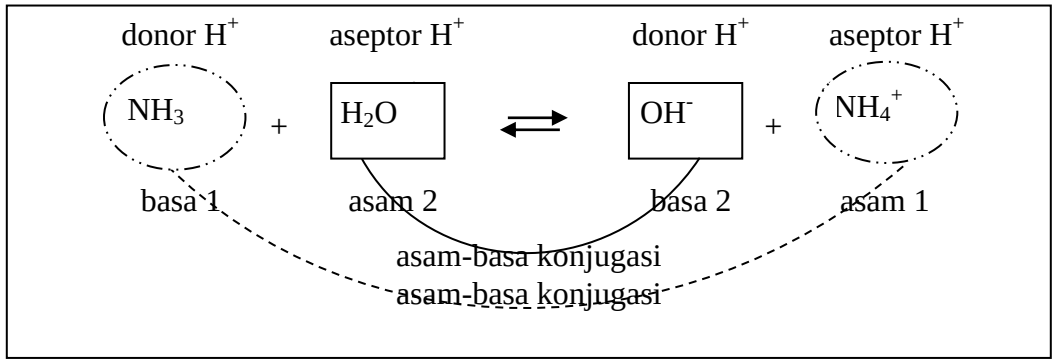
Gambar 1. Ion CH_3COO^- merupakan basa konjugasi dari CH_3COOH. Ion CH_3COO^- dan CH_3COOH membentuk pasangan asam-basa konjugasi.

Larutan penyangga asam yaitu campuran asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A^-). Contohnya yaitu campuran antara:

CH_3COOH / CH_3COO^-

H_2CO_3 / HCO_3^-

$H_2PO_4^-$ / HPO_4^{2-} (Retnowati, 2006)



Gambar 2. Reaksi NH_3 dengan H_2O

Gambar 2. Ion NH_4^+ adalah asam konjugasi dari NH_3. Ion NH_4^- dan NH_3 membentuk pasangan asam-basa konjugasi. Basa konjugasi adalah molekul yang kehilangan ion H^+, sedangkan molekul yang menerima ion H^+ disebut asam konjugasi.
(Suharsini, 2007: 225)

Larutan penyangga basa yaitu campuran basa lemah (LOH) dan asam konjugasinya (L^+). Contohnya yaitu campuran antara:

NH_3 / NH_4^+

C_2H_5N / $C_2H_5NH^+$

CH_3NH_2 / $CH_3NH_3^+$

(Retnowati, 2006).

Larutan penyangga dengan pH lebih kecil dari 7 dapat dibuat dari asam lemah dan basa konjugasinya, misalnya asam asetat dan natrium asetat. Untuk larutan penyangga antara larutan asam asetat ($CH_3COOH_{(aq)}$) dan larutan natrium asetat ($CH_3COONa_{(aq)}$) dapat dituliskan sebagai berikut.

$CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H^+(aq)$

$CH_3COONa(aq) \longrightarrow CH_3COO^-(aq) + Na^+(aq)$

Jumlah ion $CH_3COO^-(aq)$ pada ionisasi $CH_3COOH(aq)$ sangat sedikit sehingga diabaikan atau tidak diperhitungkan, sehingga untuk menentukan harga tetapan asam (Ka) menggunakan ion $CH_3COO^-(aq)$ yang berasal dari $CH_3COONa(aq)$ karena jumlahnya banyak. Pada penyangga asam berlaku:

$$Ka = \frac{[H^+]\,[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$

sehingga,

$$[H^+] = Ka\ x\ \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

Secara umum dapat ditulis sebagai berikut:

$$[H^+] = Ka\ x\ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasinya]} \Rightarrow [H^+] = Ka\ x\ \frac{mol\ asam\ lemah}{mol\ basa\ konjugasinya} \Rightarrow [H^+] = Ka\ x\ \frac{mmol\ asam\ lemah}{mmol\ basa\ konjugasinya}$$

(Supardi, 2012: 15-16)

Larutan penyangga dengan pH lebih besar dari 7 dapat dibuat dari basa lemah dan asam konjugasinya, misalnya ammonium dan ammonium klorida (Supardi, 2012:15).

Untuk larutan penyangga antara larutan ammonia ($NH_4OH_{(aq)}$) dan larutan ammonium klorida ($NH_4Cl_{(aq)}$) terjadi reaksi sebagai berikut.

$NH_4OH(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$

$NH_4Cl(aq) \longrightarrow NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$

Jumlah ion $NH_4^+(aq)$ pada ionisasi NH_4OH (aq) sangat sedikit sehingga tidak diperhitungkan, sehingga untuk menentukan harga tetapan asam (Ka) menggunakan ion $NH_4^+(aq)$ yang berasal dari $NH_4Cl(aq)$ karena jumlahnya banyak. Pada penyangga basa berlaku:

$$Kb = \frac{[OH^-]\,[NH_4{}^+]}{[NH_3]}$$

sehingga,

$$[OH^-] = Kb\ x\ \frac{[NH_3]}{[NH_4{}^+]}$$

Secara umum dapat ditulis:

$[OH^-] = Kb\ x\ \frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasi]}$ sama dgn $[OH^-] = Kb\ x\ \frac{mol\ basa\ lemah}{mol\ asam\ konjugasinya}$ sama dgn $[OH^-] = Kb\ x\ \frac{mmol\ basa\ lemah}{mmol\ asam\ konjugasinya}$

(Supardi, 2012: 15-16)

Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga mengandung komponen asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya, sehingga dapat mengikat baik ion H^+ maupun ion OH^-. Sehingga penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat atau air tidak mengubah pH-nya secara signifikan. Perhatikan prinsip kerja larutan penyangga sebagai berikut.

3. Larutan penyangga asam

(1) Jika larutan ditambah sedikit asam kuat ($H(A)_x$)

H^+ dari asam kuat akan menambah konsentrasi H^+ dalam larutan, sehingga reaksi kesetimbangan bergeser ke kiri. Jadi pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion H^+, maka pH dapat dipertahankan.

(2) Jika larutan ditambahkan sedikit basa kuat ($L(OH)_y$)

OH^- dari basa kuat akan bereaksi dengan ion H^+ dalam larutan. Hal ini menjadikan konsentrasi H^+ berkurang, sehingga kesetimbangan bergeser ke kanan. Jadi pada kesetimbangan baru, tidak terdapat perubahan konsentrasi ion H^+, maka pH dapat dipertahankan.

(3) Jika larutan diencerkan

Pengenceran akan memperbesar derajat ionisasi asam lemah $H(A)_x$ (*Hukum Pengenceran Otswald*) yang berarti menambah jumlah ion H^{x+} dari ionisasi $H(A)_x$. Akan tetapi, karena volume larutan juga bertambah, pengaruh penambahan konsentrasi H^+ menjadi tidak berarti.

(Retnowati, 2006: 110-111)

4. Larutan penyangga basa

(1) Jika larutan ditambahkan sedikit asam kuat ($H(A)_x$)

H^+ dari asam akan mengikat ion OH^- dalam larutan. Hal tersebut menyebabkan konsentrasi OH^- berkurang, sehingga kesetimbangan bergeser ke kanan. Pada kesetimbangan baru, tidak terdapat perubahan konsentrasi ion OH^-, maka pH dapat dipertahankan.

(2) Jika larutan ditambah sedikit basa kuat ($L(OH)_y$)

OH^- dari basa kuat akan menambah konsentrasi OH^- dalam larutan, sehingga reaksi kesetimbangan bergeser ke kiri. Jadi pada kesetimbangan baru tidak terjadi perubahan konsentrasi ion OH^-, maka pH dapat dipertahankan.

(3) Jika larutan diencerkan

Pengenceran akan memperbesar derajat ionisasi basa lemah (*Hukum Pengenceran Otswald*) yang berarti jumlah ion OH^- dari ionisasi $L(OH)_y(aq)$ bertambah. Akan tetapi, karena volume larutan juga bertambah, pengaruh penambahan konsentrasi OH^- menjadi tidak berarti. (Retnowati, 2006: 111)

Membuat Larutan Penyangga

Ada dua macam larutan penyangga, yaitu (1) larutan penyangga asam dan (2) larutan penyangga basa.

(3) Asam lemah ($H(A)_x$) dan basa konjugasinya (ion A^{x-}), campuran ini menghasilkan larutan bersifat asam.

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah asam (pH<7). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari asam lemah dan garamnya yang merupakan basa konjugasi dari asamnya. Adapun cara lainnya yaitu mencampurkan suatu asam lemah dengan suatu basa kuat dimana asam lemahnya dicampurkan dalam jumlah berlebih. Campuran akan menghasilkan garam yang mengandung basa konjugasi dari asam lemah yang bersangkutan. Pada umumnya basa kuat yang digunakan seperti natrium, kalium, barium, kalsium, dan lain-lain.

(4) Basa lemah ($L(OH)_x$) dan asam konjugasinya (L^{x+}), campuran ini menghasilkan larutan bersifat basa.

Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa (pH > 7). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam, yang garamnya berasal dari asam kuat. Adapun cara lainnya yaitu dengan mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.

Contoh soal:

Mengapa campuran 50 ml CH_3COOH 0,1 M dengan 50 ml NaOH 0,05 M membentuk larutan penyangga?

Jawab:

Persamaan reaksi:

		CH_3COOH	+ NaOH →	CH_3COONa	+ H_2O
Mula-mula	:	5 mmol	2,5 mmol	0	0
Reaksi	:	2,5 mmol	2,5 mmol	2,5 mmol	0
Setelah reaksi	:	2,5 mmol	0	2,5 mmol	0

Karena setelah reaksi masih tersisa asam lemah (CH_3COOH) dan garam/ basa konjugasi (CH_3COONa). Jadi, campuran CH_3COOH dan CH_3COONa yang tersisa akan meghasilkan larutan penyangga.

(2) pH LARUTAN PENYANGGA

Perhitungan pH Larutan Penyangga Asam

$$-log\ [H^+] = -log\ (Ka\ x\ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasinya]})$$

$$\boxed{[\boldsymbol{H^+}] = \boldsymbol{Ka\ x\ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasinya]}}} = \boxed{[\boldsymbol{H^+}] = \boldsymbol{Ka\ x\ \frac{mol\ asam\ lemah}{mol\ basa\ konjugasinya}}} = \boxed{[\boldsymbol{H^+}] = \boldsymbol{Ka\ x\ \frac{mmol\ asam\ lemah}{mmol\ basa\ konjugasinya}}}$$

$$pH = pKa + log\ \frac{[basa\ konjugasinya]}{[asam\ lemah]}$$

(Retnowati, 2006: 113)

Perhitungan pH Larutan Penyangga Basa

$$-log\ [OH^-] = -log\ K_b - log\ \frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasinya]})$$

$$\boxed{[\boldsymbol{OH^-}] = \boldsymbol{Kb\ x\ \frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasinya]}}} = \boxed{[\boldsymbol{OH^-}] = \boldsymbol{Kb\ x\ \frac{mol\ basa\ lemah}{mol\ asam\ konjugasinya}}} = \boxed{[\boldsymbol{OH^-}] = \boldsymbol{Kb\ x\ \frac{mmol\ basa\ lemah}{mmol\ asam\ konjugasinya}}}$$

atau

$$pOH = pKb + log\ \frac{[asam\ konjugasinya]}{[basa\ lemah]}$$

(Retnowati, 2006: 113)

Perhatikan contoh berikut ini!

B. Apabila ada campuran 500 ml CH_3COOH 0,1 M dan 500 ml CH_3COONa 0,1 M (Ka = 1,8 x 10^{-5}), maka tentukan:

1. pH campuran
2. pH campuran apabila ditambah 5 ml HCl 0,1 M

Jawab:

1. mmol = M x $V_{(ml)}$

   mmol CH_3COOH = molaritas CH_3COOH x volume CH_3COOH

   mmol CH_3COOH = 0,1 M x 500 ml

   mmol CH_3COOH = 50 mmol

   mmol CH_3COONa = molaritas CH_3COONa x volume CH_3COONa

   mmol CH_3COONa = 0,1 M x 500 ml

   mmol CH_3COONa= 50 mmol

   $$[H^+] = Ka\ x\ \frac{mmol\ asam\ lemah}{mmol\ basa\ konjugasinya}$$

   $$[H^+] = 1{,}8x10^{-5}\ x\ \frac{50\ mmol}{50\ mmol}$$

   pH = 4,74

   Jadi, pH campuran sebesar 4,74.

2. mmol HCl = 0,1M x 5ml = 0,5 mmol

   Persamaan reaksi: $CH_3COONa + HCl \rightarrow CH_3COOH + NaCl$

Mula-mula	:	50 mmol	0,5 mmol	50 mmol	0
Reaksi	:	0,5 mmol	0,5 mmol	0,5 mmol	0
Setelah reaksi	:	49,5mmol	0	50,5mmol	0

Pada hasil reaksi, mula-mula sudah terdapat CH_3COOH 50 mmol dan CH_3COOH yang bereaksi 0,5 mmol, sehingga setelah reaksi terdapat CH_3COOH 50,5 mmol.

$$[H^+] = Ka\ x\ \frac{mmol\ asam\ lemah}{mmol\ basa\ konjugasinya}$$

$$[H^+] = 1{,}8x10^{-5}\ x\ \frac{50{,}5\ mmol}{49{,}5\ mmol}$$

pH = 4,736

Jadi, pH campuran apabila ditambahkan 5 ml HCl 0,1 M sebesar 4,74 (Suharsini, 2007: 230).

Adanya larutan penyangga ini dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari seperti pada obat suntik, obat tetes mata, obat aspirin (penghilang rasa nyeri), fotografi, industri zat warna. Fungsi larutan penyangga dalam bidang ilmu pengetahuan seperti pada biokimia, kimia analisis, dan bekteriologi. Selain aplikasi tersebut, terdapat fungsi penerapan konsep larutan penyangga ini dalam tubuh manusia seperti pada cairan tubuh.

Cairan tubuh ini bisa dalam cairan intrasel maupun cairan ekstrasel. Sistem penyangga utama dalam cairan intraselnya seperti dihidrogenfosfat dan monohidrogenfosfat ($H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-}) (Purba, 2012). Adapun sistem penyangga utama dalam cairan luar sel (darah) adalah pasangan asam karbonat dan bikarbonat (H_2CO_3 dan HCO_3^-). Sistem penyangga ini dapat menjaga pH darah yang hampir konstan yaitu sekitar 7,4 (Purba, 2012).

Larutan penyangga juga terdapat dalam darah. pH darah memilii rentang antara 7,35-7,45. pH darah lebih kecil dari 7,35 disebut asidosis, sedangkan pH darah lebih besar dari 7,45 disebut alkalosis. Jika pH darah lebih kecil dari 7,0 atau lebih besar dari 7,8 maka akan menimbulkan kematian (Suharsini, 2007: 233).

VI. Materi Hidrolisis Garam

Hidrolisis adalah peristiwa reaksi penguraian karena air.

1. Garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat tidak mengalami hidrolisis. Larutan garam ini bersifat netral, pH=7. Misalnya NaCl, K_2SO_4, $NaNO_3$.

   Ionisasi garam : $NaCl(aq) \rightarrow Na^+(aq) + Cl^-(aq)$

   Hidrolisis kation : $Na^+(aq) + H_2O(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi

   Hidrolisis anion : $Cl^-(aq) + H_2O(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi

2. Garam dari asam kuat dan basa lemahmengalami hidrolisis sebagian (parsial) dalam air. Seperti NH_4Cl mengalami hidrolisis pada kationnya. Larutan garam ini bersifat asam, pH <7.

   Ionisasi garam : $NH_4Cl(aq) \rightarrow NH_4^+(aq) + Cl^-(aq)$

   Hidrolisis kation : $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$

   Hidrolisis anion : $Cl^-(aq) + H_2O(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi

   $L^+ + H_2O \rightleftharpoons LOH + H^+$

   $K_h = \frac{[LOH][H^+]}{[L^+]}$ …….. (1)

   Apabila pembilang dan penyebut dikalikan dengan $[OH^-]$, maka:

   $K_h = \frac{[LOH][H^+]}{[L^+]} \; x \; \frac{[OH^-]}{[OH^-]}$

   $K_h = \frac{[K_w]}{[K_b]}$

   $[H^+]$ larutan dapat ditentukan melalui persamaan (1)

$K_h = \frac{[H^+][H^+]}{[garam]}$ $[H^+] = [LOH]$

$[H^+]^2 = K_h \; x \; [garam]$

$[H^+] = \sqrt{K_h \; x \; [garam]}$ sama dengan $[H^+] = \sqrt{K_h \; x \; M}$

$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \; x \; [garam]}$ sama dengan $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \; x \; M}$

$[H^+] = K_w{}^{1/2} \; x \; K_b{}^{-1/2} \; x \; M^{1/2}$

3. Garam dari asam lemah dan basa kuat mengalami hidrolisis parsial dalam air (bersifat basa, pH >7) seperti CH_3COONa mengalami hidrolisis pada anionnya.

Ionisasi garam : $CH_3COONa(aq) \rightarrow Na^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

Hidrolisis kation : $Na^+(aq) + H_2O(l) \not\rightarrow$ tidak bereaksi

Hidrolisis anion : $CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COOH_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

$A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + OH^-$

$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]}$ …….. (2)

Pembilang dan penyebut dikalikan dengan $[H^+]$, maka:

$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \; x \; \frac{[H^+]}{[H^+]}$

$K_h = \frac{[K_w]}{[K_a]}$

$[OH^-]$ larutan dapat ditentukan melalui persamaan (2)

$K_h = \frac{[OH^-][OH^-]}{[garam]}$ $[OH^-] = [HA]$

$[OH^-]^2 = K_h \; x \; [garam]$

$[OH^-] = \sqrt{K_h \; x \; [garam]}$ sama dengan $[OH^-] = \sqrt{K_h \; x \; M}$

$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \; x \; [garam]}$ sama dengan $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \; x \; M}$

$[OH^-] = K_w{}^{1/2} \; x \; K_a{}^{-1/2} \; x \; M^{1/2}$

4. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah mengalami hidrolisis total (sempurna) dalam air. Misalnya CH_3COONH_4 mengalami hidrolisis baik kation maupun anionnya. Sifat larutan bergantung pada kekuatan relatif asam dan basa penyusunnya (Ka dan Kb). Jika Ka > Kb (asam lebih kuat dari pada basa) maka kation akan terhidrolisis lebih banyak dalam larutan bersifat asam. Jika Ka < Kb (asam lebih lemah dari pada basa) maka anion akan terhidrolisis lebih banyak dan larutan bersifat basa. Jika Ka = Kb (asam sama lemahnya dengan basa) maka bersifat netral.

