

**PENGARUH PEMBERIAN TUGAS MELALUI *WEB* BERBASIS  
*PROBLEM SOLVING* TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN  
BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

Skripsi

Disusun Untuk Melengkapi Syarat-Syarat Guna Memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan



Oleh :

Kania Bani Asyifa

3315115787

Program Studi Pendidikan Kimia

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2015**

## *LEMBAR PERSEMBAHAN*

*Dengan nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.*

Puji serta syukur kupanjatkan kepada Allah S.W.T atas segala berkah, rahmat, dan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang nilainya jauh dari sempurna. Bentuk cinta dan kasih sayang Mu dapat memberikanku kekuatan untuk menghadapi segala rintangan yang ada pada penyelesaian skripsi ini.

*Skripsi ini Ku persembahkan untuk....*

*Ayah dan Ibuku tercinta..*

Rasa terima kasih yang sangat besar Ku ucapkan untuk Ayah dan Ibu atas segala doa, kasih sayang, bimbingan, nasehat, dukungan, motivasi dan segala bentuk usaha kalian untuk mendidik serta mendampingi, sehingga Aku dapat menyelesaikan pendidikan sarjana.

*Adikku tersayang dan Uwaku..*

Terima kasih atas segala doa, nasehat, dukungan dan motivasi kalian.

*Dosen pembimbing, Ibu Dr. Maria Paristiwati, M.Si dan*

*Drs. Sukro Muhab, M. Si*

Atas segala inspirasi, ide, saran dan kritik dari Bapak dan Ibu, maka skripsi ini dapat terselesaikan. Terima kasih atas segala ilmu yang kau berikan, terima kasih telah membimbingku dan mewujudkan mimpi dari mahasiswamu untuk menjadi seorang sarjana.

*Sahabatku Grup Rumpii (Annisatus, Annisa Nur, Ayu Agung, Holisoh, Nur Rohmah, Okty, Rosita, Siti Yulianita) tersayang dan tercinta..*

Bahagiaku tak ternilai memiliki sahabat seperti kalian yang selalu ada disaat susah maupun senang. Karena rasa saling berbagi, memberikan saran, semangat dan nasihat dari kalianlah sehingga perkuliahan selama 4 tahun ini terselesaikan dan menghasilkan skripsi yang jauh dari nilai sempurna. Big thanks to you guys ☺

*Sahabatku Catur Ahda dan Teman-Teman PKNR 2011*

Kalian telah memberikanku banyak dukungan, nasihat serta kebahagiaan selama masa kuliah, Terima kasih atas segalanya yang telah kalian berikan untukku.

*Orang-Orang yang ada disekitarku yang telah memberikan banyak bantuan..*

Terima kasih untuk semua orang yang telah berkontribusi langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian skripsi ini. Terima kasih atas segala doa, nasihat dan dukungan yang kalian berikan. Karna tanpa campur tangan dari kalian, kelancaran dan keberhasilan yang telah kucapai ini tidak akan pernah tercipta.

**“Success is getting what you want, happiness is wanting what you get - W. P Kinsella”**

## ABSTRAK

**KANIA BANI ASYIFA.** Pengaruh Pemberian Tugas Melalui Web Berbasis *Problem solving* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Penyangga. Skripsi. Jakarta : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. UNJ. Juni 2015.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa dengan menggunakan tugas melalui web berbasis *problem solving* pada materi larutan penyangga.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 39 Jakarta pada semester 2 tahun ajaran 2014/2015. Metode penelitian yang digunakan adalah *true experiment*. Sampel adalah siswa kelas XI MIA 4 dan XI MIA 5 yang masing-masing berjumlah 36 siswa. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *random sampling*.

Dari hasil analisis data, diperoleh harga t pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan 70 sebesar 1,666914 sedangkan harga t dari hasil perhitungan sebesar 1,925616. Berarti harga t hasil perhitungan signifikan menolak hipotesis nol dan menerima hipotesis penelitian.

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan tugas melalui *web* berbasis *problem solving* lebih tinggi dibandingkan kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan tugas secara manual melalui buku paket.

Kata kunci : tugas melalui *web*, *problem solving*, berpikir kritis, larutan penyangga, *true experiment*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah S.W.T atas segala kelimpahan nikmat, rahmat dan karunia-Nya yang selalu mengalir dalam kehidupan hamba-Nya. Atas izin-Nyalah peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Tugas Melalui *Web* Berbasis *Problem solving* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Penyangga**”. Skripsi ini ditunjukkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan program sarjana pendidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini penulis mendapat banyak petunjuk dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Maria Paristiowati, M.Si, dan Bapak Drs. Sukro Muhab, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dengan sabar dan tulus kepada penulis untuk menyelesaikan makalah skripsi ini. Selain itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Irma Ratna Kartika, M.Sc selaku pembimbing akademik
2. Kepala SMA Negeri 39 Jakarta, Bapak Drs. H. Sukandi, MM serta Bapak Drs. Wilson Sitanggang dan Ibu Yulia Hadianti, S.Pd selaku guru Kimia yang telah mengizinkan untuk melakukan penelitian di kelas XI guna memperoleh data penelitian.
3. Kedua orang tua tercinta dan adik tersayang yang telah senantiasa memberikan dukungan, semangat serta nasihat dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Teman-teman Pendidikan Kimia Non Reguler 2011 yang telah memberikan dukungan dan motivasi.

Untuk perbaikan kedepan, penulis sangat mengharapkan dan menyambut baik segala masukan saran dan kritik yang membangun guna perbaikan dan proses pembelajaran yang lebih baik. Semoga skripsi

ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Jakarta, Juni 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Perumusan Masalah .....	5
D. Tujuan Penelitian .....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. KAJIAN PUSTAKA .....	7
A. Kajian Teori.....	7
1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran.....	7
2. Pembelajaran <i>Online (E-learning)</i> .....	8
3. <i>Problem solving Learning</i> .....	13
4. Metode Pemberian Tugas.....	15
5. Berpikir Kritis .....	18
6. Karakteristik Materi Larutan Penyangga .....	21
B. Kerangka Berpikir.....	23
C. Hipotesis Penelitian.....	24
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	25
A. Tujuan Penelitian .....	25
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
C. Metode Penelitian.....	25
D. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel .....	26
E. Teknik Pengumpulan Data .....	27
F. Instrumen Penelitian.....	28
G. Teknik Analisis Data.....	33

H. Hipotesis Statistik.....	38
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
A. Hasil Penelitian .....	40
1. Web Tugas Melalui web Berbasis <i>Problem solving</i> .....	40
2. Deskripsi Data .....	42
3. Tingkat Kesukaran Instrumen dan Daya Beda .....	48
4. Pengujian Prasyarat Analisis .....	50
5. Hasil Pengujian Hipotesis .....	51
B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	52
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>58</b>
A. Kesimpulan .....	58
B. Implikasi .....	58
C. Saran .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>61</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Desain Penelitian .....	27
Tabel 2. Kriteria Reliabilitas Butir Soal .....	31
Tabel 3. Nilai <i>Pretest</i> Kelompok Kontrol.....	43
Tabel 4. Nilai <i>Post-test</i> Kelompok Kontrol.....	44
Tabel 5. Nilai <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen .....	46
Tabel 6. Nilai <i>Post-test</i> Kelompok Eksperimen .....	47
Tabel 7. Analisis Karakteristik Materi larutan Penyangga.....	117
Tabel 8. Analisis Materi Pelajaran.....	119

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Halaman Awal Web.....	41
Gambar 2. Halaman Web untuk Login .....	41
Gambar 3. Aktifitas diskusi siswa.....	42
Gambar 4. Grafik nilai <i>pretest</i> keompok kontrol .....	44
Gambar 5. Grafik nilai <i>post-test</i> keompok kontrol .....	45
Gambar 6. Grafik nilai <i>pretest</i> keompok eksperimen.....	47
Gambar 7. Grafik nilai <i>post-test</i> keompok ekperimen.....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. RPP Kelas Eksperimen .....	63
Lampiran 2. RPP Kelas Kontrol .....	78
Lampiran 3. Instrumen Tes Awal .....	93
Lampiran 4. Rubrik Instrumen Tes Awal .....	96
Lampiran 5. Instrumen Tes Akhir .....	100
Lampiran 6. Rubrik Instrumen Tes Akhir .....	103
Lampiran 7. Angket Validasi Instrumen Tes Awal .....	110
Lampiran 8. Angket Validasi Instrumen Tes Akhir .....	113
Lampiran 9. Analisis Karakteristik Materi .....	116
Lampiran 10. Analisis Materi Pelajaran .....	118
Lampiran 11. Uji Reliabilitas Instrumen Awal .....	122
Lampiran 12. Uji Reliabilitas Instrumen Akhir .....	125
Lampiran 13. Tingkat Kesukaran Instrumen Awal Kelas Kontrol .....	128
Lampiran 14. Tingkat Kesukaran Instrumen Akhir Kelas Kontrol .....	130
Lampiran 15. Tingkat Kesukaran Instrumen Awal Kelas Eksperimen ...	132
Lampiran 16. Tingkat Kesukaran Instrumen Awal Kelas Eksperimen ...	134
Lampiran 17. Daya Beda <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	136
Lampiran 18. Daya Beda <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....	138
Lampiran 19. Daya Beda <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....	140
Lampiran 20. Daya Beda <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	142
Lampiran 21. Validasi Instrumen Tes Awal .....	144
Lampiran 22. Validasi Instrumen Tes Akhir .....	146
Lampiran 23. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol .....	147
Lampiran 24. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol .....	149
Lampiran 25. Perhitungan Median dan Modus Kelas Kontrol .....	150
Lampiran 26. Perhitungan Median dan Modus Kelas Kontrol .....	152
Lampiran 27. Rentang Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol .....	154

Lampiran 28. Rentang Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol .....	156
Lampiran 29. Uji Normalitas Kelompok Kontrol.....	158
Lampiran 30. Uji Normalitas Kelompok Eksperimen .....	160
Lampiran 31. Uji Homogenitas.....	162
Lampiran 32. Uji Hipotesis .....	164
Lampiran 33. Dokumentasi aktifitas di web.....	165
Lampiran 34. Dokumentasi aktifitas di kelas .....	166

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan merupakan suatu sarana untuk membentuk kepribadian dan mengembangkan pola berpikir siswa. Pendidikan pada abad 21 mengarahkan siswa untuk dapat berpikir kritis dan belajar secara mandiri. Abad 21 merupakan suatu era teknologi yang sedang berkembang pesat. Manusia harus dapat merespon perkembangan teknologi ini dengan cepat dan efektif, sehingga diperlukan keterampilan intelektual, kemampuan menganalisis suatu informasi dan kemampuan dalam pemecahan suatu masalah, sehingga perkembangan teknologi dapat menghasilkan suatu manfaat yang cukup besar dalam dunia pendidikan.

Pendidikan berdasarkan kurikulum 2013, memiliki tujuan untuk memandirikan siswa, dimana siswa diharapkan memiliki peran aktif dalam proses pembelajaran, sedangkan guru hanya sebagai fasilitator. Siswa diharapkan dapat memperluas wawasan berpikirnya dengan cara memecahkan suatu permasalahan dalam proses pembelajaran secara mandiri. Siswa dituntut untuk bisa berpikir lebih kritis dalam menanggapi sesuatu.

Materi larutan penyangga (buffer) banyak membahas proses reaksi yang disertai dengan proses perhitungan nilai pH larutan sebelum mengalami reaksi dan setelah mengalami suatu reaksi dengan larutan

lain. Larutan penyangga merupakan suatu larutan yang dapat mempertahankan nilai pH pada larutan tersebut. Materi ini terdapat banyak permasalahan yang bersifat analisis yang perlu dipecahkan oleh siswa, sehingga banyak membuat siswa kesulitan dalam memahami materi larutan penyangga.

Berdasarkan pengalaman pada saat PKM (Praktik Keterampilan Mengajar) di sekolah, dalam proses pembelajaran yang sudah menganut kurikulum 2013 masih ada guru yang kurang menggunakan variasi dalam metode pembelajarannya. Saat ini pembelajaran kimia di sekolah masih ada yang menggunakan metode ceramah secara dominan di dalam kelas. Hal ini menyebabkan siswa cenderung pasif, merasa cepat bosan, karena hanya duduk diam dengan mendengarkan dan mencatat tanpa mengembangkan informasi yang didapat. Ketika guru mengajukan pertanyaan, hanya segelintir siswa yang memiliki antusias untuk menjawab pertanyaan tersebut, bahkan terkadang hanya siswa yang sama yang selalu menjawab pertanyaan tersebut. Aktivitas siswa di kelas cenderung mendengarkan penjelasan dari guru, mencatat informasi dan mengerjakan latihan soal, sehingga kemampuan berpikir siswa hanya berjalan dalam satu ruang lingkup yang kecil, tidak adanya pengembangan proses berpikir, oleh karena itu pemahaman siswa menjadi kurang. Selain itu metode pemberian tugas terhadap siswa kurang variatif, guru lebih sering

memberikan tugas dari soal-soal latihan yang ada di buku paket, kemudian tugas dikumpulkan pada pertemuan berikutnya.

Sehubungan dengan kondisi tersebut, dalam proses pembelajaran perlu diberikan pendekatan yang tepat sehingga proses pembelajaran dapat berjalan secara optimal. Proses pembelajaran yang berjalan secara optimal sangat penting peranannya untuk mencapai suatu tujuan pendidikan salah satunya menuntun siswa untuk dapat berpikir kritis saat pembelajaran berlangsung. Melalui proses pembelajaran yang baik dan tepat, maka akan menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Proses pembelajaran yang baik dapat dilihat dari kontribusi aktif siswa pada proses pembelajaran, interaksi sosial siswa dan kerjasama antar siswa untuk mengembangkan kemampuan akademik.