   Ionisasi garam : $CH_3COONH_4\,(aq) \rightarrow NH_4^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

   Hidrolisis kation : $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$

   Hidrolisis anion : $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH\,(aq) + OH^-(aq)$

   $L^+ + A^- + H_2O \rightleftharpoons HA + LOH^-$

   $K_h = \frac{[HA][LOH^-]}{[L^+][A^-]}$

   Pembilang dan penyebut dikalikan dengan $[H^+][OH^-]$, maka:

$$K_h = \frac{[HA][OH^-]}{[A^-]} \; x \; \frac{[H^+]}{[H^+]} \frac{[OH^-]}{[OH^-]}$$

$$K_h = \frac{[K_w]}{[K_a][K_b]}$$

$[H^+]$ atau $[OH^-]$ larutan dapat ditentukan dari

$$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$$

atau

$$LOH \rightleftharpoons L^+ + OH^-$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

$$[H^+] = \frac{K_a[HA]}{[A^-]}$$

$$\frac{[HA]}{[A^-]} = \sqrt{K_h}$$

$$[H^+] = K_a \; x \sqrt{K_h}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \; x \; K_a}{K_b}}$$

$$[H^+] = {K_w}^{1/2} \; x \; {K_a}^{-1/2} \; x \; {K_b}^{-1/2}$$

(Supardi, 2012: 13-15)

VII. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga

Kisi-kisi adalah format pemetaan skala presentase yang menggambarkan distribusi item berbagai indikator. Penyusunan kisi-kisi meliputi pengembangan indikator aktivitas siswa tahap persiapan, pelaksanaan dan akhir pembuatan proyek dengan produk *mind mapping*.

No.	Kegiatan pelaksanaan	Aspek yang dinilai	Jumlah	Nomor aspek	Keterangan % butir
1.	Tahap Persiapan	Persiapan alat dan bahan untuk membuat proyek	3	1, 2, 3	8
		Materi	1	4	3
		Kedisiplinan	1	5	3
2.	Tahap Pelaksanaan	Proyek yang dihasilkan	6	6, 7, 8, 9, 10, 11	17
		Isi materi	20	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	55
		Sikap	2	32, 33	5
3.	Tahap Akhir	Kedisiplinan	1	34	3
		Kerapian	1	35	3
		Pemahaman konsep	1	36	3
Total butir instrumen			36	36	

VIII. Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga.

PETUNJUK PENGGUNAAN

INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING*

MATERI LARUTAN PENYANGGA

1. Instrumen penilaian proyek ini digunakan oleh guru untuk mengukur pemahaman konsep siswa materi larutan penyangga.
2. Instrumen penilaian proyek ini dapat digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa secara individu.
3. Harap mengisi identitas dengan lengkap sebelum melakukan penilaian.
4. Harap membaca setiap aspek yang dinilai dan rubrik dengan cermat dan teliti sebelum melakukan penilaian.
5. Lihat rubrik penilaian sebelum melakukan penilaian.
6. Isi instrumen penilaian ini berdasarkan keadaan yang sebenarnya.
7. Hanya diperkenankan memberikan satu pilihan skor.

INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING*

Tahap Persiapan

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

No.	**Kriteria** / **Nama Siswa**	1	2	3	4	5	**Jumlah skor**
		Kertas	Pensil warna/ spidol/ krayon/ stabillo	Alat tulis (bolpoint, pensil, penghapus, tipe-x, penggaris)	Sumber informasi	Disiplin	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							
10.							

11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING*

Tahap Pelaksanaan

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

No.	**Kriteria** / **Nama Siswa**	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	**Jumlah Skor**
		Pikiran pokok	Kata kunci	Hubungan antara cabang utama dengan cabang lainnya	Desain (warna dan gambar)	Kreativitas	Tulisan	Pengertian larutan penyangga	Jenis larutan penyangga	Komponen larutan penyangga asam	Komponen larutan penyangga basa	Contoh asam lemah	Contoh basa konjugasi	Contoh basa lemah	Contoh asam konjugasi	Sifat larutan penyangga asam	Sifat larutan penyangga basa	
1.																		
2.																		
3.																		
4.																		
5.																		
6.																		

7.																		
8.																		
9.																		
10.																		
11.																		
12.																		
13.																		
14.																		
15.																		
16.																		
17.																		
18.																		
19.																		
20.																		
21.																		
22.																		
23.																		

Lanjutan: **Tahap Pelaksanaan**

No.	Kriteria / Nama Siswa	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Jumlah Skor
		Prinsip kerja larutan penyyangga asam	Prinsip kerja larutan penyyangga basa	Ciri reaksi pada larutan penyangga	Rumus pH larutan penyangga asam	Rumus pH larutan penyangga basa	Rumus konsentrasi asam pada larutan penyangga	Rumus konsentrasi basa pada larutan penyangga	Fungsi larutan penyangga dalam tubuh	Rumus kimia cairan intrasel dan cairan luar sel	Fungsi larutan penyangga dalamkehidupann sehari-hari	Tanggung jawab	Fokus	
1.														
2.														
3.														
4.														
5.														
6.														
7.														
8.														
9.														
10.														
11.														

12.														
13.														
14.														
15.														
16.														
17.														
18.														
19.														
20.														
21.														
22.														
23.														

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING*

Tahap Akhir

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

No.	**Kriteria** / **Nama Siswa**	34	35	36	**Jumlah skor**
		Kedisiplinan	Kerapian	Mengukur pemahaman konsep siswa	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					

12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

IX. Rubrik Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga

No.	Kriteria	Skor			
		4	3	2	1
Tahap Persiapan					
1.	Kertas	sudah menyiapkan (ukuran karton/ asturo)	sudah menyiapkan tetapi ukuran bukan karton/ asturo	dari teman (ukuran karton/ asturo atau bukan karton/ asturo)	belum menyiapkan
2.	Pensil warna/ spidol/ krayon/ stabillo	menggunakan punya sendiri (tidak meminjam teman)	sebagian besar menggunakan punya sendiri (meminjam punya teman < 3)	sebagian besar menggunakan meminjam teman (meminjam punya teman > 3)	semua meminjam kepunyaan teman
3.	Alat tulis (bolpoint, pensil, penghapus, tipe-x, penggaris)	menggunakan punya sendiri (tidak meminjam teman)	sebagian besar menggunakan punya sendiri (meminjam punya teman < 3)	sebagian besar menggunakan meminjam teman (meminjam punya teman > 3)	semua meminjam kepunyaan teman
4.	Sumber informasi	buku catatan, buku	buku catatan, buku	Buku catatan, LKS	tidak ada sumber

		paket, LKS, buku paket, browsing	paket, LKS		informasi
5.	Disiplin	tepat waktu dalam melakukan persiapan (5 menit)	terlambat beberapa menit dalam melakukan persiapan (< 1 menit)	terlambat beberapa menit dalam melakukan persiapan (< 2 menit)	terlambat > 2 menit dalam melakukan persiapan
Tahap Pelaksanaan					
6.	Pikiran pokok	ditulis dengan benar dan jelas di tengah kertas	ditulis dengan benar di tengah kertas tetapi penulisannya tidak jelas	tidak ditulis dengan benar di tengah kertas tetapi penulisan jelas	tidak ditulis dengan benar dan jelas di tengah kertas
7.	Kata kunci	ditulis dalam bentuk kata	ditulis dalam bentuk kata dan kalimat	ditulis dalam bentuk kalimat	tidak ada
8.	Hubungan antara cabang utama dengan cabang lainnya	menggunakan 3/lebih cabang	menggunakan 3 cabang	menggunakan 2 cabang	hanya menggunakan 1 cabang
9.	Desain (warna dan gambar)	mengggunakan warna berbeda disetiap cabang	mengggunakan warna berbeda disetiap cabang	mengggunakan warna berbeda disetiap cabang	Tidak mengggunakan warna dan

		dan pemberian gambar/ simbol pada ide sentral, cabang utama dan cabang lainnya	dan pemberian gambar/ simbol hanya pada ide sentral, dan cabang utama	dan pemberian gambar/ simbol pada ide sentral	gambar atau hanya menggunakan satu warna
10.	Kreativitas	ada gambar atau simbol (> 5)	ada 3-5 gambar atau simbol	ada 2-3 gambar atau simbol	hanya ada 1 gambar atau simbol
11.	Tulisan	jelas dan rapi	jelas tetapi tidak rapi	tidak jelas tetapi rapi	tidak jelas dan tidak rapi
12.	Pengertian larutan penyangga	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
13.	Jenis larutan penyangga	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
14.	Komponen larutan penyangga asam	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada

15.	Komponen larutan penyangga basa	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
16.	Contoh asam lemah	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
17.	Contoh basa konjugasi	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
18.	Contoh basa lemah	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
19.	Contoh asam konjugasi	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
20.	Sifat larutan penyangga asam	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
21.	Sifat larutan penyangga	benar dan hubungan	benar tetapi hubungan	salah tetapi hubungan	tidak ada

	basa	antar cabang sesuai	antar cabang tidak sesuai	antar cabang sesuai	
22.	Prinsip kerja larutan penyangga asam	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
23.	Prinsip kerja larutan penyangga basa	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
24	Ciri reaksi pada larutan penyangga	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
25.	Rumus pH larutan penyangga asam	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah tetapi dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
26.	Rumus pH larutan penyangga basa	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah tetapi dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
27.	Rumus $[H^+]$ pada larutan penyangga asam	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada

			sesuai		
28.	Rumus [OH^-] pada larutan penyangga basa	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
29.	Fungsi larutan penyangga dalam tubuh	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah tetapi dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
30.	Rumus kimia cairan intrasel dan cairan luar sel (darah)	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
31.	Fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah tetapi dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
32.	Tanggung jawab	membuat proyek *mind mapping* secara mandiri	membuat proyek *mind mapping* dengan sedikit bantuan teman atau guru (1 teman)	membuat proyek *mind mapping* dengan banyak bantuan teman atau guru (> 1 teman)	tidak membuat proyek *mind mapping* secara mandiri
33.	Fokus	mengerjakan proyek *mind mapping* dengan	mengerjakan proyek *mind mapping* tetapi	mengerjakan proyek *mind mapping* tetapi	tidak mengerjakan proyek *mind*

		tenang	melihat pekerjaan teman (1 kali melihat pekerjaan teman)	melihat pekerjaan teman (> 1 kali melihat pekerjaan teman)	*mapping* tetapi mengganggu teman yang sedang mengerjakan proyek
Tahap Akhir					
34.	Kedisiplinan	mengumpulkan proyek *mind mapping* tepat waktu	terlambat mengumpulkan proyek *mind mapping* (<5 menit)	terlambat mengumpulkan proyek *mind mapping* (< 10)	terlambat mengumpulkan proyek *mind mapping* (>10 menit)
35.	Kerapian	*mind mapping* bersih dari noda dan bekas lipatan	*mind mapping* bersih dari noda tetapi ada bekas lipatan yang terlihat jelas	ada noda pada *mind mapping* tetapi tidak ada bekas lipatan yang terlihat jelas	ada noda dan bekas lipatan terlihat jelas pada *mind mapping*
36.	Mengukur pemahaman konsep siswa	konsep materi benar dan lengkap	ada beberapa konsep materi yang belum ada dalam proyek *mind mapping* (< 5 konsep)	sebagian besar konsep materi belum ada dalam proyek *mind mapping* (> 5 konsep)	semua konsep materi dalam proyek *mind mapping* salah

Sumber: Adaptasi *Mind Mapping Rubric From Ohassta (Ontario history and social sciences teachers' association :* 2004)

X. Rekap Nilai Proyek dengan Produk *Mind Mapping* untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

NO.	NAMA SISWA	SKOR YANG DIPEROLEH	NILAI
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

XI. Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga

$skor\ tertinggi = \sum item\ x\ kelas\ tertinggi$

$skor\ tertinggi = 36\ x\ 4 = 144$

$skor\ terendah = \sum item\ x\ kelas\ terendah$

$skor\ terendah = 36\ x\ 1 = 36$

rentang skor = skor terendah - skor tertinggi

rentang skor = 36 - 144

$skala\ kriteria = \frac{skor\ tertinggi - skor\ terendah}{\sum kelas}$

$skala\ kriteria = \frac{144-36}{4} = 27$

Tabel 1. Skoring kriteria

Kriteria	Rentang Skor	Nilai
Sangat baik	117 < x ≤ 144	**A**
Baik	90 < x ≤ 117	**B**
Cukup baik	63 < x ≤ 90	**C**
Kurang baik	36 < x ≤ 63	**D**

XII. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga

Kisi-kisi adalah format pemetaan skala presentase yang menggambarkan distribusi item berbagai indikator. Penyusunan kisi-kisi meliputi pengembangan indikator menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga, menghitung pH dan pOH larutan penyangga, menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit basa, Menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

No.	Kegiatan pelaksanaan	Aspek yang dinilai	Jumlah	Nomor aspek	Keterangan % butir
1.	Latihan soal	Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga	1	1	25
		Menghitung pH dan pOH larutan penyangga	1	2 a.	25
		Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit basa	1	2 b.	25
		Menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	1	3	25
Total butir instrumen			4	4	

XIII. Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga

Nama	
Kelas	
No Absen	
Hari/ Tanggal	

Jawablah soal di bawah ini dengan benar dan tepat!

1. Perhatikan senyawa berikut:
   a. NH_4^+
   b. $NaNO_3$
   c. NH_3
   d. NaOH
   e. CH_3COO^-
   f. HCOOH
   g. CH_3COOH

   manakah campuran yang dapat membentuk pasangan asam-basa konjugasi?

   Jawab: …….....

   ……..…

   ……..……

   …..…….....

2. Hitunglah pH campuran larutan berikut: (Kb NH_3= 10^{-5})
   a. 50 mL larutan NH_3 0,1 M + 50 mL larutan HCl 0,05 M
   b. 50 mL larutan NH_3 0,1 M + 50 mL larutan HCl 0,05 M apabila ditambahkan 5 ml NaOH 0,1 M

   Jawab: ……..
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……

3. Sebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup!

   Jawab: ……..
   ……..

Diperiksa tgl.	Paraf Guru

XIV. Rubrik Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga

No.	Soal	Jawaban	Skor
1.	Perhatikan senyawa berikut: a) NH_4^+, b) $NaNO_3$, c) NH_3, d) NaOH, e) CH_3COO^-, f) HCOOH, g) CH_3COOH Manakah campuran yang dapat membentuk campuran pasangan asam –basa konjugasi?	Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah, maka mendapat skor 1 Apabila sudah menuliskan "yang termasuk campuran pasangan asam-basa konjugasinya" maka mendapatkan skor 1	
		Yang termasuk campuran pasangan asam-basa konjugasinya: NH_3 dan NH_4^+	5
		CH_3COOH dan CH_3COO^-	5
2.	Hitunglah pH campuran larutan berikut: (Kb NH_3= 10^{-5}) a. 50 mL larutan NH_3 0,1 M + 50 mL larutan HCl 0,05 M b. 50 mL larutan NH_3 0,1 M + 50 mL larutan HCl 0,05 M apabila ditambahkan 5 ml NaOH 0,1 M (log 15 = 1,18; log 1,5 = 0,18)	Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah (< 5 baris), maka mendapat skor 1. Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah (> 5 baris), maka mendapat skor 5. Apabila sudah menuliskan "diketahui (yang diketahui di soal), ditanya, jawab" maka mendapatkan skor 1.	
		a. mmol $NH_3(aq)$ = (M x $V_{(ml)}$) NH_3 mmol $NH_3(aq)$ = 0,1 M x 50 ml mmol $NH_3(aq)$ = 5 mmol	5

		mmol HCl(aq) = (M x $V_{(ml)}$) HCl mmol HCl(aq) = 0,05 M x 50 ml mmol HCl(aq) = 2,5 mmol	5
		Persamaan Reaksi: $HCl_{(aq)}$ + $NH_{3(aq)}$ → $NH_4Cl_{(aq)}$ Mula-mula : 2,5mmol 5 mmol 0 Reaksi : 2,5 mmol 2,5 mmol 2,5 mmol Setelah reaksi : 0 2,5 mmol 2,5 mmol	15
		$[OH^-] = Kb\ x\ \frac{mmol\ basa\ lemah}{mmol\ asam\ konjugasinya}$ $[\mathrm{OH}^-] = 10^{-5}$ x $\frac{2{,}5\ \mathrm{mmol}}{2{,}5\ \mathrm{mmol}}$ $[OH^-] = 10^{-5}$	5
		$pOH = -log\ [OH^-]$ $pOH = -log\ [10^{-5}]$ pOH = 5	5
		$pH = 14 - pOH$ $pH = 14 - 5$ $pH = 9$ Jadi, pH campuran adalah 9.	5

		b. mmol NaOH(*aq*) = (M x V) NaOH mmol NaOH (*aq*) = 0,1 M x 5 ml mmol NaOH (*aq*) = 0,5 mmol	5
		Mula-mula sudah ada NH_3 (NH_4OH) dan $NH_4Cl_{(aq)}$ dari soal 2a. Persamaan Reaksi: $HCl_{(aq)} + NH_{3(aq)} \rightarrow NH_4Cl_{(aq)}$ Mula-mula : 2,5mmol 5 mmol 0 Reaksi : 2,5 mmol 2,5 mmol 2,5 mmol Setelah reaksi : 0 **2,5 mmol** **2,5 mmol** Sehingga: Persamaan Reaksi: $NaOH_{(aq)} + NH_4Cl_{(aq)} \rightarrow NH_4OH_{(aq)} + NaCl_{(aq)}$ Mula-mula : 0,5mmol **2,5 mmol** **2,5 mmol** 0 Reaksi : 0,5 mmol 0,5 mmol 0,5 mmol 0,5 mmol Setelah reaksi : 0 2,0 mmol 3,0 mmol 0,5 mmol	15
		$[OH^-] = Kb\ x\ \frac{mmol\ basa\ lemah}{mmol\ asam\ konjugasinya}$ $[OH^-] = 10^{-5}\ x\ \frac{3{,}0\ mmol}{2{,}0\ mmol}$ $[OH^-] = 15\ x\ 10^{-6}$	5

		$pOH = -log\ [OH^-]$ $pOH = -log\ [15\ x\ 10^{-6}]$ $pOH = 6 - log\ 15$	5
		$pH = 14 - pOH$ $pH = 14 - (6 - log\ 15)$ $pH = 8 + log\ 15$ $pH = 8 + 1{,}18$ $pH = 9{,}18$ Jadi, pH setelah ditambah 5 ml NaOH 0,1 M adalah 9,18.	5
3.	Sebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup!	Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah, maka mendapat skor 1. Apabila sudah menuliskan "fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup" maka mendapatkan skor 1.	
		Sebagai sistem penyangga utama dalam cairan intrasel ($H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-})	5
		sebagai sistem penyangga utama dalam cairan luar sel (H_2CO_3 dan HCO_3^-)	5
		menjaga pH darah yang hampir konstan yaitu sekitar 7,4.	5

XV. Rekap Nilai Siswa untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

NO.	NAMA SISWA	SKOR YANG DIPEROLEH	NILAI
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			

14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

XVI. Pedoman penskoran (*Marking Scheme*) Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga

$$\boldsymbol{Nilai = \sum skor}$$

Nilai tertinggi = 100

Nilai terendah = 0

XVII. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam

Kisi-kisi adalah format pemetaan skala presentase yang menggambarkan distribusi item berbagai indikator. Penyusunan kisi-kisi meliputi pengembangan indikator aktivitas siswa tahap persiapan, pelaksanaan dan akhir pembuatan proyek dengan produk *mind mapping*.

No.	Kegiatan pelaksanaan	Aspek yang dinilai	Jumlah	Nomor aspek	Keterangan % butir
1.	Tahap Persiapan	Persiapan alat dan bahan untuk membuat proyek	3	1, 2, 3	8
		Materi	1	4	3
		Kedisiplinan	1	5	3
2.	Tahap Pelaksanaan	Proyek yang dihasilkan	6	6, 7, 8, 9, 10, 11	17
		Isi materi	20	12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31	55
		Sikap	2	32, 33	5
3.	Tahap Akhir	Kedisiplinan	1	34	3
		Kerapian	1	35	3
		Pemahaman konsep	1	36	3
Total butir instrumen			36	36	

XVIII. Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam

PETUNJUK PENGGUNAAN

INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING*

MATERI HIDROLISIS GARAM

1. Instrumen penilaian proyek ini digunakan oleh guru untuk mengukur pemahaman konsep siswa materi hidrolisis garam.
2. Instrumen penilaian proyek ini dapat digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa secara individu.
3. Harap mengisi identitas dengan lengkap sebelum melakukan penilaian.
4. Harap membaca setiap aspek yang dinilai dan rubrik dengan cermat dan teliti sebelum melakukan penilaian.
5. Lihat rubrik penilaian sebelum melakukan penilaian.
6. Isi instrumen penilaian ini berdasarkan keadaan yang sebenarnya.
7. Hanya diperkenankan memberikan satu pilihan skor.

INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING*

Tahap Persiapan

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

No.	**Kriteria** / **Nama Siswa**	1	2	3	4	5	**Jumlah skor**
		Kertas	Pensil warna/ spidol/ krayon/ stabillo	Alat tulis (bolpoint, pensil, penghapus, tipe-x, penggaris)	Sumber informasi	Disiplin	
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							
9.							

10.							
11.							
12.							
13.							
14.							
15.							
16.							
17.							
18.							
19.							
20.							
21.							
22.							
23.							

……., …….. 20….

Mengetahui,
Guru Kimia

(……)

NIP.

INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING*

Tahap Pelaksanaan

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

No.	Kriteria / Nama Siswa	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Jumlah Skor
		Pikiran pokok	Kata kunci	Hubungan antara cabang utama dengan cabang lainnya	Desain (warna dan gambar)	Kreativitas	Tulisan	Pengertian hidrolisis garam	Jenis hidrolisis garam	Contoh garam dari AKBK	Contoh garam dari AKBL	Contoh garam dari ALBK	Contoh garam dari ALBL	Sifat hidrolisis garam dari AKBK	Sifat hidrolisis garam dari AKBL	Sifat hidrolisis garam dari ALBK	
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	

7.																	
8.																	
9.																	
10.																	
11.																	
12.																	
13.																	
14.																	
15.																	
16.																	
17.																	
18.																	
19.																	
20.																	
21.																	
22.																	
23.																	

Lanjutan: **Tahap Pelaksanaan**

No.	Kriteria / Nama Siswa	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	Jumlah Skor
		Sifat hidrolisis garam dari ALBL	Ciri reaksi pada hidrolisis garam	Rumus pH hidrolisis garam (AKBL)	Rumus pH hidrolisis garam (ALBK)	Rumus pH hidrolisis garam (ALBL)	Rumus konsentrasi (AKBL)	Rumus konsentrasi (ALBK)	Rumus konsentrasi (ALBL)	Rumus tetapan hidrolisis (AKBL)	Rumus tetapan hidrolisis (ALBK)	Rumus tetapan hidrolisis (ALBL)	Tanggung jawab	Fokus	
1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															

11.															
12.															
13.															
14.															
15.															
16.															
17.															
18.															
19.															
20.															
21.															
22.															
23.															

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

INSTRUMEN PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK *MIND MAPPING*

Tahap Akhir

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

No.	**Kriteria** / **Nama Siswa**	34	35	36	**Jumlah skor**
		Kedisiplinan	Kerapian	Mengukur pemahaman konsep siswa	
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					
11.					

12.					
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					
21.					
22.					
23.					

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

XIX. Rubrik Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam

No.	Kriteria	Skor			
		4	3	2	1
Tahap Persiapan (sama dengan rubrik instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* materi larutan penyangga, hal: 26-27)					
Tahap Pelaksanaan (sama dengan rubrik instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* materi larutan penyangga, hal: 27-28)					
12.	Pengertian hidrolisis garam	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
13.	Jenis hidrolisis garam	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
14.	Contoh garam dari AKBK	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
15.	Contoh garam dari AKBL	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak	salah tetapi hubungan antar	tidak ada

			sesuai	cabang sesuai	
16.	Contoh garam dari ALBK	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
17.	Contoh garam dari ALBL	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
18.	Sifat hidrolisis garam dari AKBK	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
19.	Sifat hidrolisis garam dari AKBL	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
20.	Sifat hidrolisis garam dari ALBK	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
21.	Sifat hidrolisis garam dari ALBL	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada

22.	Ciri reaksi pada hidrolisis garam	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
23.	Rumus pH hidrolisis garam (AKBL)	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
24.	Rumus pH hidrolisis garam (ALBK)	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
25.	Rumus pH hidrolisis garam (ALBL)	benar dan dihubungan dengan cabang utama	benar tetapi tidak dihubungan dengan cabang utama	salah dan dihubungan dengan cabang utama	tidak ada
26.	Rumus konsentrasi (AKBL)	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
27.	Rumus konsentrasi (ALBK)	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
28.	Rumus konsentrasi	benar dan hubungan	benar tetapi hubungan	salah tetapi	tidak ada

	(ALBL)	antar cabang sesuai	antar cabang tidak sesuai	hubungan antar cabang sesuai	
29.	Rumus tetepan hidrolisis (AKBL)	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
30.	Rumus tetepan hidrolisis (ALBK)	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
31.	Rumus tetepan hidrolisis (ALBL)	benar dan hubungan antar cabang sesuai	benar tetapi hubungan antar cabang tidak sesuai	salah tetapi hubungan antar cabang sesuai	tidak ada
Tahap Pelaksanaan (sama dengan rubrik instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* materi larutan penyangga, hal: 31)					
Tahap Akhir (sama dengan rubrik instrumen penilaian proyek dengan produk *mind mapping* materi larutan penyangga, hal: 31-32)					

Sumber: Adaptasi *Mind Mapping Rubric From Ohassta (Ontario history and social sciences teachers' association :* 2004)

XX. Rekap Nilai Proyek dengan Produk *Mind Mapping* untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Hidrolisis Garam

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

NO.	NAMA SISWA	SKOR YANG DIPEROLEH	NILAI
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			

12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

XXI. Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisis Garam

$skor\ tertinggi = \sum item\ x\ kelas\ tertinggi$

$skor\ tertinggi = 36\ x\ 4 = 144$

$skor\ terendah = \sum item\ x\ kelas\ terendah$

$skor\ terendah = 36\ x\ 1 = 36$

rentang skor = skor terendah - skor tertinggi

rentang skor = 36 - 144

$skala\ kriteria = \frac{skor\ tertinggi - skor\ terendah}{\sum kelas}$

$skala\ kriteria = \frac{144-36}{4} = 27$

Tabel 1. Skoring kriteria

Kriteria	Rentang Skor	Nilai
Sangat baik	117 < x ≤ 144	**A**
Baik	90 < x ≤ 117	**B**
Cukup baik	63 < x ≤ 90	**C**
Kurang baik	36 < x ≤ 63	**D**

XXII. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam

Kisi-kisi adalah format pemetaan skala presentase yang menggambarkan distribusi item berbagai indikator. Penyusunan kisi-kisi meliputi pengembangan indikator mengetahui ciri-ciri larutan penyangga dan beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air, mengetahui sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi, menghitung pH garam yang terhidrolisis, membedakan pH larutan penyangga dan hidrolisis garam.

No.	Kegiatan pelaksanaan	Aspek yang dinilai	Jumlah	Nomor aspek	Keterangan % butir
1.	Latihan soal	Mengetahui ciri-ciri larutan penyangga	1	1 a, b	22
		Mengetahui ciri-ciri larutan penyangga dan beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air	1	1 c, d, e, f	44
		Mengetahui sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi, menghitung pH garam yang terhidrolisis, membedakan pH larutan penyangga dan hidrolisis garam	3	2 a, b 3	34
Total butir instrumen			5	9	

XXIII. Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam

Nama	
Kelas	
No Absen	
Hari/ Tanggal	

Jawablah soal di bawah ini dengan benar dan tepat!

1. Tulis dan jelaskan larutan berikut:
   a. Larutan penyangga asam
   b. Larutan penyangga basa
   c. Larutan hirolisis garam dari asam kuat basa kuat
   d. Larutan hirolisis garam dari asam kuat basa lemah
   e. Larutan hirolisis garam dari asam lemah basa kuat
   f. Larutan hirolisis garam dari asam lemah basa lemah

   Jawab:

   ……..……..……..……...
   ….……
   ……..….….……
   ……..……
   ……..……
   ……..……

2. Hitung pH larutan di bawah ini: (Ka CH_3COOH= 10^{-5}, Kb NH_3= 10^{-5}, log 0,7=-0,15, $\sqrt{0,5} = 0,7$)
   a. 50 ml CH_3COOH 0,1 M dan 50 ml NaOH 0,1 M
   b. 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M + 50 mL larutan NaOH 0,05 M

   dan tentukan termasuk larutan penyangga atau hidrolisis garam!

   Jawab: ……..……..…
   …….…..……
   ……
   ….……
   ……..…..……
   ……..…..……

3. Berapa massa HCOONa yang harus dicampurkan ke dalam 10 ml HCOOH 0,1 M agar pH campurannya menjadi 4? (Ka= $2x10^{-4}$ dan Ar Na=23, O= 16, C=12, H=1)

   Jawab:……..…..……..……
   ……..……...……

Diperiksa tgl.	Paraf Guru

XXIV. Rubrik Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Hidrolisis Garam

No.	Soal	Jawaban	Skor
1.	Tulis dan jelaskan jenis larutan berikut: a. Larutan penyangga asam b. Larutan penyangga basa c. Larutan hidrolisis garam dari asam kuat dan basa kuat d. Larutan hidrolisis garam dari asam kuat dan basa lemah e. Larutan hidrolisis garam dari asam lemah dan basa kuat f. Larutan hidrolisis garam dari asam lemah dan basa lemah	Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah (< 5 baris), maka mendapat skor 1. Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah (> 5 baris), maka mendapat skor 5. Apabila sudah menuliskan "larutan penyangga asam adalah, larutan penyangga basa adalah, larutan hidrolisis garam dari asam kuat basa kuat adalah, larutan hidrolisis garam dari asam kuat basa lemah adalah, larutan hidrolisis garam dari asam lemah basa kuat adalah, larutan hidrolisis dari asam lemah basa lemah adalah" maka mendapatkan skor 1.	
		a. Penyangga asam: campuran asam lemah dan basa konjugasinya $[H^+] = Ka\ x\ \frac{[asam\ lemah]}{[basa\ konjugasinya]}$ atau $[H^+] = Ka\ x\ \frac{mol\ asam\ lemah}{mol\ basa\ konjugasinya}$ atau $[H^+] = Ka\ x\ \frac{mmol\ asam\ lemah}{mmol\ basa\ konjugasinya}$ $pH = pKa + log\ \frac{[basa\ konjugasinya]}{[asam\ lemah]}$ atau $pH = -log\ [H^+]$	2 2

		b. Penyangga basa: campuran basa lemah dan asam konjugasinya $[OH^-] = Kb\ x\ \frac{[basa\ lemah]}{[asam\ konjugasinya]}$ atau $[OH^-] = Kb\ x\ \frac{mol\ basa\ lemah}{mol\ asam\ konjugasinya}$ atau $[OH^-] = Kb\ x\ \frac{mmol\ basa\ lemah}{mmol\ asam\ konjugasinya}$ $pOH = pKb + log\ \frac{[asam\ konjugasinya]}{[basa\ lemah]}$ atau $pOH = -log\ [OH^-]$ $pH = 14 - pOH$	2 2
		c. Garam dari Asam Kuat dengan Basa Kuat Tidak terhidrolisis dalam air, bersifat netral, sehingga pH = 7.	2
		d. Garam dari Asam Kuat dengan Basa Lemah Mengalami hidrolisis sebagian (parsial) dalam air, bersifat asam, sehingga pH <7. $[H^+] = \sqrt{K_h\ x\ M}$ atau $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}\ x\ M}$ $M = \frac{mol\ sisa}{V_{campuran}}$ $pH = -log\ [H^+]$	2 2 2

		e. Garam dari Asam Lemah dengan Basa Kuat Mengalami hidrolisis sebagian (parsial) dalam air, bersifat basa, sehingga pH > 7. $[OH^-] = \sqrt{K_h \, x \, M}$ atau $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \, x \, M}$ $M = \frac{mol\ sisa}{V_{campuran}}$ $pOH = -log\ [OH^-]$ $pH = 14 - pOH$	2 2 2
		f. Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah Sifat larutan bergantung pada kekuatan relatif asam dan basa penyusunnya (Ka dan Kb), yaitu: • Jika Ka < Kb (asam lebih lemah dari pada basa) maka anion akan terhidrolisis lebih banyak dan larutan bersifat basa. • Jika Ka > Kb (asam lebih kuat dari pada basa) maka kation akan terhidrolisis lebih banyak dalam larutan bersifat asam. • Jika Ka = Kb (asam sama lemahnya dengan basa) maka larutan bersifat netral. $K_h = \frac{K_w}{K_a \, x \, K_b}$ $[H^+] = K_a \, x \sqrt{K_h}$ atau $[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \, x \, K_a}{K_b}}$ $pH = -log\ [H^+]$	2 2 2 2

2.	Hitung pH larutan di bawah ini: (Ka CH_3COOH= 10^{-5}, Kb NH_3= 10^{-5}, log 0,7= -0,15, $\sqrt{0,5} = 0,7$) a. 50 ml CH_3COOH 0,1 M dan 50 ml NaOH 0,1 M b. 50 mL larutan CH_3COOH 0,1 M + 50 mL larutan NaOH 0,05 M dan tentukan termasuk larutan penyangga atau hidrolisis garam!	Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah (< 5 baris), maka mendapat skor 1. Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah (> 5 baris), maka mendapat skor 5. Apabila sudah menuliskan "diketahui (yang diketahui di soal), ditanya, jawab" maka mendapatkan skor 1.	
		a. mmol CH_3COOH = (M x V) CH_3COOH mmol CH_3COOH = 0,1 M x 50 ml mmol CH_3COOH = 5 mmol	2,5
		mmol NaOH = (M x V) NaOH mmol NaOH = 0,1 M x 50 ml mmol NaOH = 5 mmol	2,5
		Reaksi: $CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ Mula-mula : 5 mmol 5 mmol 0 0 Reaksi : 5 mmol 5 mmol 5 mmol 5 mmol Setelah reaksi : 0 0 5 mmol 5 mmol	5

		Campuran tersebut termasuk: Hidrolisis Garam, karena setelah reaksi hanya tersisa garam dari asam lemah dan basa kuat. Sehingga larutan campuran tersebut termasuk hidrolisis yang bersifat basa, pH > 7.	2,5
		$M = \frac{mol\ sisa}{V_{campuran}}$ $M = \frac{5\ mmol}{100\ ml}$ $M = 0{,}05\ M$	5
		$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a}\ x\ M}$ $[OH^-] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-5}}\ x\ 0{,}05}$ $[OH^-] = \sqrt{10^{-9}\ x\ 0{,}05}$ $[OH^-] = \sqrt{10^{-10}\ x\ 0{,}5}$ $[OH^-] = 0{,}7\ x\ 10^{-5}$	5
		$pOH = -log\ [OH^-]$ $pOH = -log\ [0{,}7\ x\ 10^{-5}]$ $pOH = 5 - log\ 0{,}7$	5