Penelitian Rika Mulyati Mustika Sari (2013) dinyatakan bahwa *problem solving* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hofreiter et al (2007) dalam penelitiannya dinyatakan bahwa, berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan pembelajaran yang melibatkan diskusi dan tugas yang saling dikaitkan. Menurut penelitian Jacob dan Sam (2008), kemampuan berpikir kritis akan meningkat jika diberikan pertanyaan dan suatu permasalahan untuk dipecahkan. Menurut Scott Bonham, tugas *online* dapat memberikan *feedback* ke siswa secara langsung sehingga siswa dapat memperbaiki kesalahan mereka sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, dipandang perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* terhadap peningkatan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa dengan menggunakan tugas melalui web berbasis *problem solving*. Tugas yang diberikan merupakan tugas berupa pertanyaan yang bersifat analisis yang diberikan secara *online* dimana tugas tersebut akan dilampirkan dalam suatu web, yaitu *Moodle*. Penggunaan *web*, selain untuk mengunggah tugas yang berupa pertanyaan bersifat analisis, akan diadakan pula *open discuss* yang dilakukan antar siswa dan adapun peran serta guru untuk menanggapi hasil diskusi siswa secara *online*. Penelitian yang dilakukan ini berjudul, 'Pengaruh Pemberian Tugas Melalui Web Berbasis *Problem solving* Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Larutan Penyangga (Buffer)'.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang timbul dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan memberikan treatment yang berupa soal-soal yang bersifat analisis dalam bentuk tugas melalui web?



2. Adakah pengaruh keaktifan siswa dalam menjawab pertanyaan dengan diadakannya open discuss secara *online*?
3. Adakah pengaruh positif pada pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* terhadap kemampuan berpikir siswa?

### **C. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah yang didapatkan dari hasil identifikasi masalah dan pembatasan masalah adalah 'Terdapat pengaruh pada pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga'

### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dapat dipengaruhi oleh pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* pada materi Larutan Penyangga (*Buffer*).

### **E. Manfaat Penelitian**

- 1) Siswa dapat menggunakan web yang tersedia sebagai alat belajar dan alat untuk diskusi tentang pelajaran kimia.
- 2) Meningkatkan efisiensi dan efektivitas kinerja dalam proses pembelajaran.

- 3) Memberikan alternatif suasana pembelajaran yang lebih menyenangkan karena interaksi guru dan siswa lebih bebas dan terbuka.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Hakikat Belajar dan Pembelajaran**

Pada hakikatnya belajar dan pembelajaran adalah suatu kegiatan yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan manusia, dengan belajar manusia dapat mengembangkan potensi-potensi yang dimilikinya. Aktualisasi potensi amat berguna bagi manusia untuk dapat menyesuaikan diri demi pemenuhan kebutuhannya. Belajar (Slameto, 2003:2) adalah suatu proses, usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Hasil dari belajar tidak hanya sekedar perubahan tingkah laku namun juga perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai sikap.

Menurut Oemar Hamalik (2008:57) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun dari manusia, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur, yang saling mempengaruhi dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan pembelajaran kimia merupakan suatu upaya guru dalam menyampaikan ilmu kimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kegiatan

pembelajaran kimia dibutuhkan strategi, metode, teknik maupun model pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran kimia dapat tercapai dengan optimal. Strategi pembelajaran merupakan cara-cara yang digunakan oleh guru untuk memilih kegiatan belajar yang akan digunakan selama proses pembelajaran. Metode pembelajaran adalah cara yang digunakan guru, yang dalam menjalankan tugasnya merupakan alat untuk mencapai tujuan pembelajaran. Teknik pembelajaran merupakan jalan, alat, atau media yang digunakan guru untuk mengarahkan kegiatan peserta didik ke arah tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran (Hamzah B. Uno, 2007:2).

## **2. Pembelajaran *Online* (*E-learning*)**

Menurut Jaya Kumar C. Koran (2002), *e-learning* adalah pembelajaran yang menggunakan rangkaian melalui web (LAN, WAN atau internet) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Ada pula yang menafsirkan *e-learning* sebagai bentuk pendidikan jarak jauh yang dilakukan melalui media internet. *E-learning* terdiri dari dua kata yaitu 'e' yang berarti *electronic* dan *learning* yang berarti pembelajaran, maka *e-learning* dapat dikatakan sebagai pembelajaran yang menggunakan jasa bantuan perangkat melalui web atau teknologi. Karena itu, *e-learning* juga biasa disebut sebagai pembelajaran *online*. Dengan adanya perkembangan teknologi maka munculah pembelajaran

yang menggunakan bantuan teknologi. Maka pembelajaran yang menggunakan teknologi dikelompokkan sebagai berikut :

a. *Technology based learning*

Pada pembelajaran ini biasanya menggunakan dua cara, yaitu secara audio (*voice mail, radio, telephone, audio tape*) dan secara visual dengan menggunakan video yang berisi tentang informasi pelajaran (*video tape, video text*)

b. *Technology web-based learning*

Pada pembelajaran ini menggunakan bantuan teknologi pada penyampaian materi yang disertai dengan adanya pemakaian internet, *email*.

Menurut Hardjito (2002), internet dapat digunakan dalam setting pembelajaran di dalam kelas karena mempunyai karakteristik yang khas, yaitu :

- a) Sebagai media interpersonal dan juga sebagai media massa yang memungkinkan terjadinya komunikasi *one-to-one* maupun *one-to-many*.
- b) Memiliki sifat interaktif
- c) Memungkinkan terjadinya komunikasi secara sinkron (*synchronous*) maupun komunikasi tertunda (*asynchronous*), sehingga memungkinkan terselenggarakannya suatu proses pembelajaran. Dalam penelitian ini digunakan komunikasi

tipe *asynchronous* yaitu, komunikasi secara tertunda dan diberikan batasan waktu tertentu.

Adapun fungsi pembelajaran *online* menurut Siahaan (2003) menyatakan bahwa terdapat tiga fungsi pembelajaran *online* terhadap kegiatan di kelas (*classroom instruction*), yaitu :

1) Suplemen (Tambahan)

Sebagai suplemen jika siswa mempunyai kebebasan memilih, apakah akan memanfaatkan materi pembelajaran *online* atau tidak, dalam hal ini tidak ada kewajiban bagi siswa untuk mengakses materi pembelajaran *online*.

2) Komponen (Pelengkap)

Sebagai komplemen jika materi pembelajaran *online* diprogramkan untuk melengkapi materi pembelajaran yang diterima di dalam kelas. Materi pembelajaran *online* diprogramkan untuk menjadi materi *reinforcement* (pengayaan) atau remedial bagi siswa di dalam mengikuti kegiatan pembelajaran konvensional.

3) Substitusi (Pengganti)

Sebagai substitusi jika materi pembelajaran siswa *online* diprogramkan untuk menggantikan materi pembelajaran yang diterima siswa di kelas.

Kelemahan pembelajaran *Online* menurut Haryono (2003), yaitu :

- 1) Penggunaan internet yang memerlukan infrastruktur yang memadai
- 2) Penggunaan internet yang mahal
- 3) Komunikasi melalui internet sering kali lamban

Selain itu Bullen dan Beam (Soekartrawi, 2003) menjelaskan bahwa pembelajaran *online* mempunyai beberapa kekurangan, yaitu :

- 1) Kurangnya interaksi antara guru dan siswa atau bahkan antar siswa itu sendiri.
- 2) Kecenderungan mengabaikan aspek akademik atau aspek sosial dan sebaliknya mendorong tumbuhnya aspek bisnis/komersial.
- 3) Proses pembelajaran cenderung ke arah pelatihan daripada pendidikan.
- 4) Berubahnya peran guru dari yang semula menguasai teknik pembelajaran konvensional, kini juga dituntut mengetahui teknik pembelajaran yang menggunakan ICT.
- 5) Siswa yang tidak mempunyai motivasi belajar yang tinggi cenderung gagal.
- 6) Tidak semua tempat tersedia fasilitas internet.
- 7) Kurangnya tenaga yang mengetahui dan memiliki keterampilan soal-soal internet.
- 8) Kurangnya penguasaan bahasa komputer.

Sedangkan kelebihan dari pembelajaran *online*, yaitu :

- 1) Tersedianya fasilitas *e-moderating* di mana pendidik dan peserta didik dapat berkomunikasi secara mudah melalui fasilitas internet secara reguler atau kapan saja kegiatan berkomunikasi tersebut dapat dilakukan dengan tanpa batas oleh jarak, tempat dan waktu.
- 2) Pendidik dan peserta didik dapat menggunakan bahan ajar atau petunjuk belajar yang terstruktur dan terjadwal melalui internet.
- 3) Peserta didik dapat belajar atau me-review bahan pelajaran setiap saat dan di mana saja kalau diperlukan.
- 4) Bila peserta didik memerlukan tambahan informasi yang berkaitan dengan bahan yang dipelajarinya, ia dapat melakukan akses di internet secara lebih mudah.
- 5) Baik pendidik maupun peserta didik dapat melakukan diskusi melalui internet yang dapat diikuti dengan jumlah peserta yang banyak, sehingga menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang lebih luas.
- 6) Berubahnya peran peserta didik dari yang biasanya pasif menjadi aktif dan lebih mandiri.
- 7) Relatif lebih efisien.



### 3. *Problem solving Learning*

Menurut Sudirman (1987), *problem solving* adalah cara penyajian bahan pelajaran dengan menjadikan masalah sebagai titik tolak pembahasan untuk dianalisis dan disintesis dalam usaha mencari pemecahan atau jawabannya oleh siswa. Sedangkan menurut Gulo (2002), *problem solving* adalah metode yang mengajarkan penyelesaian masalah dengan memberikan penekanan pada terselesaikannya suatu masalah secara menalar.

*Problem solving* adalah suatu proses bagi siswa untuk memecahkan soal-soal ataupun tugas-tugas yang diberikan kepadanya dengan melibatkan pengetahuan yang sudah dimiliki sebelumnya. Menurut Gagne (Dra. Eveline dan Hartini, 2010) menyatakan bahwa *problem solving* merupakan tipe belajar yang menggabungkan beberapa kaidah untuk memecahkan masalah, sehingga terbentuk kaedah yang lebih tinggi (*higher order rule*).

Terdapat beberapa langkah dalam *problem solving* untuk sains. Menurut Gagne (dalam Sri Mulyani, 2005), *problem solving* dilaksanakan melalui lima langkah :

1. Menjelaskan masalah dalam bentuk yang lebih jelas
2. Menyatakan masalah dalam bentuk operasional
3. Menyusun hipotesis-hipotesis alternatif dan prosedur kerja (yang diperkirakan baik untuk menyelesaikan masalah itu)

4. Menguji hipotesis dan melakukan kerja untuk memperoleh hasilnya (pengumpulan data, pengolahan data)
5. Memeriksa kembali apakah hasil uanh diperoleh itu benar, mungkin memilih pula pemecahan yang baik

Penyelesaian masalah (*problem solving*) adalah proses memikirkan dan mencari jalan keluar bagi masalah tersebut. Penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan berbagai cara lain sebagai berikut :

1. Penyelesaian masalah berdasarkan pengalaman masa lampau. Biasanya cara ini digunakan pada masalah-masalah yang muncul secara berkala yang hanya berbeda dalam bentuk penampilannya. Dalam hal ini penyelesaian masalah menjadi kurang rasional.
2. Penyelesaian masalah dengan intuitif. Penyelesaian masalah yang diselesaikan tidak berdasarkan akal, tetapi berdasarkan intuitif dan firasat.
3. Penyelesaian masalah dengan cara *trial and error*. Pemecahan masalah ini diselesaikan dengan cara coba-coba sehingga akhirnya ditemukan pemecahan masalah yang tepat, percobaan yang dilakukan berdasarkan hipotesis, tetapi secara acak.

4. Penyelesaian masalah secara otomatis. Penyelesaian masalah yang dilakukan berdasarkan kewenangan seseorang.
5. Penyelesaian masalah dengan metafisik. Penyelesaian masalah yang diselesaikan dengan konsep-konsep atau prinsip-prinsip yang bersumber dari dunia supernatural atau dunia gaib.
6. Penyelesaian masalah secara ilmiah. Penyelesaian masalah yang diselesaikan secara rasional melalui proses reduksi atau induksi.

#### **4. Metode Pemberian Tugas**

Metode pemberian tugas dapat diartikan sebagai suatu format interaksi belajar mengajar yang ditandai dengan adanya satu tugas atau lebih tugas yang diberikan oleh guru, dimana penyelesaian tugas-tugas tersebut dapat dilakukan secara perseorangan atau secara kelompok sesuai dengan perintahnya. (Moedjiono dan Dimiyati, 1992/1993) Sedangkan Supriatna, Nana, dkk (2007) mengemukakan bahwa metode penugasan (pemberian tugas) adalah suatu penyajian bahan pembelajaran dimana guru memberikan tugas tertentu agar siswa melakukan kegiatan belajar dan memberikan laporan sebagai hasil dari tugas yang dikerjakannya. Metode ini mengacu pada penerapan unsure-unsur "*learning by doing*". Hal-hal yang hendaknya diketahui oleh guru

dalam menggunakan metode pemberian tugas adalah sebagai berikut:

1. Tugas dapat ditujukan kepada siswa secara perseorangan, kelompok, atau kelas
2. Tugas dapat diselesaikan atau dilaksanakan di lingkungan sekolah (dalam kelas atau luar kelas) dan di luar sekolah
3. Tugas dapat berorientasi pada satu bidang studi ataupun berupa integrasi beberapa bidang studi (unit)
4. Tugas dapat ditujukan untuk meninjau kembali pelajaran yang baru, mengingat pelajaran yang telah diberikan, menyelesaikan latihan-latihan pelajaran, mengumpulkan informasi atau data yang diperlukan untuk memecahkan masalah serta tujuan yang lain
5. Metode pemberian tugas adalah sebagai komponen pengajaran di kelas jenjang dasar (*elementary*) atau sekolah dasar (Rosenshine dalam Supriatna, Nana, dkk, 2007:201).