		$pH = 14 - pOH$ $pH = 14 - (5 - log\ 0{,}7)$ $pH = 9 + log\ 0{,}7$ $pH = 9 + (-0{,}15)$ $pH = 8{,}85$ Jadi pH campuran larutan tersebut adalah 8,85.	5
		b. mmol CH_3COOH = (M x V) CH_3COOH mmol CH_3COOH = 0,1 M x 50 ml mmol CH_3COOH = 5 mmol	2,5
		mmol NaOH = (M x V) NaOH mmol NaOH = 0,05 M x 50 ml mmol NaOH = 2,5 mmol	2,5
		Reaksi: $CH_3COOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$ Mula-mula : 5 mmol 2,5 mmol 0 0 Reaksi : 2,5 mmol 2,5 mmol 2,5 mmol 2,5 mmol Setelah reaksi : 2,5 mmol 0 2,5 mmol 2,5 mmol	5

		Campuran tersebut termasuk: Larutan Penyangga, karena setelah bereaksi ada asam lemah dan garam/basa konjugasi yang tersisa. Termasuk jenis larutan penyangga asam, maka pH < 7.	2,5
		$[H^+] = K_a\ x\ \frac{mmol\ asam\ lemah}{mmol\ basa\ konjugasinya}$ $[H^+] = 10^{-5}\ x\ \frac{2{,}5\ mmol}{2{,}5\ mmol}$ $[H^+] = 10^{-5}$	5
		$pH = -log[H^+]$ $pH = -log[10^{-5}]$ $pH = 5$ Jadi, pH larutan campuran tersebut sebesar 5.	5
3.	Berapa massa HCOONa yang harus dicampurkan ke dalam 10 ml HCOOH 0,1 M agar pH campurannya menjadi 4 ? (Ka= $2x10^{-4}$ dan Ar Na=23, O= 16, C=12, H=1)	Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah (< 5 baris), maka mendapat skor 1. Apabila siswa sudah menuliskan jawaban tetapi salah (> 5 baris), maka mendapat skor 5. Apabila sudah menuliskan “diketahui (yang diketahui di soal), ditanya, jawab” maka mendapatkan skor 1	

		mmol HCOOH = (M x V) HCOOH mmol HCOOH = 0,1 M x 10 ml mmol HCOOH = 1 mmol	2,5
		$pH = -log[H^+]$ $4 = -log[H^+]$ $[H^+] = 10^{-4}$	2,5
		$10^{-4} = K_a\ x\ \frac{mmol\ asam\ lemah}{mmol\ basa\ konjugasinya}$ $10^{-4} = 2.10^{-4}\ x\ \frac{1\ mmol}{mmol\ basa\ konjugasinya}$ $mmol\ basa\ konjugasinya = \frac{2.10^{-4}\ mmol}{10^{-4}}$ $mmol\ basa\ konjugasinya = 2\ mmol$	5
		$mmol\ basa\ konjugasinya\ (HCOONa) = \frac{massa\ HCOONa\ (mg)}{Mr\ HCOONa}$ $massa\ HCOONa = mmol\ HCOONa\ x\ Mr\ HCOONa$ $massa\ HCOONa = 2\ mmol\ x\ 68$ $massa\ HCOONa = 136\ mg$ Jadi, massa HCOONa yang harus dicampurkan ke dalam 10 ml HCOOH 0,1 M agar pH campurannya sebanyak 4 adalah 136 mg.	5

XXV. Rekap Nilai Siswa untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Hidrolisis Garam

Kelas : **Hari/ Tanggal :**

Penilai : **Waktu :**

NO.	NAMA SISWA	SKOR YANG DIPEROLEH	NILAI
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			

13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			

……., …….. 20….

Mengetahui,

Guru Kimia

(…….)

NIP.

XXVI. Pedoman Penskoran (*Marking Scheme*) Instrumen Penilaian untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa Materi Hidrolisis Garam

$$\boldsymbol{Nilai = \sum skor}$$

Nilai tertinggi = 100

Nilai terendah = 0

DAFTAR PUSTAKA

Purba, M. 2012. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Semester II*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Retnowati, P. 2006. *Seribu Pena Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Suharsini, M. 2007. *Kimia dan Kecakapan Hidup (Pelajaran Kimia untuk SMA/MA)*. Jakarta: Ganeca Exact.

Supardi, K. I. 2012. *Kimia Dasar II*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 6 Skoring Kriteria Penilaian untuk Siswa

Pedoman Penskoran (*Marking Schame*) Instrumen Penialaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* terkait Materi Larutan Penyangga

$skor\ tertinggi = \sum item\ x\ kelas\ tertinggi$

$skor\ tertinggi = 36\ x\ 4 = 144$

$skor\ terendah = \sum item\ x\ kelas\ terendah$

$skor\ terendah = 36\ x\ 1 = 36$

rentang skor = skor terendah - skor tertinggi

rentang skor = 36 - 144

$skala\ kriteria = \frac{skor\ tertinggi - skor\ terendah}{\sum kelas}$

$skala\ kriteria = \frac{144-36}{4} = 27$

Tabel 2. Skoring Kriteria Materi Lautan Penyangga

Kriteria	Rentang Skor	Nilai
Sangat baik	117 < x ≤ 144	**A**
Baik	90 < x ≤ 116	**B**
Cukup baik	63 < x ≤ 89	**C**
Kurang baik	36 < x ≤ 62	**D**

Lampiran 7 Rekap Lembar Validasi Lembar Wawancara Guru dan Siswa

Validator	**Aspek yang dinilai**								**Jumlah skor**
	I				**II**				
	1	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	
V-1	4	4	4	4	3	4	4	3	30
V-2	4	4	4	4	2	2	3	2	25
V-3	4	4	4	4	4	4	4	4	32
								rerata	29

Skoring Kriteria

No.	**Rentang Skor**	**Nilai**	**Simpulan**
1	$8 < x \leq 14$	1 tidak baik	belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2	$14 < x \leq 20$	2 kurang baik	baik digunakan dengan banyak revisi
3	$20 < x \leq 26$	3 baik	dapat digunakan dengan sedikit revisi
4	$26 < x \leq 32$	4 sangat baik	dapat digunakan tanpa revisi

Simpulan: lembar wawancara dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran 8 Rekap Lembar Validasi Silabus Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam

Validator	**Aspek yang dinilai**									**Jumlah skor**
	I					**II**			**III**	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	
V-1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	28
V-2	4	3	4	3	3	3	3	4	3	30
V-3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	33
									rerata	30,333

Skoring Kriteria

No.	**Rentang Skor**	**Nilai**	**Simpulan**
1	$9 < x \leq 16$	1 tidak baik	belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2	$16 < x \leq 23$	2 kurang baik	baik digunakan dengan banyak revisi
3	$23 < x \leq 30$	3 baik	dapat digunakan dengan sedikit revisi
4	$30 < x \leq 36$	4 sangat baik	dapat digunakan tanpa revisi

Simpulan: silabus dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran 9 Rekap Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam

Validator	**Aspek yang dinilai**											**Jumlah skor**
	I				**II**			**III**			**IV**	
	1	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**1**	**2**	**3**	**1**	
V-1	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	40
V-2	4	3	3	4	4	4	3	2	2	2	4	35
V-3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	42
											rerata	39

Skoring Kriteria

No.	**Rentang Skor**	**Nilai**	**Simpulan**
1	$11 < x \leq 19$	1 tidak baik	belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2	$19 < x \leq 27$	2 kurang baik	baik digunakan dengan banyak revisi
3	$27 < x \leq 35$	3 baik	dapat digunakan dengan sedikit revisi
4	$35 < x \leq 44$	4 sangat baik	dapat digunakan tanpa revisi

Simpulan: RPP dapat digunakan tanpa revisi.

Lampiran 10 Rekap Lembar Validasi *Mind Mapping*

Validator	**Aspek yang dinilai**								**Jumlah skor**
	I						**II**	**III**	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**1**	**1**	
V-1	3	3	2	3	3	3	3	3	23
V-2	3	3	3	3	4	4	2	3	25
V-3	4	3	4	4	4	4	4	3	30
								rerata	26

Skoring Kriteria

No.	**Rentang Skor**	**Nilai**	**Simpulan**
1	$8 < x \leq 14$	1 tidak baik	belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2	$14 < x \leq 20$	2 kurang baik	baik digunakan dengan banyak revisi
3	$20 < x \leq 26$	3 baik	dapat digunakan dengan sedikit revisi
4	$26 < x \leq 32$	4 sangat baik	dapat digunakan tanpa revisi

Simpulan: *mind mapping* dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Lampiran 11 Rekap Lembar Validasi Tes Kognitif

Validator	**Aspek yang dinilai**										**Jumlah skor**
	I					**II**				**III**	
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	
V-1	1	2	1	4	4	4	3	4	4	3	30
V-2	3	3	4	4	4	3	2	3	2	3	31
V-3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	38
										rerata	33

Skoring Kriteria

No.	**Rentang Skor**	**Nilai**	**Simpulan**
1	$10 < x \leq 18$	1 tidak baik	belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2	$18 < x \leq 26$	2 kurang baik	baik digunakan dengan banyak revisi
3	$26 < x \leq 34$	3 baik	dapat digunakan dengan sedikit revisi
4	$34 < x \leq 40$	4 sangat baik	dapat digunakan tanpa revisi

Simpulan: lembar tes kognitif dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Lampiran 12 Rekap Lembar Validasi Angket Tanggapan Guru, Observer, dan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping*

Validator	**Aspek yang dinilai**								**Jumlah skor**
	I				**II**				
	1	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	
V-1	2	2	2	3	3	3	4	3	22
V-2	4	3	3	4	2	2	3	2	23
V-3	4	3	4	4	4	3	4	4	30
								rerata	25

Skoring Kriteria

No.	**Rentang Skor**	**Nilai**	**Simpulan**
1	$8 < x \leq 14$	1 tidak baik	belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2	$14 < x \leq 20$	2 kurang baik	baik digunakan dengan banyak revisi
3	$20 < x \leq 26$	3 baik	dapat digunakan dengan sedikit revisi
4	$26 < x \leq 32$	4 sangat baik	dapat digunakan tanpa revisi

Simpulan: lembar anget tanggapan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Lampiran 13 Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Larutan Penyangga (Ujicoba Produk)

No	Kode	Rater 1																																				∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
1	PB-1	1	3	3	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	3	3	3	105
2	PB-3	2	3	4	2	3	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	2	1	3	3	119
3	PB-12	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	4	2	2	4	4	4	3	4	4	2	2	1	3	3	4	4	4	3	3	2	3	2	2	3	109
4	PB-17	1	1	3	2	1	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	3	2	2	1	1	2	93
5	PB-19	2	2	3	1	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	1	2	2	3	2	4	3	109
6	PB-20	4	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	1	3	3	4	4	4	1	4	4	3	3	4	3	118

No	Kode	Rater 2																																				∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
1	PB-1	2	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	1	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	3	3	110
2	PB-3	4	3	4	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	124
3	PB-12	2	3	2	1	3	3	3	4	3	3	2	4	4	2	2	4	4	4	3	4	4	1	1	1	3	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	101
4	PB-17	2	1	3	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	1	1	2	99
5	PB-19	2	2	3	1	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	3	3	1	3	3	4	4	4	4	2	2	3	2	4	3	111
6	PB-20	4	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	1	3	3	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	118

No	Kode	Rater 3																																				∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
1	PB-1	1	4	3	1	2	4	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	3	3	3	106
2	PB-3	4	3	4	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	2	3	122

3	PB-12	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	3	4	4	3	3	4	2	3	2	2	3	108
4	PB-17	2	2	3	2	1	3	3	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	1	4	4	4	4	4	4	1	3	2	2	1	2	2	103
5	PB-19	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	1	2	2	3	2	3	3	114
6	PB-20	4	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3	3	2	3	3	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	118

No	Kode	Raters			∑ Skor	Rerata Skor	Kriteria	Kriteria Mind Mapping
		1	2	3				
1	PB-1	105	110	106	321	107,00	B	Baik
2	PB-3	119	124	122	365	121,67	A	Sangat Baik
3	PB-12	109	101	108	318	106,00	B	Baik
4	PB-17	93	99	103	295	98,33	B	Baik
5	PB-19	109	111	114	334	111,33	B	Baik
6	PB-20	118	118	118	354	118,00	A	Sangat Baik

No	Kode	Raters			∑Xp	(∑Xp)²	$(Yp_1)^2$	$(Yp_2)^2$	$(Yp_3)^2$	(∑Yp²)
		1	2	3						
1	PB-1	105	110	106	321	103041	11025	12100	11236	34361
2	PB-3	119	124	122	365	133225	14161	15376	14884	44421
3	PB-12	109	101	108	318	101124	11881	10201	11664	33746
4	PB-17	93	99	103	295	87025	8649	9801	10609	29059
5	PB-19	109	111	114	334	111556	11881	12321	12996	37198
6	PB-20	118	118	118	354	125316	13924	13924	13924	41772
	∑Xp	653	663	671	∑(∑Xp)	∑(∑Xp)²				∑(∑Yp²)
	(∑Xp)²	426409	439569	450241	1987	661287				220557

Variasi	JK	db	MK
JKT	1214,278	17	
JKt	27,111	2	
JKs	1086,278	5	217,256
JKr	100,889	10	10,089
$\mathbf{r_{11}}$	**0,873**		

pernyataan reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 14 Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Larutan Penyangga (Ujicoba Pemakaian dan Implementasi Kelas XI IPA 1)

No	Kode	Rater 1																																					∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	PA-1	4	3	3	2	1	4	4	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	2	4	2	4	3	2	1	1	2	103
2	PA-2	4	3	3	2	4	3	3	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	1	3	3	4	4	4	1	1	2	2	3	2	2	102
3	PA-3	1	3	3	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	3	3	3	105
4	PA-4	2	3	2	2	2	3	3	4	3	3	1	4	3	4	4	1	1	1	1	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	2	1	2	92
5	PA-5	2	2	3	1	3	3	4	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	1	1	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	2	1	2	96
6	PA-6	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	4	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	1	1	2	2	1	1	2	69
7	PA-7	1	1	3	2	1	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	3	2	2	1	1	2	93
8	PA-8	4	3	3	1	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	3	2	4	3	3	119
9	PA-9	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	3	4	4	4	3	3	4	3	3	2	3	117
10	PA-10	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	130
11	PA-11	4	3	4	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	1	1	3	2	2	3	3	118
12	PA-12	1	1	1	2	1	3	3	2	1	2	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	2	2	1	1	2	64
13	PA-13	4	2	3	2	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	2	3	120
14	PA-14	2	3	3	2	1	4	3	4	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	4	2	4	4	1	4	2	2	3	1	3	97
15	PA-15	4	3	4	2	3	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	4	2	2	2	3	3	120
16	PA-16	4	3	3	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	3	3	4	4	4	1	2	4	3	2	3	3	117
17	PA-17	4	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	2	3	3	117
18	PA-18	2	2	2	2	1	4	3	4	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	4	2	4	4	2	4	2	2	2	1	2	95

19	PA-19	4	3	4	2	4	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	3	1	3	3	4	4	4	1	4	4	3	3	4	3	117
20	PA-20	1	2	2	2	2	4	2	4	3	4	3	4	4	2	4	2	2	4	4	3	3	2	2	1	4	4	4	2	4	2	1	3	2	3	2	3	100

No	Kode	Rater 2																																						∑ skor
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	
1	PA-1	4	2	3	2	1	3	4	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	2	4	2	4	2	4	3	3	2	1	2	102
2	PA-2	4	3	3	2	3	3	3	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	2	3	3	4	4	4	1	1	2	2	3	2	2	103
3	PA-3	2	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	2	3	3	107
4	PA-4	1	3	2	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	2	2	4	1	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	2	97
5	PA-5	4	2	3	2	3	3	4	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	3	1	2	97
6	PA-6	2	1	1	1	1	2	3	2	2	2	1	4	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	1	2	2	2	1	1	2	71
7	PA-7	2	1	3	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	1	3	2	96
8	PA-8	4	3	3	1	4	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	3	3	3	4	2	3	118
9	PA-9	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2	3	118
10	PA-10	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	129
11	PA-11	4	3	4	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	1	1	3	2	3	2	3	118
12	PA-12	1	2	1	2	2	3	3	2	1	2	1	4	4	3	3	2	2	2	1	1	2	2	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	1	2	74
13	PA-13	4	2	3	2	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	4	4	4	2	4	3	2	3	3	3	122
14	PA-14	4	3	3	2	1	4	3	4	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	4	2	4	4	2	4	2	2	3	1	3	101
15	PA-15	4	3	4	2	3	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4	2	4	3	2	2	2	3	116
16	PA-16	4	3	4	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	3	3	4	4	4	1	2	4	2	2	3	3	117
17	PA-17	4	3	4	2	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	3	3	3	118
18	PA-18	2	2	2	1	2	3	3	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	1	1	1	2	2	1	2	89
19	PA-19	4	3	4	2	3	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	3	1	3	3	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	117
20	PA-20	2	2	3	3	2	4	3	4	3	4	3	4	4	2	4	2	2	4	4	3	3	2	2	1	4	4	4	2	4	2	1	3	2	3	3	3	105

No	Kode	Rater 3																																					∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
1	PA-1	4	3	3	2	1	4	4	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	2	4	1	3	2	3	1	1	2	101
2	PA-2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	1	3	3	4	4	4	2	1	2	2	3	2	3	102
3	PA-3	1	4	3	1	2	4	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	3	3	3	106
4	PA-4	2	2	3	2	3	4	3	4	3	3	1	4	3	4	4	1	1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	4	4	4	1	1	2	3	1	3	2	93
5	PA-5	2	2	2	1	3	3	4	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	2	2	2	93
6	PA-6	2	1	2	1	1	2	3	2	2	2	2	4	3	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	1	1	2	2	1	1	2	72
7	PA-7	2	2	3	2	1	3	3	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	1	3	2	2	2	2	2	98
8	PA-8	4	3	3	1	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	3	3	3	2	2	3	116
9	PA-9	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	3	3	4	4	3	3	4	3	3	2	2	3	117
10	PA-10	4	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	131
11	PA-11	4	3	4	2	1	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	1	1	3	2	3	2	3	116
12	PA-12	2	2	3	2	1	3	3	2	2	2	1	4	4	4	4	1	1	1	1	3	3	1	1	1	4	4	4	4	1	1	1	1	2	1	3	2	80
13	PA-13	4	2	3	2	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	124
14	PA-14	2	3	2	1	2	3	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	3	93
15	PA-15	4	3	3	2	2	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	4	2	2	2	3	3	118
16	PA-16	4	3	4	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	3	4	2	2	3	119
17	PA-17	4	3	4	2	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	3	2	3	3	119
18	PA-18	2	1	1	1	2	3	3	4	3	2	4	4	4	4	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	3	1	1	2	2	1	1	2	84
19	PA-19	4	3	4	2	3	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	3	2	3	3	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	118
20	PA-20	2	3	3	2	2	4	3	4	3	4	3	4	4	2	4	2	2	4	4	3	3	2	2	1	4	4	4	2	4	2	1	3	2	3	2	3	104

No	Kode	Raters			∑ Skor	Rerata Skor	Kriteria	Kriteria Mind Mapping
		1	2	3				
1	PA-1	103	102	101	306	102,00	B	Baik
2	PA-2	102	103	102	307	102,33	B	Baik
3	PA-3	105	107	106	318	106,00	B	Baik
4	PA-4	92	97	93	282	94,00	B	Baik
5	PA-5	96	97	93	286	95,33	B	Baik
6	PA-6	69	71	72	212	70,67	C	Cukup Baik
7	PA-7	93	96	98	287	95,67	B	Baik
8	PA-8	119	118	116	353	117,67	A	Sangat Baik
9	PA-9	117	118	117	352	117,33	A	Sangat Baik
10	PA-10	130	129	131	390	130,00	A	Sangat Baik
11	PA-11	118	118	116	352	117,33	A	Sangat Baik
12	PA-12	64	74	80	218	72,67	C	Cukup Baik
13	PA-13	120	122	124	366	122,00	A	Sangat Baik
14	PA-14	97	101	93	291	97,00	B	Baik
15	PA-15	120	116	118	354	118,00	A	Sangat Baik
16	PA-16	117	117	119	353	117,67	A	Sangat Baik
17	PA-17	117	118	119	354	118,00	A	Sangat Baik
18	PA-18	95	89	84	268	89,33	C	Cukup Baik
19	PA-19	117	117	118	352	117,33	A	Sangat Baik
20	PA-20	100	105	104	309	103,00	B	Baik

No	Kode	Raters			∑Xp	(∑Xp)²	$(Yp_1)^2$	$(Yp_2)^2$	$(Yp_3)^2$	(∑Yp²)
		1	2	3						
1	PA-1	103	102	101	306	93636	10609	10404	10201	31214
2	PA-2	102	103	102	307	94249	10404	10609	10404	31417
3	PA-3	105	107	106	318	101124	11025	11449	11236	33710
4	PA-4	92	97	93	282	79524	8464	9409	8649	26522
5	PA-5	96	97	93	286	81796	9216	9409	8649	27274
6	PA-6	69	71	72	212	44944	4761	5041	5184	14986
7	PA-7	93	96	98	287	82369	8649	9216	9604	27469
8	PA-8	119	118	116	353	124609	14161	13924	13456	41541
9	PA-9	117	118	117	352	123904	13689	13924	13689	41302
10	PA-10	130	129	131	390	152100	16900	16641	17161	50702
11	PA-11	118	118	116	352	123904	13924	13924	13456	41304
12	PA-12	64	74	80	218	47524	4096	5476	6400	15972
13	PA-13	120	122	124	366	133956	14400	14884	15376	44660
14	PA-14	97	101	93	291	84681	9409	10201	8649	28259
15	PA-15	120	116	118	354	125316	14400	13456	13924	41780
16	PA-16	117	117	119	353	124609	13689	13689	14161	41539
17	PA-17	117	118	119	354	125316	13689	13924	14161	41774
18	PA-18	95	89	84	268	71824	9025	7921	7056	24002
19	PA-19	117	117	118	352	123904	13689	13689	13924	41302
20	PA-20	100	105	104	309	95481	10000	11025	10816	31841
	∑Xp	2091	2115	2104	∑(∑Xp)	∑(∑Xp)²				∑(∑Yp²)

	$(\sum Xp)^2$	4372281	4473225	4426816	6310	2034770				678570

Variasi	JK	db	MK
JKT	14968,333	59	
JKt	14,433	2	
JKs	14655,000	19	771,316
JKr	298,900	38	7,866
$\mathbf{r_{11}}$	**0,970**		

pernyataan reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 15 Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Hidrolisis Garam (Ujicoba Pemakaian dan Uji Implementasi Kelas XI IPA 1)

No	Kode	Rater 1																																					∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	PA-1	4	3	3	2	1	4	4	3	2	2	1	2	4	1	1	1	1	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	2	2	2	1	3	2	1	2	2	91
2	PA-2	4	2	3	2	2	4	3	4	3	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	4	2	2	1	2	2	3	2	2	106
3	PA-3	1	2	3	2	1	3	3	4	2	2	2	2	4	3	2	4	4	4	4	3	1	1	3	3	3	4	4	4	1	1	1	2	2	3	3	2	93
4	PA-4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	1	2	3	2	2	3	118
5	PA-5	2	2	3	1	3	3	4	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	2	112
6	PA-6	4	1	1	2	1	2	3	3	2	2	1	2	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	2	2	3	2	91
7	PA-7	1	1	3	2	1	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	2	2	1	1	2	106
8	PA-8	2	2	3	1	1	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	3	4	4	4	2	1	3	2	2	3	3	112
9	PA-9	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	2	3	112
10	PA-10	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	2	4	3	133
11	PA-11	2	2	1	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4	1	1	1	3	2	2	3	3	108
12	PA-12	1	1	1	2	1	3	3	2	2	2	1	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	66
13	PA-13	4	3	3	2	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	2	1	1	2	2	2	2	3	118
14	PA-14	4	2	3	1	2	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	3	3	3	4	3	117
15	PA-15	2	3	3	2	1	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	1	3	3	118
16	PA-16	4	3	4	2	2	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	2	3	2	3	118

17	PA-17	2	3	3	2	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	2	3	3	117
18	PA-18	2	1	3	2	1	4	3	3	2	1	3	2	2	1	2	1	1	4	4	4	1	1	2	3	3	3	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	74
19	PA-19	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	117
20	PA-20	2	2	3	2	2	4	3	4	3	3	3	2	4	4	4	2	2	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	4	2	2	1	2	2	2	3	2	104

No	Kode	Rater 2																																					∑ skor
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	
1	PA-1	4	4	3	2	1	3	4	4	2	2	2	1	4	2	2	2	2	4	4	1	1	4	1	4	4	2	4	2	4	2	4	3	3	2	1	2	96
2	PA-2	4	3	3	2	3	3	3	4	2	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	2	1	1	2	3	2	2	3	108
3	PA-3	2	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	4	4	3	1	4	4	4	4	3	3	4	2	1	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	3	2	107
4	PA-4	2	3	2	1	3	3	3	4	3	3	2	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	1	1	3	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	107
5	PA-5	4	2	3	2	3	3	4	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	1	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	3	1	2	100
6	PA-6	4	2	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	2	2	3	3	2	92
7	PA-7	2	1	3	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	1	1	2	102
8	PA-8	2	2	3	1	1	4	3	4	3	2	3	4	4	4	3	4	4	4	2	3	3	4	2	4	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	2	3	109
9	PA-9	1	3	2	2	3	4	3	4	3	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	2	3	111
10	PA-10	4	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	4	3	131
11	PA-11	2	2	2	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4	2	1	1	3	2	2	3	3	110
12	PA-12	1	1	2	2	1	3	3	2	3	2	1	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	67
13	PA-13	4	3	4	2	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	4	4	2	2	2	2	2	3	3	3	119
14	PA-14	4	2	3	1	2	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2	2	2	2	3	3	4	3	117
15	PA-15	2	2	3	2	2	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	2	3	119

16	PA-16	4	3	4	2	2	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	1	2	2	2	3	3	117
17	PA-17	2	3	4	2	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	2	3	3	3	118
18	PA-18	2	1	2	2	1	4	3	3	2	1	3	1	1	2	1	2	1	4	4	3	1	2	2	4	4	4	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	76
19	PA-19	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	118
20	PA-20	2	3	3	3	2	4	2	4	3	4	3	2	4	2	4	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	2	2	1	2	2	2	3	2	103

No	Kode	Rater 3																																					∑ skor
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	
1	PA-1	4	4	3	2	1	4	4	4	2	2	1	1	4	2	2	1	1	4	4	1	1	4	1	4	4	4	4	2	4	1	3	2	3	1	1	2	92
2	PA-2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	1	2	1	2	2	3	2	3	107
3	PA-3	1	4	3	1	2	4	3	3	3	2	3	4	4	3	1	4	4	4	4	3	3	4	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	3	3	2	106
4	PA-4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	3	4	4	3	3	4	2	3	2	2	3	113
5	PA-5	2	2	2	1	3	3	4	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	1	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	2	2	2	96
6	PA-6	4	2	2	1	1	3	3	3	3	2	2	2	3	4	4	3	4	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	1	1	1	2	2	3	3	2	91
7	PA-7	2	2	3	2	1	3	3	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	1	4	4	4	4	4	4	1	3	2	2	1	2	2	104
8	PA-8	2	2	3	2	2	4	3	4	2	2	3	4	4	4	3	4	4	4	1	1	1	4	2	4	3	3	4	4	4	2	1	3	3	2	2	3	103
9	PA-9	2	2	3	2	3	4	3	4	3	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	112
10	PA-10	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3	2	2	4	3	129
11	PA-11	2	1	2	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4	3	1	1	3	2	3	3	3	111
12	PA-12	1	1	2	2	1	3	3	2	3	2	1	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	68
13	PA-13	4	3	4	2	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	2	3	123
14	PA-14	4	3	3	2	2	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	3	3	3	3	3	118

15	PA-15	2	3	3	2	2	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	2	2	1	3	117
16	PA-16	4	3	4	2	2	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	1	2	2	2	3	3	117
17	PA-17	2	2	3	3	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	2	3	3	117
18	PA-18	2	1	3	2	2	4	3	3	2	1	3	1	2	1	2	1	1	4	4	4	1	2	2	4	4	4	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	79
19	PA-19	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	3	4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	117
20	PA-20	2	3	3	2	2	4	2	4	3	3	3	1	4	2	4	2	2	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	2	2	1	2	2	2	3	2	100

No	Kode	Raters			∑ Skor	Rerata Skor	Kriteria	Kriteria Mind Mapping
		1	2	3				
1	PA-1	91	96	92	279	93,00	B	Baik
2	PA-2	106	108	107	321	107,00	B	Baik
3	PA-3	93	107	106	306	102,00	B	Baik
4	PA-4	118	107	113	338	112,67	B	Baik
5	PA-5	112	100	96	308	102,67	B	Baik
6	PA-6	91	92	91	274	91,33	B	Baik
7	PA-7	106	102	104	312	104,00	B	Baik
8	PA-8	112	109	103	324	108,00	B	Baik
9	PA-9	112	111	112	335	111,67	B	Baik
10	PA-10	133	131	129	393	131,00	A	Sangat Baik
11	PA-11	108	110	111	329	109,67	B	Baik
12	PA-12	66	67	68	201	67,00	C	Cukup Baik
13	PA-13	118	119	123	360	120,00	A	Sangat Baik
14	PA-14	117	117	118	352	117,33	A	Sangat Baik

15	PA-15	118	119	117	354	118,00	A	Sangat Baik
16	PA-16	118	117	117	352	117,33	A	Sangat Baik
17	PA-17	117	118	117	352	117,33	A	Sangat Baik
18	PA-18	74	76	79	229	76,33	C	Cukup Baik
19	PA-19	117	118	117	352	117,33	A	Sangat Baik
20	PA-20	104	103	100	307	102,33	B	Baik

No	**Kode**	**Raters**			**∑Xp**	**(∑Xp)²**	**$(Yp_1)^2$**	**$(Yp_2)^2$**	**$(Yp_3)^2$**	**(∑Yp²)**
		1	**2**	**3**						
1	PA-1	91	96	92	279	77841	8281	9216	8464	25961
2	PA-2	106	108	107	321	103041	11236	11664	11449	34349
3	PA-3	93	107	106	306	93636	8649	11449	11236	31334
4	PA-4	118	107	113	338	114244	13924	11449	12769	38142
5	PA-5	112	100	96	308	94864	12544	10000	9216	31760
6	PA-6	91	92	91	274	75076	8281	8464	8281	25026
7	PA-7	106	102	104	312	97344	11236	10404	10816	32456
8	PA-8	112	109	103	324	104976	12544	11881	10609	35034
9	PA-9	112	111	112	335	112225	12544	12321	12544	37409
10	PA-10	133	131	129	393	154449	17689	17161	16641	51491
11	PA-11	108	110	111	329	108241	11664	12100	12321	36085
12	PA-12	66	67	68	201	40401	4356	4489	4624	13469
13	PA-13	118	119	123	360	129600	13924	14161	15129	43214
14	PA-14	117	117	118	352	123904	13689	13689	13924	41302
15	PA-15	118	119	117	354	125316	13924	14161	13689	41774
16	PA-16	118	117	117	352	123904	13924	13689	13689	41302

17	PA-17	117	118	117	352	123904	13689	13924	13689	41302
18	PA-18	74	76	79	229	52441	5476	5776	6241	17493
19	PA-19	117	118	117	352	123904	13689	13924	13689	41302
20	PA-20	104	103	100	307	94249	10816	10609	10000	31425
	$\sum Xp$	2131	2127	2120	$\sum(\sum Xp)$	$\sum(\sum Xp)^2$				$\sum(\sum Yp^2)$
	$(\sum Xp)^2$	4541161	4524129	4494400	6378	2073560				691630

Variasi	JK	db	MK
JKT	13648,600	59	
JKt	3,100	2	
JKs	13205,267	19	695,014
JKr	440,233	38	11,585
$\mathbf{r_{11}}$	**0,952**		

pernyataan reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 16 Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Larutan Penyangga (Ujicoba Produk)

No.	Kode	No Soal			Y	Y^2	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_1^2	X_2^2	X_3^2	Kriteria
		1	2	3									
1	PB-1	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
2	PB-3	10	70	15	95	9025	950	6650	1425	100	4900	225	Tuntas
3	PB-12	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
4	PB-17	5	60	10	75	5625	375	4500	750	25	3600	100	Tuntas
5	PB-19	10	75	15	100	10000	1000	7500	1500	100	5625	225	Tuntas
6	PB-20	5	60	10	75	5625	375	4500	750	25	3600	100	Tuntas
	Σ(X)	50	395	80	525	46475	4500	34850	7125	450	26175	1100	
	σ_i^2	5,556	28,472	5,556									
	$\Sigma\sigma_i^2$	39,583											
	σ_t^2	89,583											
	r_{11}	**0,837**											

soal reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 17 Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Larutan Penyangga (Ujicoba Pemakaian dan Implementasi Kelas XI IPA 1)

No.	Kode	No Soal			Y	Y^2	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_1^2	X_2^2	X_3^2	Kriteria
		1	2	3									
1	PA-1	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas
2	PA-2	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
3	PA-3	10	60	15	85	7225	850	5100	1275	100	3600	225	Tuntas
4	PA-4	5	50	5	60	3600	300	3000	300	25	2500	25	Tidak Tuntas
5	PA-5	10	60	15	85	7225	850	5100	1275	100	3600	225	Tuntas
6	PA-6	10	60	15	85	7225	850	5100	1275	100	3600	225	Tuntas
7	PA-7	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas
8	PA-8	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
9	PA-9	10	60	15	85	7225	850	5100	1275	100	3600	225	Tuntas
10	PA-10	10	75	15	100	10000	1000	7500	1500	100	5625	225	Tuntas
11	PA-11	10	60	15	85	7225	850	5100	1275	100	3600	225	Tuntas
12	PA-12	5	55	5	65	4225	325	3575	325	25	3025	25	Tidak Tuntas
13	PA-13	10	70	15	95	9025	950	6650	1425	100	4900	225	Tuntas
14	PA-14	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas
15	PA-15	10	60	15	85	7225	850	5100	1275	100	3600	225	Tuntas
16	PA-16	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
17	PA-17	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
18	PA-18	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas

19	PA-19	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
20	PA-20	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas
	Σ(X)	190	1235	255	1680	142700	16175	104575	21950	1850	76775	3475	
	σ_i^2	2,250	25,688	11,188									
	$\Sigma\sigma_i^2$	39,125											
	σ_t^2	79,000											
	r_{11}	**0,757**											

soal reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 18 Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Hidrolisis Garam (Ujicoba Pemakaian dan Implementasi Kelas XI IPA 1)

No.	Kode	No Soal			Y	Y^2	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_1^2	X_2^2	X_3^2	Kriteria
		1	2	3									
1	PA-1	22	50	15	87	7569	1914	4350	1305	484	2500	225	Tuntas
2	PA-2	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
3	PA-3	30	50	15	95	9025	2850	4750	1425	900	2500	225	Tuntas
4	PA-4	24	45	10	79	6241	1896	3555	790	576	2025	100	Tuntas
5	PA-5	26	40	10	76	5776	1976	3040	760	676	1600	100	Tuntas
6	PA-6	28	50	10	88	7744	2464	4400	880	784	2500	100	Tuntas
7	PA-7	30	50	10	90	8100	2700	4500	900	900	2500	100	Tuntas
8	PA-8	28	55	15	98	9604	2744	5390	1470	784	3025	225	Tuntas
9	PA-9	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
10	PA-10	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
11	PA-11	24	50	15	89	7921	2136	4450	1335	576	2500	225	Tuntas
12	PA-12	8	40	10	58	3364	464	2320	580	64	1600	100	Tidak Tuntas
13	PA-13	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
14	PA-14	30	50	15	95	9025	2850	4750	1425	900	2500	225	Tuntas
15	PA-15	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
16	PA-16	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
17	PA-17	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
18	PA-18	22	45	10	77	5929	1694	3465	770	484	2025	100	Tuntas