Tujuan dari penggunaan metode penugasan adalah untuk merangsang anak untuk aktif belajar baik secara individual maupun kelompok. (Sumantri, 1998/1999) Adapun jenis-jenis tugas menurut Davies (Moedjiono dan Dimiyati, 1992/1993), mengemukakan bahwa beberapa tugas merupakan kegiatan akademis atau intelektual, sedangkan lainnya terutama berhubungan dengan keterampilan fisik. Selain itu, tugas seringkali

merupakan kegiatan akademis/intelektual dan keterampilan fisik sekaligus. Davies lebih lanjut mengutarakan bahwa untuk dapat mengemukakan tentang apa yang sebenarnya akan diajarkan (melalui sejumlah tugas), maka seorang guru memerlukan analisis tugas yang benar. Analisis tugas dilakukan dengan tujuan:

- a) Menerangkan tugas yang harus dipelajari siswa
- b) Mengisolasi tingkah laku yang diperlukan
- c) Mengidentifikasi kondisi dimana tingkah laku terjadi
- d) Menetapkan suatu criteria untuk tingkah laku atau penampilan yang dapat diterima

Berdasarkan pendapat Davies dan Gage & Berliner, dapat dipisahkan jenis-jenis tugas berikut ini:

- a) Tugas latihan
- b) Tugas membaca/mempelajari buku tertentu
- c) Tugas unit/proyek
- d) Studi eksperimen
- e) Tugas praktis

Sedangkan Rusyan, A. Tabrani (1996:14) mengemukakan bahwa metode pemberian tugas dapat dilakukan dengan cara:

- a) Membuat rangkuman
- b) Membuat makalah/paper

- c) Menjawab pertanyaan atau menyelesaikan soal-soal tertentu
- d) Mengadakan observasi atau wawancara
- e) Mengadakan latihan
- f) Mendemonstrasikan sesuatu
- g) Menyelesaikan pekerjaan tertentu

## 5. Berpikir Kritis

Berpikir menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan sesuatu. Menurut Edward de Bono, berpikir merupakan suatu proses kompleks kompleks yang berlaku dalam pikiran seseorang apabila orang itu menceritakan pengalamannya secara terperinci untuk mencapai sesuatu tujuan. Keterampilan berpikir dibagi menjadi dua yaitu keterampilan berpikir dasar dan keterampilan berpikir kompleks atau tingkat tinggi. Keterampilan berpikir kompleks dapat dikategorikan menjadi 4 kelompok, yaitu :

1. *Recall Thinking* (menghafal), merupakan tingkat berpikir paling rendah yang terdiri atas keterampilan hampir otomatis atau refleksif.
2. *Basic thinking* (dasar), merupakan keterampilan dasar yang meliputi memahami konsep-konsep seperti penjumlahan, perkalian, dan sebagainya termasuk aplikasinya dalam soal-soal.

3. *Critical thinking* (berpikir kritis), merupakan berpikir yang memeriksa, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek.
4. *Creatif thinking* (berpikir kreatif), merupakan kegiatan menyatukan ide, mencipta ide baru, dan mampu menentukan keefektifannya.

Salah satu dari kelompok berpikir diatas dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual dalam pembelajaran sains adalah berpikir kritis.

Menurut Direktur PUSAT Bahasa dan Pemikiran Kritis di LaGuardi College, *City University of New York* (dalam Elaine B.Johnson, 2002), berpikir kritis merupakan berpikir untuk menyelidiki secara sistematis proses berpikir itu sendiri. Berpikir kritis adalah suatu kegiatan mental yang bersifat reflektif dan berdasarkan penalaran untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan (Ennis, 2000). Menurut Ennis terdapat 12 indikator keterampilan berpikir kritis yang dikelompokkan ke dalam 5 kelompok keterampilan berpikir, yaitu :

1. Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), meliputi :
  - a. Memfokuskan pertanyaan
  - b. Menganalisis argumen
  - c. Bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan

2. Membangun keterampilan dasar (*basic*), meliputi :
  - a. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak
  - b. Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi
3. Menyimpulkan (*inference*), meliputi :
  - a. Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil desuksi
  - b. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi
  - c. Membuat dan menentukan nilai pertimbangan
4. memberikan penjelasan lanjut (*advance clarification*), meliputi :
  - a. Mendefinisikan istilah dan definisi pertimbangan dalam tiga dimensi
  - b. Mengidentifikasi asumsi
5. mengatur strategi dan taktik (*strategy and tactics*), meliputi :
  - a. menentukan tindakan
  - b. berinteraksi dengan orang lain

Selain itu, Gokhale (1995) dalam penelitiannya yang berjudul *Collaborative Learning Enhances Critical Thinking* menyatakan bahwa yang dimaksud dengan soal berpikir kritis adalah soal yang melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi dari suatu konsep. Pada peningkatan berpikir kritis siswa, perlu diberikan latihan soal atau tugas-tugas yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya.



Jenis soal yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa menurut taksonomi bloom adalah soal yang melibatkan analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6). Jenis tes yang digunakan juga berperan penting dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Tes uraian merupakan salah satu jenis tes yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, karena dalam tes uraian ini siswa diberikan kebebasan untuk menyampaikan jawabannya sesuai dengan pola berpikirnya dan wawasan pengetahuannya. Dalam tes uraian ini, kemampuan berpikir kritis dapat diukur dengan pola jawaban siswa, apakah jawaban siswa sesuai dengan topik pertanyaan yang dimaksud dan apakah pola jawaban siswa tersusun secara sistematis atau tidak.

## **6. Karakteristik Materi Larutan Penyangga**

Larutan penyangga merupakan salah satu konsep yang dipelajari dalam ilmu Kimia SMA kelas XI. Berdasarkan kurikulum 2013, kompetensi dasar pada materi larutan penyangga adalah menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

Kompetensi Dasar dan indikator pembelajaran dianalisis karakteristik materinya berdasarkan taksonomi Bloom berdasarkan dimensi kognitif. Berdasarkan analisis pada dimensi kognitifnya, materi larutan penyangga bersifat abstrak (reaksi asam basa),

pemahaman konsep (sifat larutan penyangga), riil, aplikatif (peranan larutan penyangga) dan analisis (dalam penentuan pH larutan penyangga), sedangkan berdasarkan dimensi kognitifnya, materi larutan penyangga mencapai ranah C2, C3, C4, dan C6 (memahami, menerapkan, menganalisis, dan menciptakan). Analisis karakteristik materi larutan penyangga berdasarkan taksonomi Bloom (revisi Anderson dan Krathwohl) secara lebih lengkap terdapat dalam lampiran 1.

Untuk mencapai kompetensi dasar tersebut, siswa harus dapat mencapai poin-poin indikator pembelajaran berikut yaitu, mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan pembuatannya, menentukan pH larutan penyangga, menjelaskan fungsi larutan penyangga, serta memberikan contoh penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Sub pokok bahasan pada materi larutan penyangga yaitu, nilai pH larutan penyangga, prinsip kerja larutan penyangga, larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

Pokok bahasan materi larutan penyangga ini sangat penting, karena aplikasi larutan penyangga sangat dekat dalam kehidupan sehari-hari, bahkan terjadi dalam tubuh manusia. Contohnya seperti peranan penyangga karbonat dalam menjaga pH darah dalam tubuh. Selain itu, dalam materi ini terdapat banyak soal yang membutuhkan analisis berpikir yang tinggi dalam penyelesaian soal

tersebut, sehingga adanya hal tersebut pembelajaran pada materi larutan penyangga ini dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

## **B. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran kimia di sekolah saat ini masih banyak yang berpusat pada teacher center. Penggunaan metode ceramah masih dominan di dalam kelas. Hal ini menyebabkan siswa menjadi kurang terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Peran aktif siswa yang kurang dalam proses pembelajaran dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis siswa. Dimana seharusnya siswa dapat mencoba mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Dengan adanya kontribusi aktif siswa dalam proses pembelajaran, maka siswa dapat menganalisis informasi pembelajaran yang telah diterima. Sehingga wawasan berpikir siswa dapat terbuka dan kemampuan berpikir kritis siswa dapat meningkat.

Berdasarkan teori yang telah dikemukakan, tugas melalui web berbasis *problem solving* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Dalam penerapan tugas melalui web berbasis *problem solving*, siswa akan mengerjakan tugas secara *online*. Tugas yang dikerjakan merupakan tugas dalam bentuk soal uraian dan bersifat analisis. Pada pengerjaan tugas ini siswa diharapkan dapat berdiskusi

dalam suatu forum yang membahas tentang tugas tersebut. Setelah waktu diskusi habis, hasil diskusi dan jawaban tugas dituliskan di kertas folio, dan dikumpulkan pada saat pertemuan berikutnya.

### **C. Hipotesis Penelitian**

Dari kerangka berpikir diatas maka hipotesis penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut : Kemampuan berpikir kritis siswa meningkat setelah diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* pada materi larutan penyangga.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Penelitian**

Tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui terdapat pengaruh pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi larutan penyangga.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMAN 39 Jakarta pada kelas XI. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - April 2015.

#### **C. Metode Penelitian**

Menurut Sugiyono (2012) penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode *true experiment*. Disebut sebagai *true experiment* karena dalam metode penelitian ini menggunakan *control group* dan *experimental group* untuk mengontrol variabel yang akan terlibat dalam proses penelitian (M.Nazir : 2008) Pengambilan sampel pada metode *true experiment* dilakukan secara *random sampling*.

#### **D. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel**

Sampel penelitian terdiri dari dua kelas XI MIA semester 2 di SMAN 39 Jakarta yang masing-masing kelas terdiri dari 36 siswa.

Pengambilan sampel dilakukan secara Random Sampling, yaitu pemilihan kelas secara acak, kemudian dilakukan pengamatan terhadap seluruh siswa pada kelas yang terpilih. Dalam penelitian ini akan dipilih 2 kelas, dimana salah satu dari kelas tersebut akan dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Untuk menentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Populasi target

Populasi target adalah seluruh siswa SMAN 39 Jakarta semester 2 tahun ajaran 2014/2015.

##### 2. Populasi terjangkau

Populasi terjangkau adalah seluruh siswa kelas XI SMAN 39 Jakarta semester 2 tahun ajaran 2014/2015.

##### 3. Sampel

Sampel dipilih dua kelas secara acak dari populasi terjangkau, yaitu kelas XI MIA 4 dan kelas XI MIA 5. Salah satu dari kelas tersebut akan dijadikan sebagai kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

## E. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini meliputi :

- a. Variabel bebas : Tugas melalui web berbasis *problem solving*
- b. Variabel terikat : Kemampuan berpikir kritis siswa

### 2. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini adalah hasil kemampuan berpikir kritis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah kedua kelas tersebut diberikan perlakuan.

### 3. Rancangan Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Desain Penelitian**

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	Y1	X	Y2
Kontrol	Y1		Y2

Keterangan :

X : Pembelajaran pada kelas eksperimen dengan memberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*

Y1 : Hasil *pre-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Y2 : Hasil *post-test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

## F. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan berupa seperangkat media melalui web berupa web yaitu MOODLE sebagai suatu *software* yang dapat mendukung proses pembelajaran *online*. Dalam web tersebut akan ada masalah yang berupa pertanyaan uraian yang bersifat analisis dan adapun forum untuk siswa dapat berdiskusi secara *online*. Selain itu, adapun instrumen penelitian yang berupa soal *pre-test* guna untuk mengukur kemampuan berpikir siswa sebelum diberikan perlakuan dan soal *post-test* guna untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen, *pre-test* dan *post-test* juga diberikan pada kelas kontrol. Sebelum digunakan untuk penelitian, instrumen ini diujicobakan terlebih dahulu untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya.

### a. Validitas

Uji validitas adalah suatu langkah pengujian yang dilakukan terhadap isi atau *content* dari suatu instrumen, dengan tujuan untuk mengukur ketepatan instrumen yang digunakan dalam suatu penelitian. (Sugiyono, 2006) Uji validitas ini akan dapat dilakukan oleh ahli dan siswa. Ahli akan melihat apakah instrumen yang akan diterapkan ini dapat mengukur berpikir kritis siswa secara efektif. Jika instrumen sudah memenuhi syarat untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, tidak \



diragukan lagi bahwa kevalidan instrument tersebut sudah terpenuhi.

Uji validitas terhadap soal *pre-test* dan *post-test* yang merupakan soal bersifat subjektif (*essay*). Uji validitas soal *pre-test* dan *post-test* akan dilakukan terhadap siswa. Nilai validitas tes butir soal ini didapat dengan mengkorelasikan skor hasil uji coba pada tiap butir soal dengan skor totalnya. Nilai validitas dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product-moment* dari *Pearson*. Rumus *product-moment* tersebut adalah sebagai berikut : (Suharsimi Arikunto, 2006)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{xy}$  : koefisien korelasi antara x dan y

X : skor butir

Y : skor total

N : ukuran data

Nilai  $r_{xy}$  yang diperoleh akan dikonsultasikan dengan harga r *product-moment* pada tabel taraf signifikansi 0,05. Jika  $r_{xy} > r_{tab}$ , maka butir soal tersebut dinyatakan valid.

Setelah melakukan validasi dan pengolahan data, terdapat 5 soal essay yang valid pada soal *pretest* dan 5 soal essay yang

valid pada soal *post-test*. Soal dapat dikatakan valid karena setelah melakukan perhitungan didapatkan harga  $r$  product moment lebih besar dari 0,3, sehingga soal tersebut dapat dikatakan valid (lampiran 17 dan 18 halaman 139-141).

#### b. Reliabelitas

Uji realibilitas terhadap instrumen menunjukkan suatu keajegan pada pengukuran. Keajegan suatu hasil tes adalah apabila diberikan jenis tes yang sama kepada kelompok siswa yang sama atau kepada kelompok siswa yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama. Jadi suatu alat ukur yang baik jika dilakukan pengukuran dan hasil pengukurannya stabil atau sama pada saat digunakan secara berkali-kali, maka instrumen tersebut dapat dikatakan reliabel. Untuk memperoleh reliabilitas pada soal dalam bentuk uraian, dapat digunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut : (Suharsimi Arikunto, 2006)

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

Keterangan :

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas instrumen yang dicari

$k$  = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$  = Jumlah variansi skor butir soal ke-i

$$i = 1, 2, 3, 4, \dots, n$$

$$\sigma_i^2 = \text{Variansi total}$$

Nilai  $r$  yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan rumus *Alpha Cronbach* kemudian akan dikonsultasikan dengan harga  $r$  tabel dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = N-2$  ( $N =$  banyaknya siswa). Bila  $r_{hit} > r_{tab}$  maka instrumen dinyatakan reliabel. Sedangkan untuk mengetahui tinggi rendahnya reliabilitas instrumen digunakan kategori sebagai berikut (Sutrisno Hadi, 1999:216):

**Tabel 2.** Kriteria Reliabilitas Butir Soal

Koefisien Reliabilitas $r_{11}$	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Derajat reliabilitas sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

Setelah dilakukan perhitungan reliabilitas melalui program *excel* dapat diketahui tingkat reliabilitas instrumen termasuk dalam kriteria reliabilitas tinggi, cukup, rendah atau sangat rendah.

Nilai reliabilitas yang diperoleh setelah melalui proses perhitungan untuk instrumen *pretest* adalah 0,66, maka dapat

dikatakan instrumen *pretest* mempunyai derajat reliabilitas tinggi. Sedangkan untuk nilai reliabilitas instrumen *post-test* adalah 0,72, maka dapat dikatakan instrument *post-test* memiliki derajat reliabilitas tinggi (lampiran 11 dan 12 halaman 125-130).

c. Pengujian Tingkat Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran adalah (Nurbaity, 2014) :

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah seluruh siswa atau peserta tes

Kalsifikasi indeks kesukaran adalah sebagai berikut :

0,00 < P ≤ 0,30 : Butir soal sukar

0,30 < P ≤ 0,70 : Butir soal sedang

0,70 < P ≤ 1,00 : Butir soal mudah

d. Pengujian Daya Beda

Pengujian daya beda pada penelitian ini menggunakan metode *split half*. Rumus yang digunakan adalah (Nurbaity, 2014) :

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

Keterangan :

$D$  = Daya pembeda soal

$B_A$  = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$  = Jumlah peserta kelompok atas

$B_b$  = Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

$J_B$  = Jumlah peserta kelompok bawah

Klasifikasi indeks daya pembeda soal adalah sebagai berikut :

$D = 0,00 - 0,20$  : Daya beda jelek

$D = 0,20 - 0,40$  : Daya beda cukup

$D = 0,40 - 0,70$  : Daya beda baik

$D = 0,70 - 1,00$  : Daya beda sangat baik

## G. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis awal

Analisis data mempunyai tujuan untuk menguji hipotesis penelitian, sehingga akan didapat suatu kesimpulan tentang keadaan sebenarnya dari obyek yang diteliti. Sebelum dilakukan uji hipotesis penelitian, dilakukan uji prasyarat analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

#### a) Uji Normalitas

Uji digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan untuk uji normalitas menurut Sudjana adalah uji Lilliefors. Uji Lilliefors digunakan apabila data yang digunakan merupakan data tunggal atau data frekuensi tunggal. Langkah-langkah uji normalitas data sebagai berikut (Supardi U.S, 2013) :

- a. Menentukan taraf signifikansi ( $\alpha$ ), yaitu misalkan pada  $\alpha = 5\%$  (0,05) dengan hipotesis yang akan diuji:

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal dengan kriteria pengujian:

Jika  $L_0 = L_{hitung} < L_{tabel}$  terima  $H_0$ , dan

Jika  $L_0 = L_{hitung} > L_{tabel}$  tolak  $H_0$

- b. Lakukan langkah-langkah pengujian normalitas berikut:
- 1) Data pengamatan  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$  dijadikan bilangan baku  $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$  dengan menggunakan rumus

$$Z_i = \frac{(Y_i - Y)}{s}$$

(dengan  $Y$  dan  $s$  masing-masing merupakan rerata dan simpangan baku)

- 2) Untuk setiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang

$$F(z_i) = P(z \leq z_i)$$

- 3). Selanjutnya dihitung proporsi  $z_1, z_2, z_3, \dots, z_n$  yang lebih kecil atau sama dengan  $z_i$ . Jika proporsi ini dinyatakan oleh  $S(z_i)$  maka:

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, z_3, \dots, z_n}{n}$$

- 4). Hitung selisih  $F(z_i) - S(z_i)$ , kemudian tentukan harga mutlaknya.
- 5). Ambil harga yang paling besar di antara harga-harga mutlak selisih tersebut, sebagai harga  $L_0$  atau  $L_{\text{hitung}}$ .

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol ( $H_0$ ), dilakukan dengan cara membandingkan  $L_0$  ini dengan nilai  $L_{\text{kritis}}$  atau  $L_{\text{tabel}}$  yang didapat dari tabel *Lilliefors* untuk taraf nyata (signifikansi) yang dipilih, misal  $\alpha = 0,05$ .

#### b) Uji Homogenitas

Setelah melakukan uji normalitas, dilakukan uji homogenitas. Uji Homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel (kelompok kontrol dan kelompok eksperimen) berasal dari populasi dengan variansi yang sama

atau tidak. Analisis ini dilakukan untuk memastikan apakah asumsi homogenitas pada masing-masing kategori data sudah terpenuhi atautah belum. Apabila asumsi homogenitasnya terbukti maka peneliti dapat melakukan pada tahap analisis data lanjutan. Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji homogenitas antar variabel atau uji F (Fisher). Uji F dilakukan dengan cara membandingkan data terbesar dibagi dengan varians terkecil. Langkah-langkah melakukan pengujian homogenitas dengan uji F sebagai berikut (Sardi U.S, 2013) :

a. Tentukan taraf signifikansi ( $\alpha$ ) untuk menguji hipotesis:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (varian 1 sama dengan varians 2 atau homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  (varian 1 tidak sama dengan varians 2 atau tidak homogen)

dengan kriteria pengujian:

-Terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  ; dan

-Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$

b. Menghitung varian tiap kelompok data.

c. Tentukan nilai  $F_{hitung}$ , yaitu



$$F_{hitung} = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$$

- d. Tentukan nilai  $F_{tabel}$  untuk taraf signifikansi  $\alpha$ ,  $dk_1 = dk_{pembilang} = n_a - 1$ , dan  $dk_2 = dk_{penyebut} = n_b - 1$ . Dalam hal ini,  $n_a =$  banyaknya data kelompok varian terbesar (pembilang) dan  $n_b =$  banyaknya data kelompok varian terkecil (penyebut).
- e. Lakukan pengujian dengan cara membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$ .

Untuk menerima atau menolak hipotesis nol ( $H_0$ ), dilakukan dengan cara membandingkan  $F_{hitung}$  ini dengan nilai  $F_{tabel}$  yang didapat dari perhitungan perbandingan antara banyak data dari kelompok varian terbesar dengan banyak data dari varian kelompok terkecil, untuk taraf nyata (signifikansi) yang dipilih, misal  $\alpha = 0,05$ .

## 2. Pengujian Hipotesis

Jika data yang didapat berdistribusi normal, uji yang digunakan untuk menganalisis data adalah uji-t (Sudjana, 1996)

$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{s_{gab} \sqrt{\left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B}\right)}} \quad \text{dimana} \quad s_{gab} = \sqrt{\frac{(n_A - 1)s_A^2 + (n_B - 1)s_B^2}{n_A + n_B - 2}}$$

Keterangan:

$X_A$  = rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*

$X_B$  = rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang tidak diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*

$S_A^2$  = varian kelompok eksperimen

$S_B^2$  = varian kelompok kontrol

$n_A$  = banyaknya sampel yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*

$n_B$  = banyaknya sampel yang tidak diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*

$s_{gab}$  = simpangan baku gabungan

Untuk pengujian hipotesis selanjutnya nilai  $t_{hitung}$  di atas dibandingkan dengan nilai dari tabel distribusi ( $t_{tabel}$ ). Cara penentuan nilai  $t_{tabel}$  didasarkan pada taraf signifikansi tertentu ( $\alpha = 0,05$ ) dan derajat kebebasan ( $dk = n_A + n_B - 2$ ).

Apabila dari analisis tersebut didapatkan harga  $t$  yang lebih besar dari harga  $t$  dalam tabel maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis tandingan diterima.

## H. Hipotesis Statistik

Adapun hipotesis statistik yang diruuskan sebagai berikut :

(H<sub>1</sub>): Ada pengaruh penggunaan tugas melalui web berbasis *problem solving* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa

(H<sub>0</sub>): Tidak ada pengaruh penggunaan tugas melalui web berbasis *problem solving* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

$\mu_1$  = selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* peserta didik kelas eksperimen yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*.

$\mu_2$  = selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* peserta didik kelas kontrol yang diberikan tugas biasa.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini terdapat 2 kelompok siswa yang diberikan perlakuan berupa pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* dan pemberian tugas secara manual melalui buku paket. Kelompok Eksperimen diberikan perilaku pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving*, sedangkan kelompok kontrol diberikan perlakuan pemberian tugas secara manual melalui buku paket. Berikut uraian hasil penelitian :

##### 1. Web Tugas Melalui web Berbasis *Problem solving*

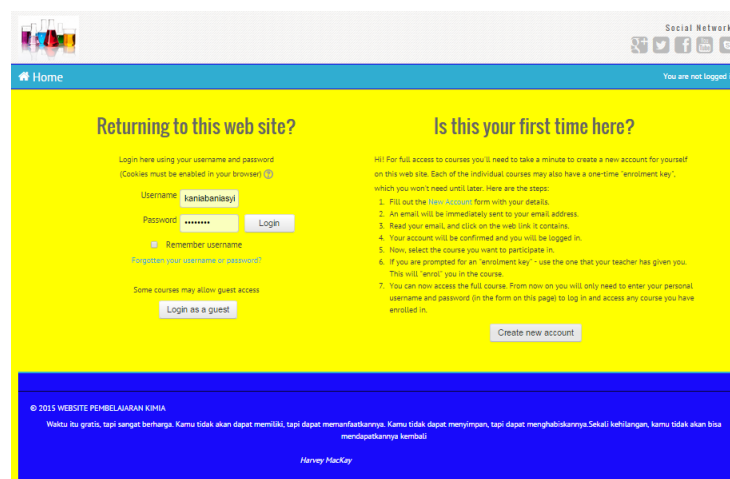
Kelompok yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* merupakan suatu bentuk tugas yang diberikan di dalam web secara *online*. Web yang digunakan yaitu MOODLE sebagai salah satu software yang dapat mendukung proses pembelajaran *online*.

Siswa menerima pemberian tugas melalui web ini dengan mengaksesnya pada alamat web [www.elearningchemistry.com](http://www.elearningchemistry.com), kemudian siswa dapat login ke web tersebut dengan menggunakan akun yang sudah dibuatkan dan diaktifasi oleh peneliti. Seperti pada gambar berikut :



**Gambar 1.** Halaman Awal Web

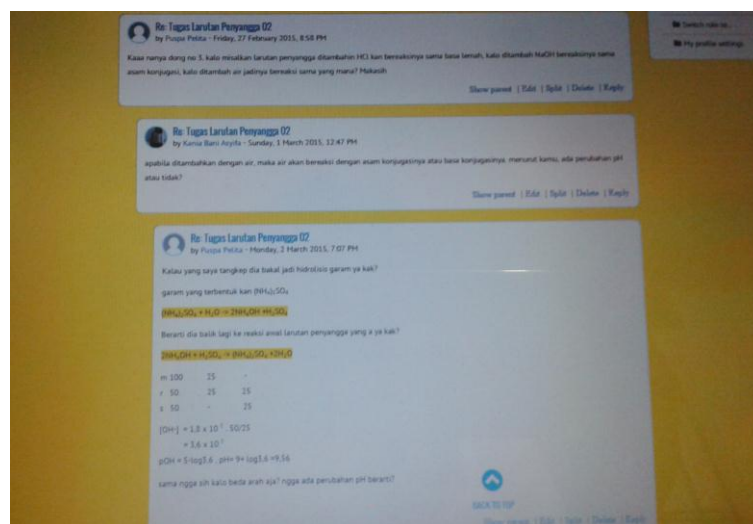
Pada gambar 1 terdapat tampak halaman awal web yang berisi tentang slide topik isu dan kompetensi inti.