19	PA-19	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
20	PA-20	22	50	10	82	6724	1804	4100	820	484	2500	100	Tuntas
	Σ(X)	534	1015	265	1814	167022	49492	93070	24460	14812	51975	3625	
	σ_i^2	27,710	23,188	5,688									
	$\Sigma\sigma_i^2$	56,585											
	σ_t^2	124,610											
	r_{11}	**0,819**											

soal reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 19 Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Larutan Penyangga (Implementasi Kelas XI IPA 2)

No	Kode	Rater 1																																					∑ skor
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**	**30**	**31**	**32**	**33**	**34**	**35**	**36**	
1	PB-1	1	3	3	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	2	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	3	3	3	105
2	PB-2	4	3	3	2	4	3	3	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	1	3	3	4	4	4	1	1	2	2	3	2	3	103
3	PB-3	2	3	4	2	3	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	2	2	1	3	3	119
4	PB-4	2	2	3	1	3	3	4	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	2	2	3	3	1	1	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	2	1	2	100
5	PB-5	4	3	3	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	3	1	4	4	4	1	2	4	3	2	3	3	115
6	PB-6	1	1	3	2	1	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	3	2	2	1	1	2	93
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	4	3	3	1	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	3	2	2	3	3	119
9	PB-9	2	2	2	2	1	4	3	4	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	4	2	4	4	2	4	2	2	2	1	2	95
10	PB-10	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	3	4	4	4	3	3	4	3	2	2	3	116
11	PB-11	4	3	4	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	1	1	3	2	2	2	3	117
12	PB-12	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	4	2	2	4	4	4	3	4	4	2	2	1	3	3	4	4	4	3	3	2	3	2	2	3	109
13	PB-13	2	3	3	2	1	4	3	4	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	4	2	4	4	1	4	2	2	3	1	3	97
14	PB-14	4	3	4	2	3	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4	2	4	3	2	2	3	3	117
15	PB-15	2	2	3	2	3	2	4	4	3	1	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	4	4	2	3	3	4	4	4	2	4	2	2	2	2	3	108
16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	1	1	3	2	1	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	3	2	2	1	1	2	93

18	PB-18	4	3	3	2	3	4	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	3	3	117
19	PB-19	2	2	3	1	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	3	3	2	3	3	4	4	4	1	2	2	3	2	4	3	109
20	PB-20	4	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	1	3	3	4	4	4	1	4	4	3	3	4	3	118

No	Kode	Rater 2																																					∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	PB-1	2	3	3	2	2	3	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	1	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	3	3	110
2	PB-2	4	3	3	2	3	3	3	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	2	3	3	4	4	4	1	1	2	3	3	2	2	103
3	PB-3	4	3	4	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	3	3	124
4	PB-4	4	2	3	2	3	3	4	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	1	1	3	3	1	1	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	3	1	2	101
5	PB-5	4	3	4	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	3	3	4	4	4	1	2	4	2	2	3	3	117
6	PB-6	2	1	3	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	1	3	2	96
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	4	3	3	1	4	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	119
9	PB-9	2	2	2	1	2	3	3	4	3	2	4	4	4	4	4	4	2	4	2	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	1	1	1	2	2	1	2	89
10	PB-10	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2	3	118
11	PB-11	4	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	1	1	3	2	2	2	3	116
12	PB-12	2	3	2	1	3	3	3	4	3	3	2	4	4	2	2	4	4	4	3	4	4	1	1	1	3	3	4	4	3	3	3	2	2	2	2	3	101
13	PB-13	4	3	3	2	1	4	3	4	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	4	2	4	4	2	4	2	2	3	1	3	101
14	PB-14	4	3	4	2	3	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	4	3	2	2	2	3	120
15	PB-15	2	3	3	2	3	2	4	4	3	1	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	2	1	1	4	4	4	2	4	3	2	2	2	3	108

16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	2	1	3	2	1	3	3	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	1	1	2	99
18	PB-18	4	2	3	2	3	4	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	3	3	118
19	PB-19	2	2	3	1	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	3	3	1	3	3	4	4	4	4	2	2	3	2	4	3	111
20	PB-20	4	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	1	3	3	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	118

No	Kode	Rater 3																																					∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	PB-1	1	4	3	1	2	4	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	1	1	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	3	3	3	106
2	PB-2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	4	4	1	3	3	4	4	4	2	1	2	3	3	2	3	103
3	PB-3	4	3	4	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	2	1	2	3	122
4	PB-4	2	2	2	1	3	3	4	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	2	2	3	1	1	1	4	4	2	4	4	4	2	4	2	2	3	2	2	98
5	PB-5	4	3	4	2	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	3	4	2	2	3	119
6	PB-6	2	2	3	2	1	3	3	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	3	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	1	3	2	2	2	2	2	98
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	4	3	3	1	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	4	3	3	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	117
9	PB-9	2	1	1	1	2	3	3	4	3	2	4	4	4	4	4	4	1	4	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	3	1	1	2	2	1	1	2	84
10	PB-10	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	3	3	4	4	3	3	4	3	3	2	2	3	117
11	PB-11	4	3	4	2	1	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	1	1	3	2	3	2	3	116
12	PB-12	4	3	3	2	3	3	3	4	3	3	2	4	4	2	2	4	4	4	4	4	4	1	1	1	3	3	4	4	3	3	4	2	3	2	2	3	108
13	PB-13	2	3	2	1	2	3	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	1	4	4	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1	1	3	93

14	PB-14	4	3	3	2	2	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	4	4	2	4	2	2	2	3	3	118
15	PB-15	2	2	3	2	2	2	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4	1	4	4	2	3	3	4	4	4	2	4	2	2	2	3	3	109
16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	2	2	3	2	1	3	3	4	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	1	4	4	4	4	4	4	1	3	2	2	1	2	2	103
18	PB-18	4	2	3	2	3	4	3	4	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	4	4	4	4	4	2	4	3	2	2	3	3	119
19	PB-19	2	3	3	2	2	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	2	4	4	4	4	4	1	2	2	3	2	3	3	114
20	PB-20	4	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3	3	2	3	3	4	4	4	1	4	4	3	4	4	3	118

No	Kode	Raters			∑ Skor	Rerata Skor	Kriteria	Kriteria Mind Mapping
		1	2	3				
1	PB-1	105	110	106	321	107,00	B	Baik
2	PB-2	103	103	103	309	103,00	B	Baik
3	PB-3	119	124	122	365	121,67	B	Sangat Baik
4	PB-4	100	101	98	299	99,67	B	Baik
5	PB-5	115	117	119	351	117,00	B	Baik
6	PB-6	93	96	98	287	95,67	B	Baik
7	PB-7	0	0	0	0	0,00	0	0
8	PB-8	119	119	117	355	118,33	A	Sangat Baik
9	PB-9	95	89	84	268	89,33	C	Cukup Baik
10	PB-10	116	118	117	351	117,00	A	Baik
11	PB-11	117	116	116	349	116,33	B	Baik
12	PB-12	109	101	108	318	106,00	B	Baik
13	PB-13	97	101	93	291	97,00	B	Baik

14	PB-14	117	120	118	355	118,33	A	Sangat Baik
15	PB-15	108	108	109	325	108,33	B	Baik
16	PB-16	0	0	0	0	0,00	0	0
17	PB-17	93	99	103	295	98,33	B	Baik
18	PB-18	117	118	119	354	118,00	A	Sangat Baik
19	PB-19	109	111	114	334	111,33	A	Baik
20	PB-20	118	118	118	354	118,00	B	Sangat Baik

No	**Kode**	**Raters**			**∑Xp**	**(∑Xp)²**	**(Yp₁)²**	**(Yp₂)²**	**(Yp₃)²**	**(∑Yp²)**
		1	**2**	**3**						
1	PB-1	105	110	106	321	103041	11025	12100	11236	34361
2	PB-2	103	103	103	309	95481	10609	10609	10609	31827
3	PB-3	119	124	122	365	133225	14161	15376	14884	44421
4	PB-4	100	101	98	299	89401	10000	10201	9604	29805
5	PB-5	115	117	119	351	123201	13225	13689	14161	41075
6	PB-6	93	96	98	287	82369	8649	9216	9604	27469
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	119	119	117	355	126025	14161	14161	13689	42011
9	PB-9	95	89	84	268	71824	9025	7921	7056	24002
10	PB-10	116	118	117	351	123201	13456	13924	13689	41069
11	PB-11	117	116	116	349	121801	13689	13456	13456	40601
12	PB-12	109	101	108	318	101124	11881	10201	11664	33746
13	PB-13	97	101	93	291	84681	9409	10201	8649	28259
14	PB-14	117	120	118	355	126025	13689	14400	13924	42013
15	PB-15	108	108	109	325	105625	11664	11664	11881	35209

16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	93	99	103	295	87025	8649	9801	10609	29059
18	PB-18	117	118	119	354	125316	13689	13924	14161	41774
19	PB-19	109	111	114	334	111556	11881	12321	12996	37198
20	PB-20	118	118	118	354	125316	13924	13924	13924	41772
	$\sum Xp$	1950	1969	1962	$\sum(\sum Xp)$	$\sum(\sum Xp)^2$				$\sum(\sum Yp^2)$
	$(\sum Xp)^2$	3802500	3876961	3849444	5881	1936237				645671

Variasi	JK	Db	MK
JKT	5186,537	53	
JKt	10,259	2	
JKs	4927,870	17	289,875
JKr	248,407	34	7,306
$\mathbf{r_{11}}$	**0,928**		

pernyataan reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 20 Perhitungan Reliabilitas Pernyataan terkait Materi Hidrolisis Garam (Implementasi Kelas XI IPA 2)

No	Kode	Rater 1																																					∑ skor
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
1	PB-1	4	3	3	2	1	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	1	1	3	3	2	2	3	118
2	PB-2	4	2	3	2	2	4	3	4	3	2	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1	2	2	2	2	2	110
3	PB-3	4	4	4	2	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	2	1	3	3	128
4	PB-4	4	2	3	2	3	3	3	4	3	3	2	1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	1	1	3	3	4	4	2	2	1	2	3	2	2	3	105
5	PB-5	4	3	4	2	2	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	2	3	2	3	118
6	PB-6	4	3	2	2	2	2	3	3	2	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2	3	2	1	3	2	106
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	4	3	4	1	4	4	3	4	3	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4	2	1	3	2	2	3	3	118
9	PB-9	1	1	1	2	1	3	3	2	2	2	1	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	70
10	PB-10	4	2	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	3	3	1	3	3	118
11	PB-11	4	2	1	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	1	1	1	3	2	1	2	3	111
12	PB-12	4	2	2	2	1	4	4	3	2	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	1	4	4	4	4	4	2	2	2	1	3	2	1	2	2	101
13	PB-13	2	1	1	2	1	3	3	2	2	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	1	1	1	2	2	2	2	2	87
14	PB-14	4	2	3	1	2	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	3	3	1	2	3	113
15	PB-15	2	2	2	2	1	2	4	4	3	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4	4	1	2	2	1	2	3	106
16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	2	3	3	2	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4	2	2	3	3	2	3	3	117
18	PB-	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	117

	18																																					
19	PB-19	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	3	4	4	4	4	4	1	4	3	1	2	3	112
20	PB-20	2	2	2	2	2	4	3	4	3	3	3	1	4	4	4	2	1	3	3	1	1	1	4	4	4	4	4	4	1	1	3	2	2	1	2	2	93

No	Kode	Rater 2																																				∑ skor
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29						
1	PB-1	4	3	3	2	2	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	3	4	4	2							
2	PB-2	4	3	3	2	3	3	3	4	2	3	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2							
3	PB-3	4	2	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4							
4	PB-4	2	2	2	1	2	3	3	4	3	3	2	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	1	1	3	3	4	4	2								
5	PB-5	4	3	4	2	2	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2								
6	PB-6	4	2	1	1	1	2	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2								
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
8	PB-8	4	4	4	1	3	4	3	4	3	2	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4								
9	PB-9	1	1	2	2	1	3	3	2	3	2	1	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	3	3	2	2	1	1	1								
10	PB-10	4	2	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	3	3	4	4	4	4								
11	PB-11	4	2	2	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2								
12	PB-12	4	2	2	2	1	3	4	4	2	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	1	4	4	2	4	2	4								
13	PB-13	2	1	1	2	1	3	3	2	3	2	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	1	4	4	1								
14	PB-14	4	2	3	1	2	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2								
15	PB-15	2	2	2	2	2	2	4	4	3	2	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	4	4	4								

16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	2	3	4	2	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4
18	PB-18	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4
19	PB-19	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4
20	PB-20	2	2	2	2	1	4	2	4	3	3	3	1	4	2	4	2	2	3	3	1	1	1	4	4	4	4	4	4	1

No	Kode	Rater 3																												
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**	**28**	**29**
1	PB-1	4	2	3	2	1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2
2	PB-2	4	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	1
3	PB-3	4	3	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	PB-4	4	2	3	2	2	3	3	4	3	3	2	2	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	1	1	3	3	4	4	2
5	PB-5	4	3	4	2	2	4	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2
6	PB-6	4	2	2	1	2	3	3	3	3	2	2	2	3	4	4	3	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	2
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	4	3	4	2	4	4	3	4	2	2	3	1	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	4	4	4
9	PB-9	1	1	2	2	1	3	3	2	3	2	1	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	1	3	3	2	2	2	2	1
10	PB-10	4	2	3	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	3	3	3	4	4	4	4
11	PB-11	4	1	2	2	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
12	PB-12	2	2	2	2	1	3	3	2	3	2	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	1	4	4	4
13	PB-13	4	2	2	2	1	4	4	4	2	2	1	1	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	1	4	4	4	4	2	4

14	PB-14	4	3	3	2	2	3	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	2
15	PB-15	2	2	2	2	1	2	4	4	3	2	3	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	4	4	4	4
16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	2	2	3	3	1	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	4	4	4
18	PB-18	2	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	3	4	2	3	3	3	4	4	4	4
19	PB-19	4	3	4	2	1	4	3	4	2	2	4	1	4	1	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4	4	4
20	PB-20	2	2	2	2	2	4	2	4	3	3	3	1	4	2	4	2	2	3	1	1	1	1	4	4	4	4	4	4	1

No	Kode	Raters			∑ Skor	Rerata Skor	Kriteria	Kriteria Mind Mapping
		1	2	3				
1	PB-1	118	120	119	357	119,00	B	Sangat Baik
2	PB-2	110	111	109	330	110,00	B	Baik
3	PB-3	128	129	128	385	128,33	B	Sangat Baik
4	PB-4	105	100	103	308	102,67	B	Baik
5	PB-5	118	117	117	352	117,33	B	Sangat Baik
6	PB-6	106	104	105	315	105,00	B	Baik
7	PB-7	0	0	0	0	0,00	0	0
8	PB-8	118	118	117	353	117,67	A	Sangat Baik
9	PB-9	70	71	74	215	71,67	C	Cukup Baik
10	PB-10	118	119	119	356	118,67	A	Sangat Baik
11	PB-11	111	114	114	339	113,00	B	Baik
12	PB-12	101	100	100	301	100,33	B	Baik
13	PB-13	87	88	99	274	91,33	C	Cukup Baik

14	PB-14	113	114	115	342	114,00	B	Baik
15	PB-15	106	109	105	320	106,67	B	Baik
16	PB-16	0	0	0	0	0,00	0	0
17	PB-17	117	118	117	352	117,33	A	Sangat Baik
18	PB-18	117	118	117	352	117,33	C	Cukup Baik
19	PB-19	112	113	109	334	111,33	B	Baik
20	PB-20	93	90	89	272	90,67	C	Cukup Baik

No	**Kode**	**Raters**			**∑Xp**	**(∑Xp)²**	**(Yp₁)²**	**(Yp₂)²**	**(Yp₃)²**	**(∑Yp²)**
		1	**2**	**3**						
1	PB-1	118	120	119	357	127449	13924	14400	14161	42485
2	PB-2	110	111	109	330	108900	12100	12321	11881	36302
3	PB-3	128	129	128	385	148225	16384	16641	16384	49409
4	PB-4	105	100	103	308	94864	11025	10000	10609	31634
5	PB-5	118	117	117	352	123904	13924	13689	13689	41302
6	PB-6	106	104	105	315	99225	11236	10816	11025	33077
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	118	118	117	353	124609	13924	13924	13689	41537
9	PB-9	70	71	74	215	46225	4900	5041	5476	15417
10	PB-10	118	119	119	356	126736	13924	14161	14161	42246
11	PB-11	111	114	114	339	114921	12321	12996	12996	38313
12	PB-12	101	100	100	301	90601	10201	10000	10000	30201
13	PB-13	87	88	99	274	75076	7569	7744	9801	25114
14	PB-14	113	114	115	342	116964	12769	12996	13225	38990
15	PB-15	106	109	105	320	102400	11236	11881	11025	34142

16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	117	118	117	352	123904	13689	13924	13689	41302
18	PB-18	117	118	117	352	123904	13689	13924	13689	41302
19	PB-19	112	113	109	334	111556	12544	12769	11881	37194
20	PB-20	93	90	89	272	73984	8649	8100	7921	24670
	$\sum Xp$	1948	1953	1956	$\sum(\sum Xp)$	$\sum(\sum Xp)^2$				$\sum(\sum Yp^2)$
	$(\sum Xp)^2$	3794704	3814209	3825936	5857	1933447				644637

Variasi	JK	db	MK
JKT	9369,426	53	
JKt	1,815	2	
JKs	9214,759	17	542,045
JKr	152,852	34	4,496
$\mathbf{r_{11}}$	**0,976**		

pernyataan reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 21 Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Larutan Penyangga (Implementasi Kelas XI IPA 2)

No.	Kode	No Soal			Y	Y^2	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_1^2	X_2^2	X_3^2	Kriteria
		1	2	3									
1	PB-1	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
2	PB-2	10	55	10	75	5625	750	4125	750	100	3025	100	Tuntas
3	PB-3	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
4	PB-4	10	65	10	85	7225	850	5525	850	100	4225	100	Tuntas
5	PB-5	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
6	PB-6	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas
9	PB-9	5	50	5	60	3600	300	3000	300	25	2500	25	Tidak Tuntas
10	PB-10	10	65	10	85	7225	850	5525	850	100	4225	100	Tuntas
11	PB-11	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
12	PB-12	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas
13	PB-13	5	55	5	65	4225	325	3575	325	25	3025	25	Tidak Tuntas
14	PB-14	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
15	PB-15	10	60	10	80	6400	800	4800	800	100	3600	100	Tuntas
16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	5	60	10	75	5625	375	4500	750	25	3600	100	Tuntas
18	PB-18	10	65	15	90	8100	900	5850	1350	100	4225	225	Tuntas
19	PB-19	10	75	15	100	10000	1000	7500	1500	100	5625	225	Tuntas
20	PB-20	5	60	10	75	5625	375	4500	750	25	3600	100	Tuntas

Σ(X)	160	1115	205	1480	123350	13425	92550	17375	1500	69575	2525
σ_i^2	4,321	28,164	10,571								
$\Sigma\sigma_i^2$	43,056										
σ_t^2	92,284										
r_{11}	**0,800**										

soal reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 22 Perhitungan Reliabilitas Soal terkait Materi Hidrolisis Garam (Implementasi Kelas XI IPA 2)

No.	Kode	No Soal			Y	Y^2	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_1^2	X_2^2	X_3^2	Kriteria
		1	2	3									
1	PB-1	30	55	10	95	9025	2850	5225	950	900	3025	100	Tuntas
2	PB-2	30	50	15	95	9025	2850	4750	1425	900	2500	225	Tuntas
3	PB-3	30	50	15	95	9025	2850	4750	1425	900	2500	225	Tuntas
4	PB-4	24	45	10	79	6241	1896	3555	790	576	2025	100	Tuntas
5	PB-5	30	50	15	95	9025	2850	4750	1425	900	2500	225	Tuntas
6	PB-6	28	45	15	88	7744	2464	3960	1320	784	2025	225	Tuntas
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	30	45	15	90	8100	2700	4050	1350	900	2025	225	Tuntas
9	PB-9	22	40	5	67	4489	1474	2680	335	484	1600	25	Tidak Tuntas
10	PB-10	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
11	PB-11	24	45	10	79	6241	1896	3555	790	576	2025	100	Tuntas
12	PB-12	26	50	10	86	7396	2236	4300	860	676	2500	100	Tuntas
13	PB-13	26	45	5	76	5776	1976	3420	380	676	2025	25	Tuntas
14	PB-14	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
15	PB-15	28	45	15	88	7744	2464	3960	1320	784	2025	225	Tuntas
16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	26	45	5	76	5776	1976	3420	380	676	2025	25	Tuntas
18	PB-18	30	50	15	95	9025	2850	4750	1425	900	2500	225	Tuntas
19	PB-19	30	55	15	100	10000	3000	5500	1500	900	3025	225	Tuntas
20	PB-20	26	40	10	76	5776	1976	3040	760	676	1600	100	Tuntas

Σ(X)	500	865	215	1580	140408	44308	76665	19435	14008	41975	2825
σ_i^2	6,617	22,608	14,275								
$\Sigma\sigma_i^2$	43,500										
σ_t^2	95,506										
r_{11}	**0,817**										

soal reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 23 Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Guru, Observer, dan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* (Ujicoba Produk)

No.	**Kode**	**Pernyataan**												**Y**	Y^2	**Ket**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**			
1	V-3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	45	2025	SB
2	O-1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	45	2025	SB
3	O-2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	44	1936	SB
4	PB-1	3	3	4	3	4	3	2	4	4	3	4	4	41	1681	SB
5	PB-3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	45	2025	SB
6	PB-12	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	40	1600	SB
7	PB-17	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	37	1369	B
8	PB-19	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	34	1156	B
9	PB-20	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	35	1225	B
Σ(X)		32	34	32	29	30	32	23	32	31	29	33	29	366	15042	
XY		180	180	180	135	180	180	135	180	180	135	180	180			
		180	180	180	180	180	180	135	180	180	135	180	135			
		176	176	176	132	176	176	132	176	132	176	176	132			
		123	123	164	123	164	123	82	164	164	123	164	164			
		180	180	180	180	180	180	135	180	180	135	180	135			
		160	160	120	120	120	160	120	120	120	160	120	120			
		148	148	111	111	111	111	74	111	111	111	111	111			
		68	102	102	102	68	102	68	102	102	102	136	102			

	105	140	105	105	70	105	70	105	105	105	105	105
Σ(XY)	1320	1389	1318	1188	1249	1317	951	1318	1274	1182	1352	1184
X^2	16	16	16	9	16	16	9	16	16	9	16	16
	16	16	16	16	16	16	9	16	16	9	16	9
	16	16	16	9	16	16	9	16	9	16	16	9
	9	9	16	9	16	9	4	16	16	9	16	16
	16	16	16	16	16	16	9	16	16	9	16	9
	16	16	9	9	9	16	9	9	9	16	9	9
	16	16	9	9	9	9	4	9	9	9	9	9
	4	9	9	9	4	9	4	9	9	9	16	9
	9	16	9	9	4	9	4	9	9	9	9	9
ΣX^2	118	130	116	95	106	116	61	116	109	95	123	95
s_i^2	0,469	0,173	0,247	0,173	0,667	0,247	0,247	0,247	0,247	0,173	0,222	0,173
Ss_i^2	3,284											
s_t^2	17,556											
r_{11}	**0,887**											

angket reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Keterangan:
SB: Sangat Baik
B: Baik

Lampiran 24 Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* (Ujicoba Pemakaian dan Uji Implementasi Kelas XI IPA 1)

No.	**Kode**	**No Pernyataan**												**Y**	Y^2	**Kriteria**
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**			
1	PA-1	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	35	1225	Baik
2	PA-2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	1296	Baik
3	PA-3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	34	1156	Baik
4	PA-4	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	34	1156	Baik
5	PA-5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	1296	Baik
6	PA-6	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	40	1600	Sangat Baik
7	PA-7	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	35	1225	Baik
8	PA-8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	1296	Baik
9	PA-9	4	3	4	3	4	4	2	3	3	3	4	3	40	1600	Sangat Baik
10	PA-10	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	44	1936	Sangat Baik
11	PA-11	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	37	1369	Baik
12	PA-12	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	4	3	34	1156	Baik
13	PA-13	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	44	1936	Sangat Baik
14	PA-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	1296	Baik
15	PA-15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	1296	Baik
16	PA-16	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	40	1600	Sangat Baik
17	PA-17	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	41	1681	Sangat Baik
18	PA-18	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	34	1156	Baik

19	PA-19	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3	36	1296	Baik
20	PA-20	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	35	1225	Baik
Σ(X)		63	63	63	60	60	65	53	61	63	62	66	64	743	27797	

No.	X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_4^2	X_5^2	X_6^2	X_7^2	X_8^2	X_9^2	X_{10}^2	X_{11}^2	X_{12}^2
1	9	9	9	9	9	9	4	9	9	9	9	9
2	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
3	9	9	9	9	9	4	4	9	9	9	9	9
4	9	9	9	9	4	9	4	9	9	9	9	9
5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
6	9	16	9	9	9	16	9	9	16	9	16	9
7	9	9	9	9	4	9	9	9	9	9	9	9
8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
9	16	9	16	9	16	16	4	9	9	9	16	9
10	16	16	9	16	16	16	9	9	16	9	16	16
11	9	9	9	9	9	16	9	9	9	9	9	9
12	9	9	9	4	4	9	4	9	9	9	16	9
13	16	9	16	9	16	16	9	16	16	9	16	16
14	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
15	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
16	16	9	16	9	9	9	9	9	9	16	9	16
17	9	16	9	9	16	16	9	9	9	16	9	16
18	4	9	9	9	4	9	9	9	9	9	9	9
19	9	9	9	9	9	9	4	9	9	9	16	9

20	9	9	9	9	9	9	4	9	9	9	9	9
	203	201	201	182	188	217	145	187	201	194	222	208

No.	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_4Y	X_5Y	X_6Y	X_7Y	X_8Y	X_9Y	$X_{10}Y$	$X_{11}Y$	$X_{12}Y$
1	105	105	105	105	105	105	70	105	105	105	105	105
2	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
3	102	102	102	102	102	68	68	102	102	102	102	102
4	102	102	102	102	68	102	68	102	102	102	102	102
5	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
6	120	160	120	120	120	160	120	120	160	120	160	120
7	105	105	105	105	70	105	105	105	105	105	105	105
8	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
9	160	120	160	120	160	160	80	120	120	120	160	120
10	176	176	132	176	176	176	132	132	176	132	176	176
11	111	111	111	111	111	148	111	111	111	111	111	111
12	102	102	102	68	68	102	68	102	102	102	136	102
13	176	132	176	132	176	176	132	176	176	132	176	176
14	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
15	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
16	160	120	160	120	120	120	120	120	120	160	120	160
17	123	164	123	123	164	164	123	123	123	164	123	164
18	68	102	102	102	68	102	102	102	102	102	102	102
19	108	108	108	108	108	108	72	108	108	108	144	108
20	105	105	105	105	105	105	70	105	105	105	105	105

Σ	2363	2354	2353	2239	2261	2441	1981	2273	2357	2310	2467	2398
s_i^2	0,228	0,128	0,128	0,100	0,400	0,288	0,228	0,047	0,128	0,090	0,210	0,160

Ss_i^2	2,133
s_t^2	9,727
r_{11}	**0,852**

angket reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

Lampiran 25 Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa terhadap Instrumen Penilaian Proyek dengan Produk *Mind Mapping* (Uji Implementasi Kelas XI IPA 2)

No.	Kode	No Pernyataan												Y	Y^2	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	PB-1	3	3	4	3	4	3	2	4	4	3	4	4	41	1681	Sangat Baik
2	PB-2	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	44	1936	Sangat Baik
3	PB-3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	45	2025	Sangat Baik
4	PB-4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	36	1296	Baik
5	PB-5	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	40	1600	Sangat Baik
6	PB-6	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	37	1369	Baik
7	PB-7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	PB-8	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	45	2025	Sangat Baik
9	PB-9	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	36	1296	Baik
10	PB-10	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	2	42	1764	Sangat Baik
11	PB-11	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	37	1369	Baik
12	PB-12	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	40	1600	Sangat Baik
13	PB-13	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	41	1681	Sangat Baik
14	PB-14	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	38	1444	Baik
15	PB-15	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	32	1024	Baik
16	PB-16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	PB-17	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	37	1369	Baik
18	PB-18	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	41	1681	Sangat Baik

19	PB-19	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	3	34	1156	Baik
20	PB-20	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	35	1225	Baik
Σ(X)		63	66	63	56	56	60	48	58	59	56	63	53	701	27541	

No.	X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_4^2	X_5^2	X_6^2	X_7^2	X_8^2	X_9^2	X_{10}^2	X_{11}^2	X_{12}^2
1	9	9	16	9	16	9	4	16	16	9	16	16
2	16	16	16	9	16	16	9	9	16	9	16	16
3	16	16	16	16	16	16	9	16	16	9	16	9
4	9	16	9	9	9	9	4	9	9	9	9	9
5	16	16	16	9	9	16	9	9	9	9	9	9
6	16	16	9	9	4	9	4	9	9	9	16	9
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	16	16	16	16	9	16	16	16	9	16	16	9
9	9	16	16	9	9	4	9	9	9	9	9	4
10	16	16	9	16	16	16	9	9	16	9	16	4
11	9	9	9	9	9	9	9	16	9	9	9	9
12	16	16	9	9	9	16	9	9	9	16	9	9
13	9	9	16	9	16	16	9	9	16	9	16	9
14	16	9	16	9	9	9	9	9	9	9	9	9
15	9	9	9	4	9	9	4	9	4	9	9	4
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	16	16	9	9	9	9	4	9	9	9	9	9
18	16	16	16	9	9	9	9	9	16	9	16	9
19	4	9	9	9	4	9	4	9	9	9	16	9

20	9	16	9	9	4	9	4	9	9	9	9	9
Σ	227	246	225	178	182	206	134	190	199	176	225	161

No.	X_1Y	X_2Y	X_3Y	X_4Y	X_5Y	X_6Y	X_7Y	X_8Y	X_9Y	$X_{10}Y$	$X_{11}Y$	$X_{12}Y$
1	123	123	164	123	164	123	82	164	164	123	164	164
2	176	176	176	132	176	176	132	132	176	132	176	176
3	180	180	180	180	180	180	135	180	180	135	180	135
4	108	144	108	108	108	108	72	108	108	108	108	108
5	160	160	160	120	120	160	120	120	120	120	120	120
6	148	148	111	111	74	111	74	111	111	111	148	111
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	180	180	180	180	135	180	180	180	135	180	180	135
9	108	144	144	108	108	72	108	108	108	108	108	72
10	168	168	126	168	168	168	126	126	168	126	168	84
11	111	111	111	111	111	111	111	148	111	111	111	111
12	160	160	120	120	120	160	120	120	120	160	120	120
13	123	123	164	123	164	164	123	123	164	123	164	123
14	152	114	152	114	114	114	114	114	114	114	114	114
15	96	96	96	64	96	96	64	96	64	96	96	64
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	148	148	111	111	111	111	74	111	111	111	111	111
18	164	164	164	123	123	123	123	123	164	123	164	123
19	68	102	102	102	68	102	68	102	102	102	136	102
20	105	140	105	105	70	105	70	105	105	105	105	105

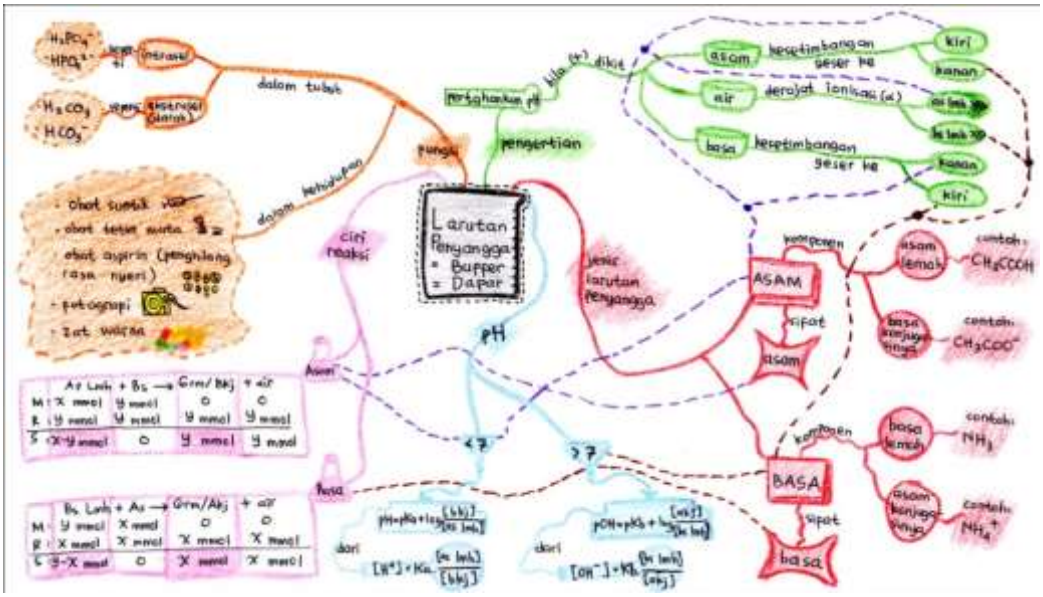
Σ	2478	2581	2474	2203	2210	2364	1896	2271	2325	2188	2473	2078
s_i^2	0,361	0,222	0,250	0,210	0,432	0,333	0,333	0,173	0,312	0,099	0,250	0,275

Ss_i^2	3,250
s_t^2	13,386
r_{11}	**0,826**

angket reliabel karena $r_{11} \geq 0,7$

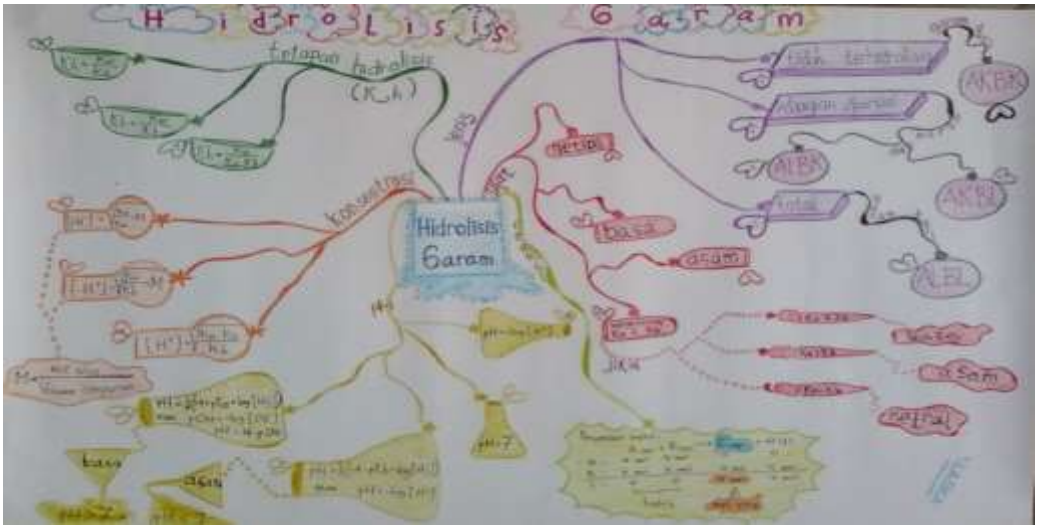
Lampiran 26 Produk *Mind Mapping* Materi Larutan Penyangga Sebelum dan Sesudah Mendapat Masukan dari Validator

Mind mapping larutan penyangga sebelum mendapat masukan dari validator.