**Gambar 2.** Halaman Web untuk Login

Pada gambar 2 tampak halaman login suatu web, dimana siswa dapat masuk ke web pembelajaran ini dengan memasukkan *username* dan *password* yang telah tersedia.

Siswa dapat mengakses web ini setelah proses pembelajaran berakhir. Proses pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* berlangsung pada web ini dalam kelompok forum diskusi. Dimana peneliti akan mengunggah beberapa soal yang bersifat analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6). Dalam forum diskusi ini, siswa tidak hanya bisa melihat unggahan soal tugas saja, melainkan siswa juga dapat menciptakan suasana diskusi tanya jawab di dalam forum tersebut. Berikut adalah contoh aktifitas diskusi siswa :



**Gambar 3.** Aktifitas diskusi siswa

## 2. Deskripsi Data

Data yang diperoleh dari sampel yang diamati, dimana sampel terdiri dari kelompok siswa yang diberikan tugas manual melalui buku paket dan kelompok siswa yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* adalah sebagai berikut :

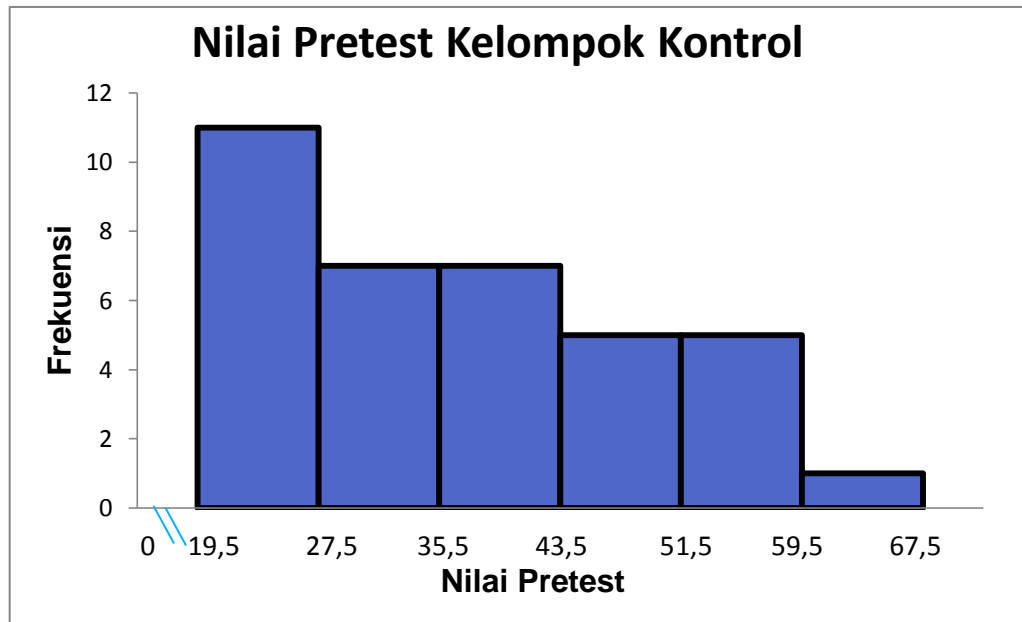
a. Kelompok Siswa yang Diberikan Tugas Manual Melalui Buku Paket

Pemberian tugas manual melalui buku paket dilakukan setelah selesai proses pembelajaran. Siswa dapat mengerjakan tugas yang ada di buku paket sesuai dengan sub bab yang telah dibahas. Kemudian tugas tersebut dikerjakan di kertas folio dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. Nilai *pretest* kelompok siswa yang diberikan tugas manual melalui buku paket (kelompok kontrol) disajikan dalam tabel distribusi frekuensi seperti berikut :

**Tabel 3.** Nilai *Pretest* Kelompok Kontrol

No	Interval Nilai <i>Pretest</i>	Frekuensi	
		Absolut	Kumulatif
1	20-27	11	11
2	28-35	7	18
3	36-43	7	25
4	44-51	5	30
5	52-59	5	35
6	60-67	1	36

Dari tabel di atas nilai tertinggi *pretest* yang diperoleh adalah 60 dan nilai terendah *pretest* adalah 20. Dari hasil pengolahan data di atas diperoleh nilai rata-rata 36,19, median 34,985 dan modus 20 (lampiran 25 halaman 153). Adapun grafik histogramnya dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 4.** Grafik nilai *pretest* kelompok kontrol

Nilai *post-test* kelompok siswa yang diberikan tugas manual melalui buku paket (kelompok kontrol) disajikan dalam tabel distribusi frekuensi seperti berikut :

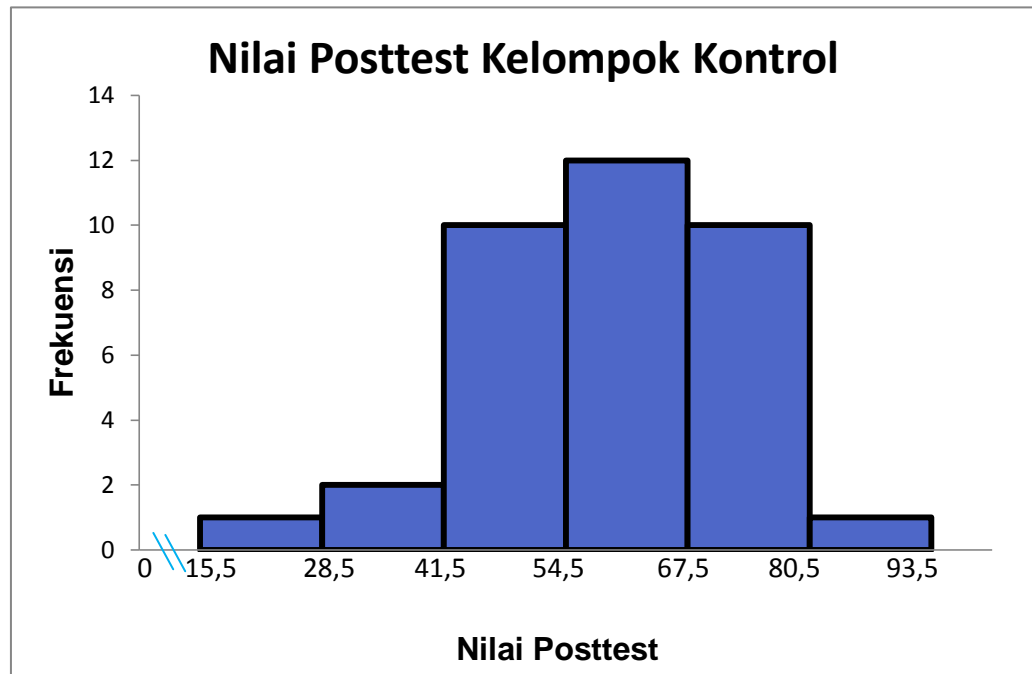
**Tabel 4.** Nilai *Post-test* Kelompok Kontrol

No	Interval Nilai <i>posttest</i>	Frekuensi	
		Absolut	Kumulatif
1	16-28	1	1
2	29-41	2	3
3	42-54	10	13
4	55-67	12	25
5	68-80	10	35
6	81-93	1	36

Dari tabel di atas nilai tertinggi *post-test* yang diperoleh adalah 88 dan nilai terendah *pretest* adalah 16. Dari hasil pengolahan data di atas diperoleh nilai rata-rata 60,11, median



59 dan modus 54 (lampiran 25 halaman 153). Adapun grafik histogramnya dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 5.** Grafik nilai *post-test* kelompok kontrol

b. Kelompok Siswa yang Diberikan Tugas Melalui Web Berbasis *Problem solving*

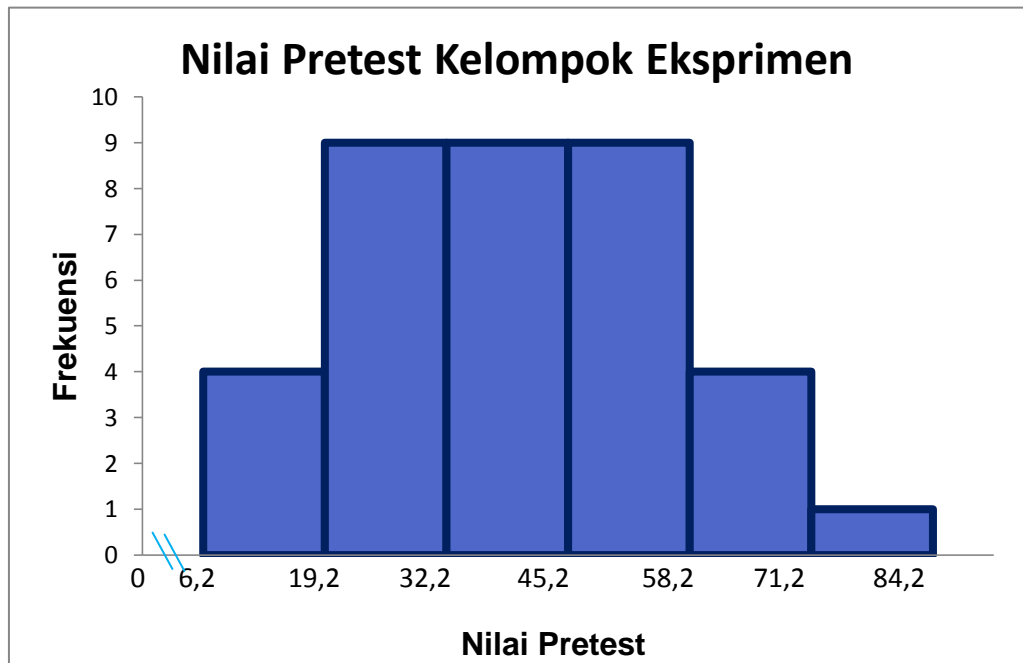
Pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* dilakukan setelah selesai proses pembelajaran. Siswa dapat mengakses web yang sudah tersedia, kemudian siswa dapat melihat tugas yang telah diunggah. Lalu siswa dapat melakukan suatu diskusi dalam forum diskusi yang telah tersedia, dimana proses diskusi berisi tentang pembahasan tugas tersebut bersama teman dan siswa juga dapat mengajukan pertanyaan kepada guru tentang hal yang tidak

dipahami dalam tugas tersebut. Kemudian tugas tersebut dikerjakan dikertas folio dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya. Nilai *pretest* siswa yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* (kelompok eksperimen) disajikan dalam tabel distribusi frekuensi seperti berikut :

**Tabel 5.** Nilai *Pretest* Kelompok Eksperimen

No	Interval Nilai <i>pretest</i>	Frekuensi	
		Absolut	Kumulatif
1	6,7-18,7	4	4
2	19,7-31,7	9	13
3	32,7-44,7	9	22
4	45,7-57,7	9	31
5	58,7-70,7	4	35
6	71,7-83,7	1	36

Dari tabel di atas nilai tertinggi *pretest* yang diperoleh adalah 73,33 dan nilai terendah *pretest* adalah 6,67. Dari hasil pengolahan data diatas diperoleh nilai rata-rata 38,1, median 36,65 dan modus 53,3 (lampiran 26 halaman 155). Adapun grafik histogramnya dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 6.** Grafik nilai *pretest* keompok eksperimen

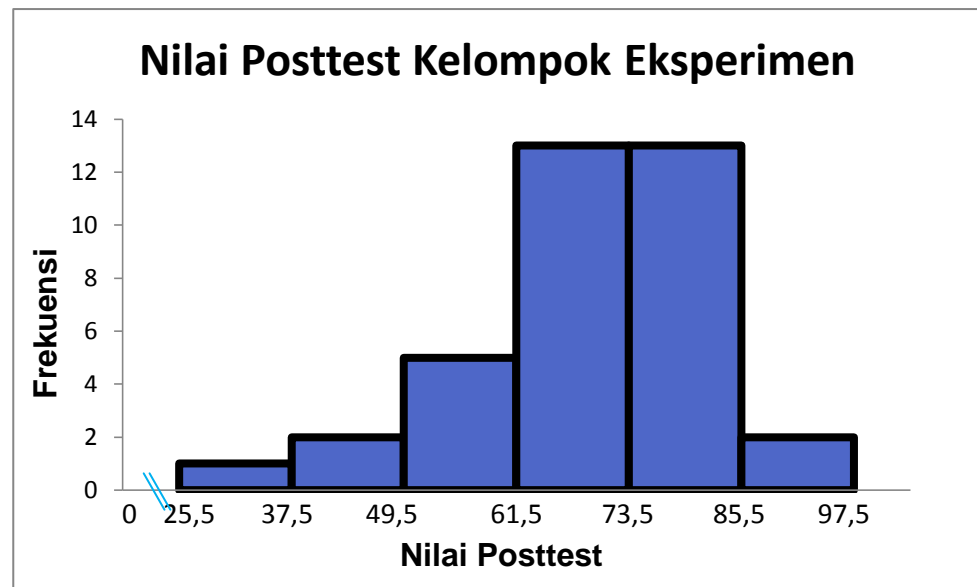
Nilai *post-test* siswa yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* (kelompok eksperimen) disajikan dalam tabel distribusi frekuensi seperti berikut :

**Tabel 6.** Nilai *Post-test* Kelompok Eksperimen

No	Interval Nilai <i>posttest</i>	Frekuensi	
		Absolut	Kumulatif
1	26-37	1	1
2	38-49	2	3
3	50-61	5	8
4	62-73	13	21
5	74-85	13	34
6	86-97	2	36

Dari tabel di atas nilai tertinggi *post-test* yang diperoleh adalah 88 dan nilai terendah *pretest* adalah 26. Dari hasil pengolahan data di atas diperoleh nilai rata-rata 68,94, median

72 dan modus 80 (lampiran 26 halaman 155). Adapun grafik histogramnya dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 7.** Grafik nilai *post-test* kelompok eksperimen

### 3. Tingkat Kesukaran Instrumen dan Daya Beda

Tingkat kesukaran pada instrumen awal berpikir kritis diujikan kepada sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen. pada instrumen awal berpikir kritis di kelas kontrol diperoleh tingkat kesukaran yaitu 2 soal dengan kriteria sukar, 2 soal dengan kriteria sedang dan 1 soal dengan kriteria mudah (lampiran 13 halaman 131). Sedangkan tingkat kesukaran pada instrumen awal berpikir kritis di kelas eksperimen terdapat 1 soal dengan kriteria sukar dan 4 soal dengan kriteria sedang (lampiran 14 halaman 133).

Adapun tingkat kesukaran instrumen akhir berpikir kritis pada kelas kontrol diperoleh 1 soal dengan kriteria sukar, 3 soal dengan kriteria sedang dan 1 soal dengan kriteria mudah (lampiran 15 halaman 135). Sedangkan tingkat kesukaran instrumen akhir berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen diperoleh 1 soal dengan kriteria mudah dan 4 soal dengan kriteria sedang (lampiran 16 halaman 137).

Daya beda instrumen awal berpikir kritis siswa pada kelas kontrol terdapat 1 soal dengan kriteria daya beda yang baik, 3 soal dengan kriteria daya beda yang cukup baik dan 1 soal dengan kriteria daya beda yang tidak baik (lampiran 17 halaman 139). Sedangkan daya beda pada instrumen awal berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen terdapat 2 soal dengan kriteria daya beda yang sangat baik, 1 soal dengan kriteria daya beda yang baik dan 2 soal dengan kriteria daya beda yang tidak baik (lampiran 18 halaman 141).

Adapun daya beda instrumen akhir berpikir kritis siswa pada kelas kontrol terdapat 1 soal dengan kriteria daya beda yang baik, 3 soal dengan kriteria daya beda yang cukup baik dan 1 soal dengan kriteria daya beda yang tidak baik (lampiran 19 halaman 143). Sedangkan daya beda pada instrumen akhir berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen terdapat 1 soal dengan kriteria daya beda yang baik, 2 soal dengan kriteria daya beda yang cukup baik

dan 2 soal dengan daya beda yang tidak baik (lampiran 20 halaman 145).

#### 4. Pengujian Prasyarat Analisis

Pengujian prasyarat analisis dilakukan sebelum melakukan pengujian hipotesis. Adapun macam-macam pengujian prasyarat analisis yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah sebagai berikut.

##### a. Uji Normalitas

Pengujian Normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Liliefors. Uji normalitas ini digunakan pada setiap data selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil pengujian kelompok kontrol pada selisih nilai *post-test* dan *pretest* didapatkan harga  $L_{hitung} = 0,0906$ ,  $L_{tabel} = 0,1477$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  untuk  $N = 36$  (Lampiran 29 halaman 161).

Hasil pengujian pada selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* kelompok eksperimen didapatkan harga  $L_{hitung} = 0,105321$ ,  $L_{tabel} = 0,1477$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  untuk  $N = 36$  (Lampiran 30 halaman 163). Nilai  $L_{hitung}$  pada data kelompok kontrol dan kelompok eksperimen lebih kecil dari nilai  $L_{tabel}$ . Maka dapat disimpulkan bahwa data kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berdistribusi normal.

##### b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dengan menggunakan uji Fisher (Lampiran 31 halaman 165), dengan membandingkan harga varian terbesar dan varian terkecil maka diperoleh harga  $F_{hitung} = 1,6622$ ,  $F_{tabel} = 1,7571$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Karena  $F_{hitung}$  kurang dari  $F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan kedua kelompok tersebut memiliki varian yang sama atau homogen.

## 5. Hasil Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji T, karena hasil dari pengolahan data diperoleh bahwa data berdistribusi normal dan homogen. Uji tersebut dilakukan dengan membandingkan selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* antara kelompok eksperimen yang diberikan perlakuan pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* dengan selisih nilai *post-test* dan nilai *pretest* kelompok kontrol yang diberikan perlakuan pemberian tugas manual melalui buku paket.

Hasil dari perhitungan uji t didapatkan  $t_{hitung}$  sebesar 1,925616 (lampiran 22 halaman 147). Sedangkan harga  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  adalah 1,6669 (lampiran 32 halaman 167). Dengan demikian nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari nilai  $t_{tabel}$ , maka dapat dinyatakan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan antara selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* peserta didik kelas eksperimen yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*

dengan selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata peretest peserta didik kelas kontrol yang diberikan tugas manual melalui buku paket.

## **B. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terdapat pengaruh pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Larutan Penyangga (*Buffer*) kelas XI MIA di SMAN 39 Jakarta.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan dengan menggunakan 2 kelas, yaitu kelas XI MIA 4 sebagai kelompok kontrol (kelas yang diberikan tugas secara konvensional melalui buku paket) dan kelas XI MIA 5 sebagai kelompok eksperimen (kelas yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*). Penelitian ini melibatkan jumlah jam pelajaran yang sama untuk kedua kelompok tersebut yaitu 8 jam pelajaran.

Kelompok eksperimen diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* dimana tugas tersebut tersedia secara *online* dan soal-soalnya bersifat analisis. Siswa dapat mengidentifikasi suatu permasalahan, mencari suatu solusi untuk memecahkan masalah, membuat suatu asumsi, serta menarik suatu kesimpulan untuk menjawab soal-soal tugas tersebut. Dari indikator-indikator tersebut yang terkandung dalam soal, dapat membuat kemampuan berpikir kritis siswa menjadi meningkat. Sedangkan untuk kelompok kontrol



diberikan tugas secara manual dari soal-soal yang ada di buku paket mereka. Soal-soal yang ada di buku paket bersifat sama dengan soal-soal yang diberikan pada tugas melalui web. Hal yang membedakan dari kedua kelompok tersebut adalah cara pemberian tugasnya saja. Pada kelompok eksperimen yang diberikan tugas melalui web, siswa dapat menerima suatu keuntungan dimana siswa dapat melakukan suatu diskusi tanya jawab dengan siswa maupun dengan guru yang dapat direspon langsung dengan cepat. Guru juga dapat mengontrol lebih jauh tentang proses diskusi yang sedang berlangsung. Adanya aktifitas diskusi terbuka ini, siswa dapat memberikan suatu argumen, opini serta sanggahan tentang pertanyaan ataupun pernyataan yang muncul saat proses diskusi berlangsung. Siswa yang lebih sering mengutarakan argumen, opini serta sanggahan dalam proses diskusi akan membuat pola berpikir siswa menjadi lebih kritis dalam menanggapi suatu permasalahan dan akan menambah wawasan berpikir siswa. Sehingga kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok eksperimen akan lebih meningkat dibandingkan kemampuan berpikir kritis siswa pada kelompok kontrol.. Hal ini dapat diuji dengan membandingkan selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* kelompok eksperimen dengan selisish nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* kelompok kontrol.

Proses pembelajaran kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan metode pembelajaran yang sama, yaitu metode diskusi terbimbing.

Pada pertemuan pertama, kelompok kontrol sebelum memasuki materi larutan penyangga, siswa diberikan *pretest* terlebih dahulu dengan 5 soal esay yang dapat dikerjakan dalam waktu 30 menit. Setelah *pretest*, proses pembelajaran tentang materi larutan penyangga dimulai dengan metode diskusi terbimbing. Untuk pertemuan pertama guru menjelaskan sekilas tentang pengertian larutan penyangga, konsep larutan penyangga dan komponen serta sifat larutan penyangga. Selanjutnya proses pembelajaran bersalngsung dengan berdiskusi antar siswa dan dibimbing oleh guru. Diakhir pembelajaran guru memberikan tugas yang berupa soal-soal yang ada dibuku paket yang berhubungan tentang materi yang telah dipelajari, yaitu konsep larutan penyangga, komponen larutan penyangga serta sifat dari larutan penyangga. Proses pembelajaran ini terus berlangsung sampai pertemuan terakhir pada materi larutan penyangga. Pada pertemuan terakhir di materi larutan penyangga, siswa diberikan *posttest* dengan 5 soal essay yang dapat dikerjakan dalam waktu 30 menit. Sedangkan pada kelas eksperimen sebelum memasuki materi larutan penyangga, siswa diberikan *pretest* 5 soal essay yang dapat dikerjakan dalam waktu 30 menit. Setelah diberikan *pretest*, proses pembelajaran tentang materi larutan penyangga dimulai dengan metode diskusi terbimbing. Pada pertemuan pertama guru membahas tentang subbab konsep larutan penyangga, komponen larutan penyangga dan sifat larutan penyangga. Diakhir

pembelajaran guru memberitahukan kepada siswa bahwa ada tugas rumah yang akan diunggah di web dan siswa diperkenankan untuk mengakses web tersebut agar dapat mengerjakan tugas rumah dan dapat memanfaatkan forum diskusi yang telah ada di web tersebut. Topik diskusi yang dibahas adalah seputar tugas yang telah diberikan. Pemberian tugas secara melalui web ini diberikan sebanyak 3 kali, dimana tugas yang diberikan berupa soal yang bersifat analisis agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan hasil perhitungan uji hipotesis didapatkan  $t_{hitung}$  sebesar 1,925616, sedangkan harga  $t_{tabel}$  pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  adalah 1,6669. Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka dapat dinyatakan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* peserta didik kelas eksperimen yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* dengan selisih nilai rata-rata *post-test* dan nilai rata-rata *pretest* peserta didik kelas kontrol yang diberikan tugas manual melalui buku paket.

Penelitian ini telah berhasil menguji hipotesis yaitu kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* lebih tinggi dibandingkan kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan tugas secara konvensional melalui buku paket. Menurut penelitian Hofreiter et al (2007) menyatakan bahwa, berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan pembelajaran yang melibatkan diskusi

dan tugas yang saling dikaitkan. Selain itu menurut Scott Bonham, tugas *online* dapat memberikan *feedback* ke siswa secara langsung sehingga siswa dapat memperbaiki kesalahan mereka sendiri. Hal ini menyatakan bahwa hasil penelitian ini adalah sesuai dengan beberapa teori yang ada.

Penelitian ini memberikan hasil bahwa kemampuan berpikir kritis siswa meningkat setelah diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving*. Hal ini dikarenakan setiap akhir pertemuan pembelajaran siswa diberikan tugas dalam bentuk tugas melalui web berbasis *problem solving*. Menurut Gagne (Dra. Eveline dan Hartini, 2010) menyatakan bahwa *problem solving* merupakan tipe belajar yang menggabungkan beberapa kaidah untuk memecahkan masalah, sehingga terbentuk kaedah yang lebih tinggi (*higher order rule*). Dalam bentuk soal seperti itu, siswa diberikan kebebasan untuk menyampaikan jawabannya pada aktifitas diskusi sesuai dengan pola berpikirnya dan wawasan pengetahuannya, sehingga tidak ada batasan untuk menyampaikan opini mereka dalam jawaban tersebut. Selain itu pada pemberian tugas tugas melalui web terdapat aktifitas diskusi terbuka yang dapat memberikan *feedback* yang cepat selama proses diskusi berlangsung. Sehingga siswa dapat mengetahui kesalahan atau kejanggalan pada pernyataan atau argumen serta opini siswa yang kurang tepat dalam penyampaiannya. Semakin sering pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* ini

diberikan, hal ini dapat membuat proses berpikir siswa menjadi lebih berkembang sesuai dengan wawasan pengetahuan yang dimiliki, dapat membuat siswa menjadi lebih terbiasa dalam memfokuskan suatu permasalahan, menganalisis suatu argumen, memberikan suatu argumen, membuat suatu keputusan serta menarik kesimpulan. Hal ini diperkuat oleh Bullen dan Beam (Soekartrawi, 2003) yang menjelaskan salah satu kelebihan dari pembelajaran *online* yaitu baik pendidik maupun peserta didik dapat melakukan diskusi melalui internet yang dapat diikuti dengan jumlah peserta yang banyak, sehingga menambah ilmu pengetahuan dan wawasan yang lebih luas. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis siswa akan meningkat dengan adanya pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian hipotesis, diketahui selisih nilai rata-rata *post-test* dan *pretest* kelompok eksperimen sebesar 30,836 dan selisih nilai rata-rata *post-test* dan *pretest* kelompok kontrol sebesar 23,918. Perbandingan nilai kedua kelompok tersebut diuji dengan menggunakan uji-t, maka menghasilkan nilai  $t_{hitung}$  sebesar 1,925616 sedangkan  $t_{tabel}$  1,6669 pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari nilai  $t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan tugas melalui web berbasis *problem solving* lebih tinggi dibandingkan kemampuan berpikir kritis siswa yang diberikan tugas secara manual melalui buku paket.