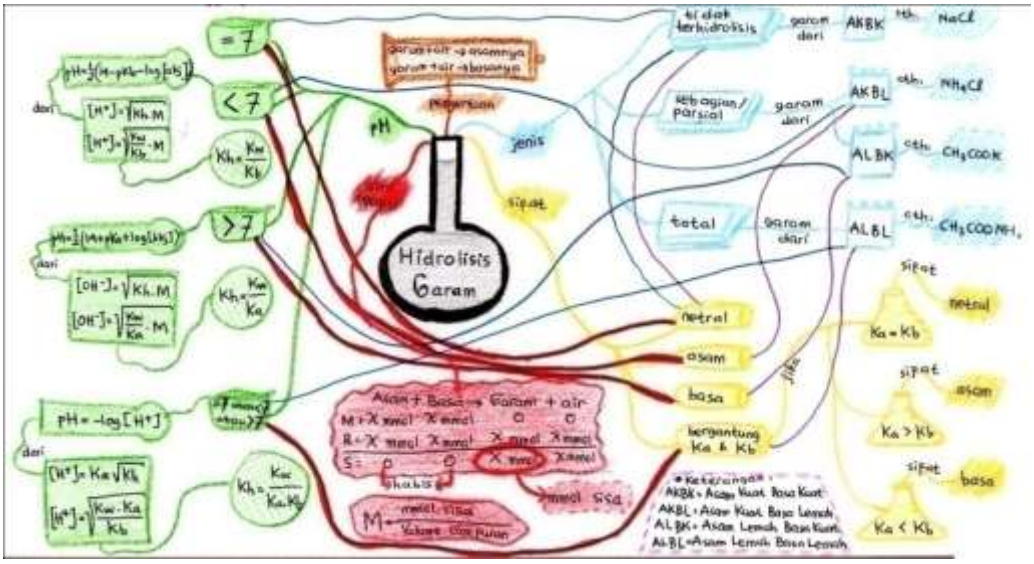


Mind mapping larutan penyangga setelah mendapat masukan dari validator

Lampiran 27 Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisi Garam Sebelum dan Sesudah Mendapat Masukan dari Validator

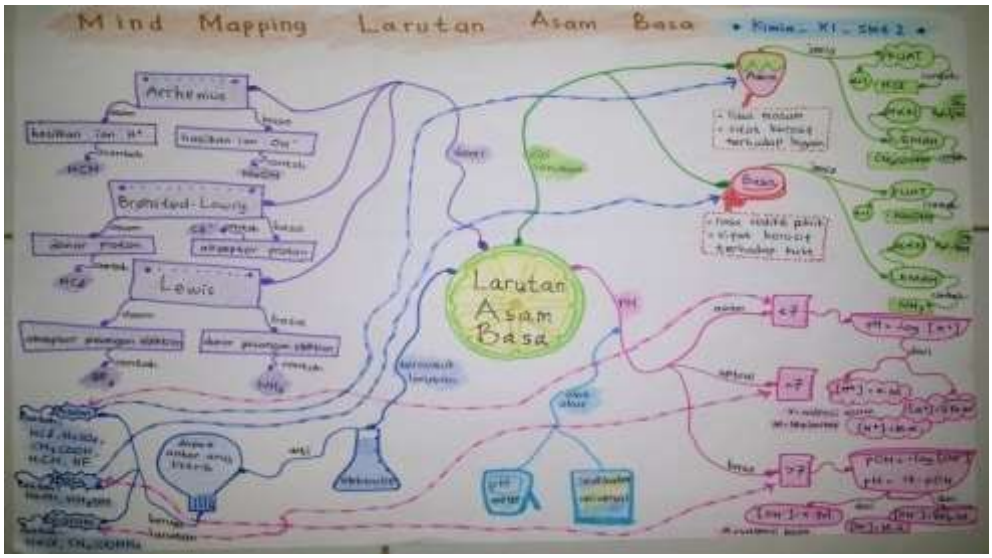


Mind mapping hidrolisis garam sebelum mendapat masukan dari validator.

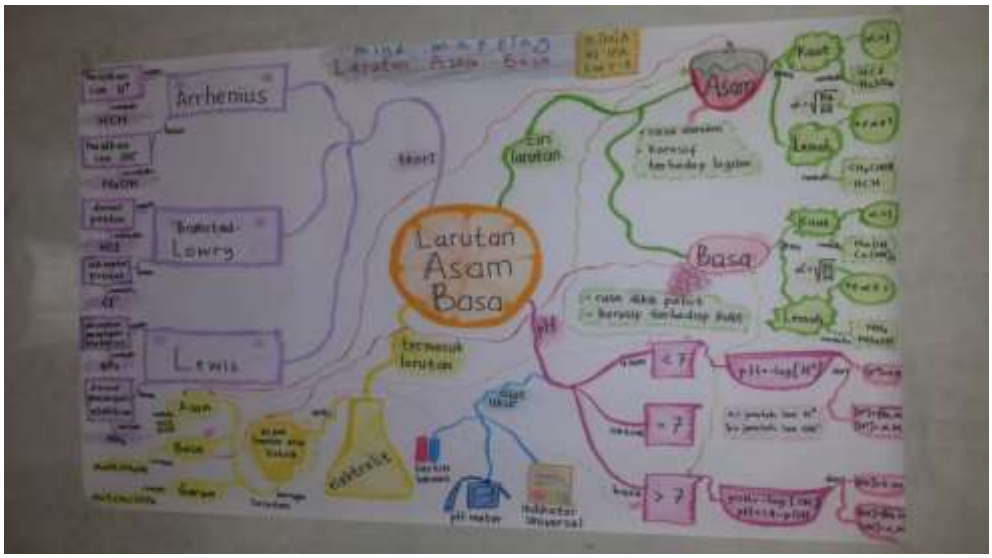


Mind mapping hidrolisis garam setelah mendapat masukan dari validator

Lampiran 28 Produk *Mind Mapping* Materi Hidrolisi Garam Sebelum dan Sesudah Mendapat Masukan dari Validator



Mind mapping larutan asam-basa sebelum mendapat masukan dari validator.



Mind mapping larutan asam basa sesudah mendapat masukan dari validator.

Lampiran 29 Proses Pembelajaran dan Penilaian di Kelas

Guru menjelaskan materi pembelajaran.

Guru menjelaskan cara membuat produk.

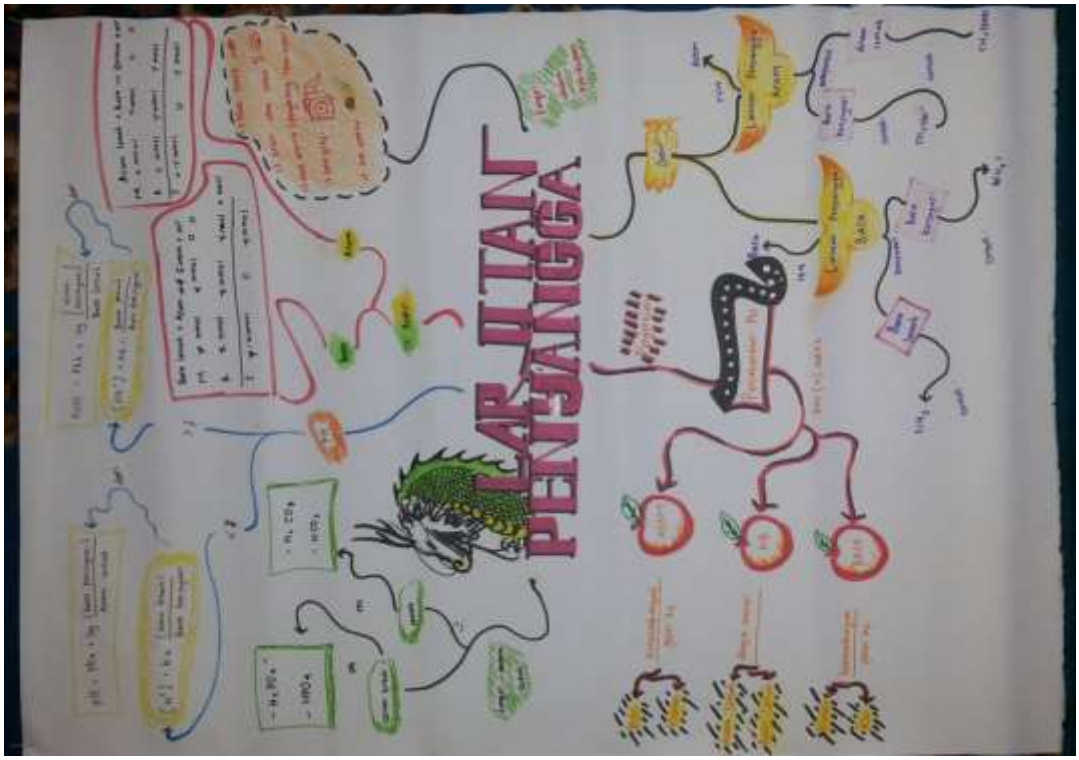
Siswa saat membuat *mind mapping*.

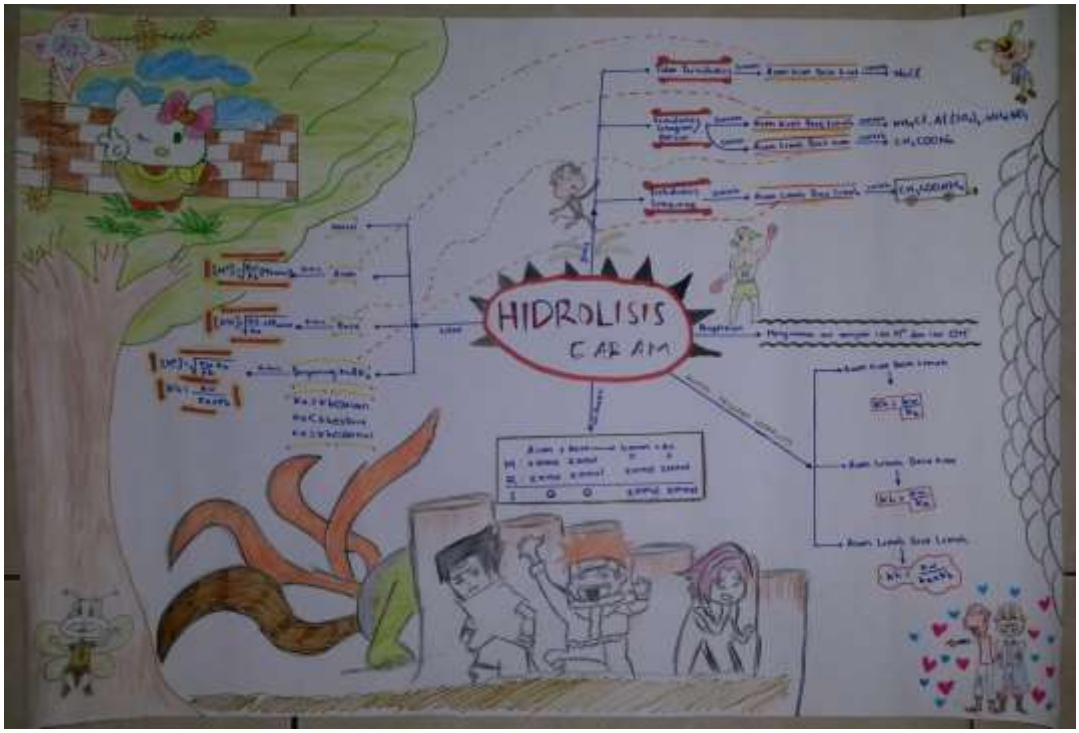
Siswa saat membuat *mind mapping*.

Siswa saat membuat *mind mapping*.

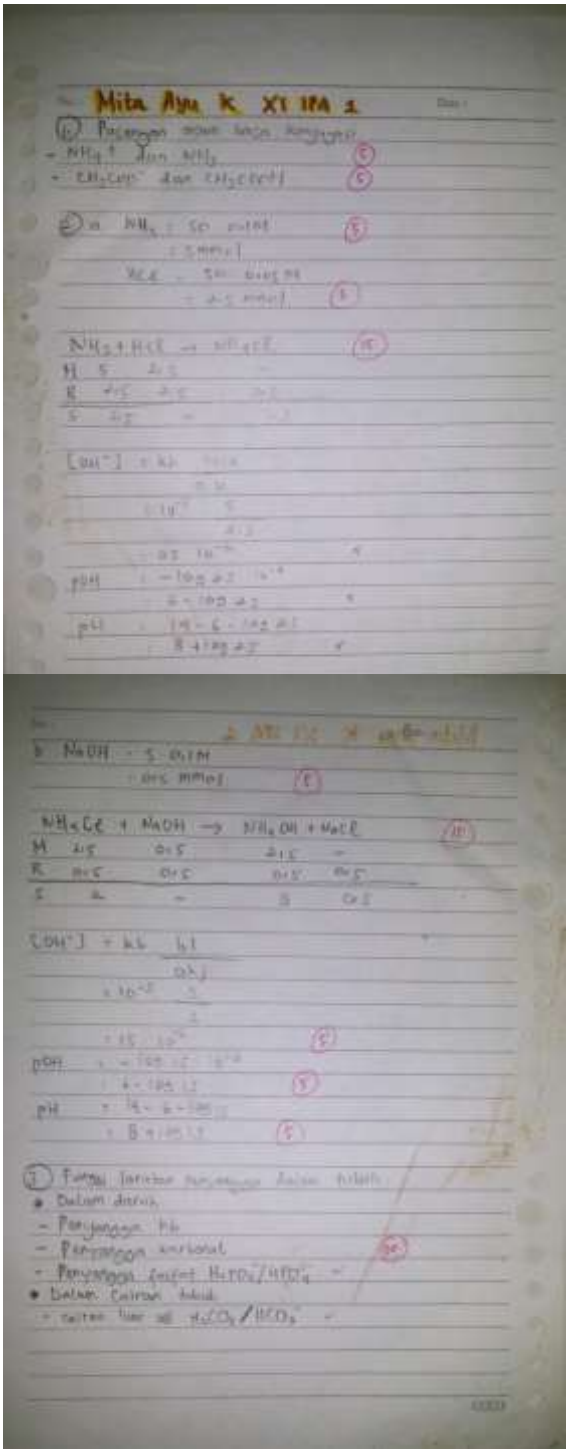
Siswa saat mengerjakan soal.

Lampiran 30 Hasil Proyek *Mind Mapping*





Lampiran 31 Hasil Tes Kognitif Siswa



Lampiran 32 Surat Izin Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
Jl. Gatot Subroto No. 11 Komplek Perkantoran Sewakul
☎ 6921134-6922535-6921129 Fax. (024) 6921134 Jl. Gatot Subroto Ungaran ✉ 50501

SURAT IJIN / REKOMENDASI
No. : 070/448 /2015

Dasar : Surat Ijin Rekomendasi Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Semarang.
Nomor : 070 /352 /11/ 2015
Tanggal : 26 Februari 2015 Nomor : 278/UN37144/PP/2015
Perihal : Melakukan Penelitian

1. Nama	:	**HESTI PRASASTI**
2. NIK	:	3373044701930001
3. Alamat	:	Abimanyu No 5 Dukuh Sidomukti Salatiga
4. Status	:	Mahasiswa
5. Kebangsaan	:	Indonesia
6. Maksud dan Tujuan	:	Melakukan penelitian dengan judul : " MODEL PENILAIAN PROYEK DENGAN PRODUK MIND MAPPING UNTUK MENGUKUR PEMAHAMAN KONSEP SISWA TERKAIT MATERI LARUTAN PENYANGGA DAN HIDROLIS GARAN
7. Lokasi	:	SMA Negeri 1 Pabelan
8. Tanggal Pelaksanaan	:	26 Februari s/d 26 Mei 2015
9. Jumlah Peserta	:	-
10 Penanggung Jawab	:	Dra Woro Sumarni MSi

Dengan ketentuan sebagai berikut :

a. Pelaksanaan kegiatan tersebut tidak disalah gunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu keamanan dan ketertiban.
b. Mentaati segala ketentuan dan petunjuk dari pejabat wilayah setempat.
c. Tidak mengganggu proses kegiatan belajar mengajar.
d. Setelah semua kegiatan selesai dilaksanakan, supaya memberikan laporan ke Dinas Pendidikan Kabupaten Semarang.
e. Apabila masa berlaku surat ijin / rekomendasi ini sudah berakhir sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai dapat diajukan permohonan perpanjangan.
f. Surat ijin / rekomendasi akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila dalam pelaksanaannya menyimpang dari ketentuan ketentuan diatas.

Demikian Surat Ijin / Rekomendasi ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ungaran, 23 Februari 2015

KEPALA DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
KABUPATEN SEMARANG

Dra. DEWI PRAMUNINGSIH,M,Pd
Pembina Utama Muda
NIP. 19631220 198803 2 011

Lampiran 33 Surat Keterangan Penelitian

PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA N 1 PABELAN
Desa Semowo, Kec. Pabelan, Kab. Semarang 50771 08282691228
e-mail sma1pabelan@yahoo.co.id NSS 301032205033 NPSN 20320383

BHAKOTTAMMA SATYA PRAJA

SURAT KETERANGAN
No. 422 / 234/ 2015

Yang bertanda tangan dibawah ini Plt.Kepala SMA N 1 Pabelan menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama	: Hesti Prasasti
NIM	: 4301411080
Pekerjaan	: Mahasiswa
Alamat	: Jl. Abimanyu No. 5 Dukuh Sidomukti Salatiga

Yang bersangkutan adalah benar-benar sudah melakukan penelitian di SMA N 1 Pabelan pada tanggal 16 Maret – 10 April 2015, dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul : "Model Penilaian Provek dengan Produk Mind Mapping untuk Mengukur Pemahaman Konsep Siswa terkait Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam."

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

30 April 2015
Plt. Kepala

Muhammad Sahli, S.Pd
NIP. 19670119 199403 1 003