#### B. Implikasi

Kegiatan belajar dengan adanya pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* memberikan suasana yang berbeda dan menjadi lebih menarik. Metode pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* ini dapat dikatakan berbeda dengan metode pemberian tugas sebelumnya yang hanya diberikan didalam kelas dan tugas disajikan di dalam buku paket atau soal-soal di papan tulis.

Metode pemberian tugas ini diterapkan dengan cara yang cukup unik yaitu tugas dalam bentuk soal yang bersifat *problem solving* disajikan secara online di dalam web yang dapat diakses oleh siswa dengan menggunakan akun siswa yang telah dibuatkan oleh peneliti. Siswa dapat mengakses web tersebut melalui laptop ataupun mobile phone. Selain itu, di dalam web tersebut tersedia suatu forum diskusi dimana siswa dapat melakukan aktifitas diskusi terbuka dengan siswa lainnya ataupun guru tentang topik pembahasan yang berhubungan dengan tugas. Suasana diskusi menjadi hidup karena didukung oleh soal tugas yang bersifat analisis dan kemudahan siswa ataupun guru untuk merespon cepat suatu pertanyaan atau pernyataan selama proses diskusi berlangsung. Oleh karena itu, proses pemberian tugas melalui web dapat meningkatkan keaktifan siswa dan pola berpikir siswa selama proses diskusi. Dalam pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* pada materi larutan penyangga dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa terhadap materi tersebut yang biasanya hanya diberi tugas manual melalui buku paket.

### **C. Saran**

Berdasarkan penelitian ini dapat dikemukakan beberapa saran yaitu :

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian tugas melalui web berbasis *problem solving* untuk diterapkan pada materi kimia lainnya.

2. Pada guru sebaiknya bisa mengembangkan penggunaan tugas melalui web dengan pendekatan yang lebih variatif agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Untuk penelitian lebih lanjut dapat digunakan pendekatan lainnya untuk didapatkan variasi yang efektif dalam melatih kemampuan berpikir kritis siswa.
4. Kepada peneliti yang berminat melakukan penelitian serupa disarankan untuk mengembangkan aktifitas tugas melalui web agar lebih bervariasi sehingga siswa dapat lebih tertarik dan disarankan untuk melibatkan variabel motivasi, minat, efektivitas dan lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Bonham S., Beichner R. and Deardorff D., (2001), *Online homework: Does it make a difference?*, *Phys. Teach.*, 39, 293–296.
- Eveline Siregar dan Hartini Nara. 2010. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Ghalia Indonesia
- Gulo, W. (2002). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : PT. Grasindo
- Hamalik, Oemar. 2008. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hardjito. (2002). *Internet Untuk Pembelajaran*. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. Edisi No. 10/VI/Teknodik/Oktober/2002. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan Depdiknas.
- Haryono, Anung dan Abubakar Alatas. (2003). *Virtual Learning/Virtual Classroom Sebagai Model Pendidikan Jarak Jauh : Konsep dan Penerapannya*. *Jurnal Teknologi Pendidikan*. Edisi No.13/VII/Desember/2003. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan Depdiknas.
- Hofreiter, T. D., Monroe, M. C., & Stein, T. V. (2007) *Teaching and Evaluating Critical Thinking in an Evironmental Context*. *Applied Evironmental Education Communication*.
- Jacob, S.M and H. K. Sam, (2008), *Measuring Critical thinking in Problem solving through Online Discussion Forums in First Year University Mathematics*, Hong kong: IMECS
- Johnson, Elaine B. 2002. *Contextual Teaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikan dan Bermakna*. Bandung : 2002
- Margono, S. 2005. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Miller G. A., (1956), *The magical number seven plus or minus two: some limits on our capacity for processing information*, *Psych. Rev.*, 63, 81–97.

- Nana Sudjana. 2005, *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Nurbaity. (2014). *Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- Rika Mulyati Mustika Sari. (2013). *Pengaruh Pendekatan Creative Problem Solving, Problem Solving, Dan Direct Instruction, Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Sedarmayanti dan Syarifudin Hidayat. 2002. *Metodologi Penelitian*. Bandung: Mandar Maju
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Soekartawi. (2003). *Prinsip Dasar E-learning : Teori dan Aplikasinya di Indonesia*. Jurnal Teknologi Pendidikan. Edisi No.12/VII/Oktober/2003. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi Pendidikan Depdiknas.
- Sri Mulyani. 2005. *Pola dan Kinerja Siswa dalam Pembelajaran Pemecahan Masalah pada Konsep Indikator Asam Basa*. Bandung : UPI
- Sudirman,dkk.(1987.)*Ilmu Pendidikan*. Bandung: Remadja Karya
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta
- Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Supardi U. S. (2013). *Aplikasi Statistika dalam Penelitian: Konsep Statistika yang Lebih Komprehensif*. Jakarta: Change Publication
- Uno, Hamzah B. 2007. *Profesi Kependidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Zuriah, Nurul. 2006. *Metodologi Penelitian Sosial dan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara

# LAMPIRAN

**Lampiran 1. RPP Kelas Eksperimen****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(Kelas Eksperimen)**

Kelas/Semester	: XI (Sebelas)/2 (Dua)
Mata Pelajaran	: Kimia
Topik	: Larutan Penyangga
Waktu	: 2 Minggu x 4 jam pelajaran @ 45 menit

**A. Kompetensi Inti SMA Kelas XI :**

- KI.1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI.2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI.3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai bakatdan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI.4. Mengolah, menalar dan menyaji dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu mnggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## **B. Kompetensi Dasar**

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.2 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.13. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

### **Indikator :**

- 3.13.1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui contoh dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.13.2. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.
- 3.13.3. Menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran
- 3.13.4. Menjelaskan hasil larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

**Indikator :**

4.13.1 Merancang, percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.13.2 Melakukan percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.13.3 Menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.13.4 Menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

**C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah pembelajaran peserta didik dapat :

1. Bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran Larutan Penyangga
2. Berprilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar Larutan Penyangga
3. Bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar Larutan Penyangga
4. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga.
5. Mengidentifikasi sifat larutan penyangga.
6. Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.
7. Menentukan pH atau pOH larutan penyangga melalui perhitungan.
8. Menentukan pH larutan penyangga jika ditambahkan sedikit asam kuat dan basa kuat atau dengan pengenceran melalui perhitungan.

9. Menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari baik dalam tubuh makhluk hidup maupun dalam lingkungan.

#### **D. Materi Pembelajaran**

1. Sifat Larutan Penyangga
2. pH Larutan Penyangga
3. Prinsip Kerja Larutan Penyangga
4. Peranan Larutan Penyangga

#### **E. Metode Pembelajaran**

Metode : Ceramah dan Diskusi terbimbing

Pendekatan : Scientific Learning

Model Pembelajaran : Discovery Learning (Pembelajaran Penemuan) dan Problem Based Learning (Pembelajaran Berbasis Masalah)

#### **F. Media, Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran**

➤ **Media :**

- *Worksheet* atau lembar kerja (siswa)
- lembar penilaian

**Alat/Bahan :**

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus

**Sumber Belajar :**

- Buku Kimia Siswa Kelas XI, Kemendikbud, tahun 2013
- e-dukasi.net

#### **G. Langkah-langkah Pembelajaran**

Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
<b>Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit)</b>		
<p>➤ <b>Kegiatan Awal</b></p> <p><b>Guru :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>✓ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>✓ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> </li> <li>• <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya.</li> <li>✓ Mengingatnkan kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>✓ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul> </li> <li>• <b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang Larutan Penangga</li> </ul> </li> <li>✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> </ul> </li> </ul>	15 menit	



<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengajukan pertanyaan.</li> <li>• <b>Pemberian Acuan;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>✓ Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>✓ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p>Peserta didik di dalam kelompok belajar :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam tubuh makhluk hidup</li> <li>✓ Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH. Untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengajukan pertanyaan tentang larutan penyangga setelah memberikan simulasi/analogi yang menggambarkan tentang reaksi hidrolisis. (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>150 menit</b></p>	

<p>mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p> <p>Misalnya : Bagaimana terbentuknya larutan penyangga?</p> <p>Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan adanya penambahan sedikit asam atau basa?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Mengumpulkan Data</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menganalisis terbentuknya larutan penyangga.</li> <li>✓ Mendiskusikan sifat larutan penyangga dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok dalam mengembangkan sikap jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Mengasosiasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengolah Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</li> <li>✓ Menentukan pH larutan penyangga melalui</li> </ul> </li> </ul>		
--	--	--

<p>perhitungan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Berdiskusi tentang data yang sudah dikumpulkan/terangkum dalam kegiatan sebelumnya.</li> <li>✓ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung.</li> <li>✓ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</li> <li>✓ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal</li> </ul> </li> </ul>		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</li> <li>✓ Memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</li> <li>✓ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>✓ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.</li> <li>✓ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.</li> <li>✓ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran</li> </ul> <p><b>Catatan:</b>  <b>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)</b></p>		
<b>B. Penutup</b>	<b>15 menit</b>	

<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>○ Mengagendakan pekerjaan rumah. Dengan menugaskan siswa untuk berpartisipasi dalam pemberian tugas melalui web dan diskusi secara <i>online</i> pada waktu akan ditentukan.</li> <li>○ Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa.</li> <li>○ Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik</li> </ul>		
<b>Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit)</b>		
<p><b>C. Kegiatan Awal</b></p> <p>Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>✓ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>✓ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> </li> <li>• <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik</li> </ul> </li> </ul>	<b>15 menit</b>	

<p>dengan tema sebelumnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>✓ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul> <p>• <b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang Larutan Penyangga</li> </ul> </li> <li>✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>✓ Mengajukan pertanyaan.</li> </ul> <p>• <b>Pemberian Acuan;</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>✓ Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>✓ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul>		
<p>• <b>Kegiatan Inti</b></p> <p>Peserta didik di dalam kelompok belajar :</p> <p>• <b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam</li> </ul>	<p><b>150 menit</b></p>	

<p>tubuh makhluk hidup</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH.</li> </ul> <p>untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengajukan pertanyaan tentang Larutan Penyangga yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul> <p>Misal :</p> <p>Mengapa pH darah relatif tetap?</p> </li> <li>• <b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Mengeksplorasi)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menganalisis prinsip kerja dari larutan penyangga dan peranan larutan penyangga melalui diskusi. Dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar</li> </ul> </li> </ul>		
---	--	--

kerja yang disediakan dengan cermat untuk mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

- **Mengasosiasikan**

- ✓ Menentukan prinsip kerja larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.
- ✓ Berdiskusi tentang data yang sudah dikumpulkan/terangkum dalam kegiatan sebelumnya.
- ✓ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung.
- ✓ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.



- **Mengkomunikasikan**

- ✓ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan
- ✓ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal
- ✓ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan
- ✓ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.
- ✓ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.
- ✓ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.
- ✓ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.

**Catatan:**

**Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri,**

<p><b>berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)</b></p>		
<p><b>D. Penutup</b></p> <p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>○ Mengagendakan pekerjaan rumah. Dengan menugaskan siswa untuk berpartisipasi dalam pemberian tugas melalui web dan diskusi secara <i>online</i> pada waktu akan ditentukan.</li> <li>○ Mengagendakan materi yang harus mempelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa.</li> <li>○ Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik</li> </ul>	<p><b>15 menit</b></p>	

**Lampiran 2. RPP Kelas Kontrol****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(Kelas Kontrol)**

Kelas/Semester	: XI (Sebelas)/2 (Dua)
Mata Pelajaran	: Kimia
Topik	: Larutan Penyangga
Waktu	: 2 Minggu x 4 jam pelajaran @ 45 menit

**A. Kompetensi Inti SMA Kelas XI :**

- KI.5. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI.6. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI.7. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI.8. Mengolah, menalar dan menyaji dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan diri yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

## **B. Kompetensi Dasar**

- 1.3 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.4 Mensyukuri kekayaan alam Indonesia berupa minyak bumi, batubara dan gas alam serta berbagai bahan tambang lainnya sebagai anugrah Tuhan YME dan dapat dipergunakan untuk kemakmuran rakyat Indonesia.
- 2.4 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.5 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.6 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan
- 3.13. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

### **Indikator :**

- 3.13.1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui contoh dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.13.2. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.
- 3.13.3. Menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran
- 3.13.4. Menjelaskan hasil larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

4.14 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

**Indikator :**

4.14.1 Merancang, percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.14.2 Melakukan percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.14.3 Menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.14.4 Menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

### **C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah pembelajaran peserta didik dapat :

1. Bekerjasama, konsisten, disiplin, rasa percaya diri, dan toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah dalam pelajaran Larutan Penyangga
2. Berprilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar Larutan Penyangga
3. Bersikap tanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan dalam belajar Larutan Penyangga
4. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga.
5. Mengidentifikasi sifat larutan penyangga.
6. Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.
7. Menentukan pH atau pOH larutan penyangga melalui perhitungan.
8. Menentukan pH larutan penyangga jika ditambahkan sedikit asam kuat dan basa kuat atau dengan pengenceran melalui perhitungan.

9. Menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari baik dalam tubuh makhluk hidup maupun dalam lingkungan..

#### **D. Materi Pembelajaran**

1. Sifat Larutan Penyangga
2. pH Larutan Penyangga
3. Prinsip Kerja Larutan Penyangga
4. Peranan Larutan Penyangga

#### **H. Metode Pembelajaran**

Metode : Ceramah dan Diskusi terbimbing

Pendekatan : Scientific Learning

Model Pembelajaran : Discovery Learning (Pembelajaran Penemuan) dan Problem Based Learning (Pembelajaran Berbasis Masalah)

#### **I. Media, Alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran**

➤ **Media :**

- *Worksheet* atau lembar kerja (siswa)
- lembar penilaian

**Alat/Bahan :**

- Penggaris, spidol, papan tulis
- Laptop & infocus

**Sumber Belajar :**

- Buku Kimia Siswa Kelas XI, Kemendikbud, tahun 2013
- e-dukasi.net

#### **J. Langkah-langkah Pembelajaran**

Kegiatan	Alokasi Waktu	Keterangan
<b>Pertemuan Ke-1 (4 x 45 menit)</b>		
<p>➤ <b>Kegiatan Awal</b></p> <p><b>Guru :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>✓ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>✓ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> </li> <li>• <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya.</li> <li>✓ Mengingatnkan kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>✓ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> </ul> </li> <li>• <b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang Larutan Penangga</li> </ul> </li> <li>✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> </ul> </li> </ul>	<b>15 menit</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengajukan pertanyaan.</li> <li>• <b>Pemberian Acuan;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>✓ Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>✓ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul> </li> </ul>		
<p><b>Kegiatan Inti</b></p> <p>Peserta didik di dalam kelompok belajar :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam tubuh makhluk hidup</li> <li>✓ Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH. Untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengajukan pertanyaan tentang larutan penyangga setelah memberikan simulasi/analogi yang menggambarkan tentang reaksi hidrolisis. (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>150 menit</b></p>	



<p>mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p> <p>Misalnya : Bagaimana terbentuknya larutan penyangga?</p> <p>Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan adanya penambahan sedikit asam atau basa?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Mengumpulkan Data</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Menganalisis terbentuknya larutan penyangga.</li><li>✓ Mendiskusikan sifat larutan penyangga dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok dalam mengembangkan sikap jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</li></ul></li><li>▪ <b>Mengasosiasikan</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Mengolah Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga</li><li>✓ Menentukan pH larutan penyangga melalui</li></ul></li></ul>		
---	--	--

<p>perhitungan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Berdiskusi tentang data yang sudah dikumpulkan/terangkum dalam kegiatan sebelumnya.</li> <li>✓ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung.</li> <li>✓ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mengkomunikasikan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</li> <li>✓ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal</li> </ul> </li> </ul>		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</li> <li>✓ Memberikan pertanyaan yang berkaitan dengan presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</li> <li>✓ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>✓ Menjawab pertanyaan yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau lembar kerja yang telah disediakan.</li> <li>✓ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.</li> <li>✓ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran</li> </ul> <p><b>Catatan:</b>  <b>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)</b></p>		
<b>E. Penutup</b>	<b>15 menit</b>	

<p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>○ Mengagendakan pekerjaan rumah. Dengan memberikan tugas kepada siswa berupa soal-soal melalui LKS dan buku paket kimia.</li> <li>○ Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa.</li> <li>○ Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik</li> </ul>		
<b>Pertemuan Ke-2 (4 x 45 menit)</b>		
<p><b>F. Kegiatan Awal</b></p> <p>Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>✓ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>✓ Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran.</li> </ul> </li> <li>• <b>Apersepsi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengaitkan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman peserta didik dengan tema sebelumnya.</li> </ul> </li> </ul>	<b>15 menit</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengingat kembali materi prasyarat dengan bertanya.</li> <li>✓ Mengajukan pertanyaan yang ada keterkaitannya dengan pelajaran yang akan dilakukan.</li> <li>• <b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apabila materi ini dikuasai dengan baik, maka peserta didik diharapkan dapat menjelaskan tentang Larutan Penyangga</li> </ul> </li> <li>✓ Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>✓ Mengajukan pertanyaan.</li> </ul> </li> <li>• <b>Pemberian Acuan;</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu.</li> <li>✓ Memberitahukan tentang standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung</li> <li>✓ Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.</li> </ul> </li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kegiatan Inti</b> Peserta didik di dalam kelompok belajar :</li> <li>• <b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam tubuh makhluk hidup</li> </ul> </li> </ul>	<b>150 menit</b>	

<p>✓ Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH.</p> <p>untuk melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Menanya</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mengajukan pertanyaan tentang Larutan Penyangga yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik) untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</li> </ul> <p>Misal :</p> <p>Mengapa pH darah relatif tetap?</p> </li> <li>• <b>Mengumpulkan Data (Eksperimen/Mengeksplorasi)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menganalisis prinsip kerja dari larutan penyangga dan peranan larutan penyangga melalui diskusi. Dengan ditanggapi aktif oleh peserta didik dari kelompok lainnya sehingga diperoleh sebuah pengetahuan baru yang dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok kemudian, dengan menggunakan metode ilmiah yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang disediakan dengan cermat untuk</li> </ul> </li> </ul>		
---	--	--

<p>mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Mengasosiasikan</b><ul style="list-style-type: none"><li>✓ Menentukan prinsip kerja larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.</li><li>✓ Berdiskusi tentang data yang sudah dikumpulkan/terangkum dalam kegiatan sebelumnya.</li><li>✓ Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan/pertemuan sebelumnya mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung.</li><li>✓ Menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan.</li></ul></li><li>• <b>Mengkomunikasikan</b></li></ul>		
---	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Menyampaikan hasil diskusi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan</li> <li>✓ Mempresentasikan hasil diskusi kelompok secara klasikal</li> <li>✓ Mengemukakan pendapat atas presentasi yang dilakukan dan ditanggapi oleh kelompok yang mempresentasikan</li> <li>✓ Bertanya atas presentasi yang dilakukan dan peserta didik lain diberi kesempatan untuk menjawabnya.</li> <li>✓ Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>✓ Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.</li> <li>✓ Menyelesaikan uji kompetensi yang terdapat pada buku pegangan peserta didik atau pada lembar kerja yang telah disediakan secara individu untuk mengecek penguasaan siswa terhadap materi pelajaran.</li> </ul> <p><b>Catatan:</b>  <b>Selama pembelajaran berlangsung, guru mengamati sikap siswa dalam pembelajaran yang meliputi sikap: disiplin, rasa percaya diri, berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah</b></p>		
---	--	--



<p><b>tanggungjawab, rasa ingin tahu, peduli lingkungan)</b></p>		
<p><b>G. Penutup</b></p> <p>Peserta didik :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat resume dengan bimbingan guru tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan.</li> <li>○ Mengagendakan pekerjaan rumah. Dengan memberikan tugas kepada siswa berupa soal-soal melalui LKS dan buku paket kimia.</li> <li>○ Mengagendakan materi yang harus dipelajari pada pertemuan berikutnya di luar jam sekolah atau dirumah.</li> </ul> <p>Guru :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memeriksa pekerjaan siswa yang selesai langsung diperiksa.</li> <li>○ Memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik</li> </ul>	<p><b>15 menit</b></p>	

**Lampiran 3.** Instrumen Tes Awal**INSTRUMEN TES AWAL BERPIKIR KRITIS****SOAL LARUTAN PENYANGGA**

Kelas : XI MIA

Waktu : 30 menit

1. Dalam proses pengolahan air PAM perlu melalui 4 tahap pengolahan air, yang meliputi tahap pengendapan, tahap koagulan, tahap pengendapan koagulan dan tahap penyaringan. Pada tahap koagulan ini berfungsi untuk mengendapkan partikel koloid dalam air. Koagulan yang digunakan adalah alumunium sulfat (jika pH air 5,5-6,8) dan besil sulfat (jika pH air 3,5-5,5). Senyawa alumunium sulfat dan besi sulfat merupakan larutan penyangga bersifat asam. Dalam hal ini larutan penyangga berperan untuk menjaga pH air, dimana pH air yang kita tahu secara umum berkisar 7 (netral). Larutan penyangga ada 2 macam, larutan penyangga bersifat asam dan larutan penyangga bersifat basa.

Apakah topik utama yang dibahas dalam wacana di atas? Jelaskan!

2. Mengapa asam kuat dan basa kuat tidak dapat bekerja sebagai larutan penyangga?

3. Manakah di bawah ini yang merupakan campuran yang dapat membentuk larutan penyangga! Berikan alasan mengapa larutan tersebut dikategorikan sebagai larutan penyangga! ( $K_a = 10^{-5}$  dan  $K_b = 10^{-5}$ )

a) 100 mL  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M + 50 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M

b) 100 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M + 200 mL  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,1 M

4. Aji melakukan eksperimen dan didapatkan data hasil eksperimen sebagai berikut:

Larutan	Perubahan pH setelah ditambah		
	Air	Asam kuat	Basa kuat
1	2,48	2,32	13,45
2	2,32	1,70	13,01
3	4,73	4,66	12,65
4	4,75	4,74	4,76
5	4,75	4,79	4,73

Dari kelima larutan di atas, manakah larutan yang memiliki sifat sebagai larutan penyangga? Definisikanlah larutan penyangga dari data yang telah anda pilih!

5. Jika ke dalam air murni ditambahkan asam atau basa meskipun dalam jumlah yang sedikit, harga pH dapat berubah secara drastis. Sebagaimana kita ketahui bahwa air murni mempunyai  $\text{pH} = 7$ .

Penambahan 0,001 mol HCl ke dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH turun menjadi 3. Di lain pihak, penambahan 0,001 mol NaOH (40 mg NaOH) ke dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH naik menjadi 11. Sekarang jika HCl yang sama (1 mL HCl 1 M) ditambahkan ke dalam 1 liter air laut, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil, yaitu dari 8,2 menjadi 7,6. Dari permasalahan di atas, kesimpulan apa yang dapat anda dapatkan jika anda sebagai saintis?

#### Lampiran 4. Rubrik Instrumen Tes Awal

### RUBRIK INSTRUMEN TES AWAL BERPIKIR KRITIS

Soal no. 1

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
Topik yang dibahas adalah tentang peran larutan penyangga.	1	Siswa mampu mengidentifikasi permasalahan
Hal ini karena inti dari soal tersebut menjelaskan tentang pengolahan air yang terdiri dari tahap pengendapan, tahap koagulan yang membutuhkan larutan penyangga, yaitu aluminium sulfat jika pH air 5,5-6,8 dan besi sulfat jika pH air 3,5-5,5, tahap pengendapan dan tahap penyaringan.	1	Siswa tetap fokus pada topik
Untuk menghasilkan air dengan pH sekitar 7 (netral) maka dalam proses tersebut membutuhkan peran larutan penyangga, dimana larutan penyangga berfungsi untuk mempertahankan pH jika ditambahkan sedikit asam atau sedikit basa	1	Siswa dapat mengidentifikasi jawaban permasalahan
Skor Total	3	Jika semua kriteria terpenuhi

## Soal no. 2

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
Karena larutan penyangga tersusun dari asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya.	2	Siswa mampu mengidentifikasi suatu kesimpulan dan mencari suatu solusi
Dalam sistem larutan buffer mengandung asam lemah atau basa lemah yang tidak dapat terionisasi sempurna, maka larutan buffer akan menerima ion $H^+$ dan ion $OH^-$ sehingga larutan dapat bersifat asam atau basa.	2	siswa mampu membuat asumsi sederhana untuk menyertakan suatu alasan
Skor Total	4	Jika semua kriteria terpenuhi

## Soal no. 3

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
a. Mol $NH_4OH = 100mL \times 0,1M$ = 10mmol Mol $H_2SO_4 = 50mL \times 0,1M$ = 5mmol	1	Siswa mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah

$2 \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 20%;">m</td> <td style="width: 20%;">10mmol</td> <td style="width: 20%;">5mmol</td> <td style="width: 20%;">-</td> <td style="width: 20%;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>r</td> <td>10mmol</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> <td>10mmol</td> </tr> <tr> <td></td> <td>s</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>5mmol</td> <td>10mmol</td> </tr> </table>		m	10mmol	5mmol	-	-		r	10mmol	5mmol	5mmol	10mmol		s	-	-	5mmol	10mmol		
	m	10mmol	5mmol	-	-															
	r	10mmol	5mmol	5mmol	10mmol															
	s	-	-	5mmol	10mmol															
<p>a. Campuran larutan A bukan merupakan campuran yang dapat membentuk larutan penyangga. Karena dari hasil perhitungan di atas, elektrolit lemah yang merupakan basa lemah (<math>\text{NH}_4\text{OH}</math>) tidak bersisa setelah mengalami reaksi. Syarat dari larutan penyangga adalah jika elektrolit lemah reaktan bersisa setelah mengalami reaksi.</p>	1	Siswa menarik kesimpulan dari hasil identifikasi masalah dan penyelesaian masalah																		
<p>b. Mol <math>\text{CH}_3\text{COOH} = 200\text{mL} \times 0,1\text{M}</math>  <math>= 20\text{mmol}</math>  Mol <math>\text{NaOH} = 100\text{mL} \times 0,1\text{M}</math>  <math>= 10\text{mmol}</math></p> $\text{NaOH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + 2 \text{H}_2\text{O}$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 20%;">m</td> <td style="width: 20%;">10mmol</td> <td style="width: 20%;">20mmol</td> <td style="width: 20%;">-</td> <td style="width: 20%;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>r</td> <td>10mmol</td> <td>10mmol</td> <td>10mmol</td> <td>10mmol</td> </tr> <tr> <td></td> <td>s</td> <td>-</td> <td>10mmol</td> <td>10mmol</td> <td>10mmol</td> </tr> </table>		m	10mmol	20mmol	-	-		r	10mmol	10mmol	10mmol	10mmol		s	-	10mmol	10mmol	10mmol	1	Siswa mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah
	m	10mmol	20mmol	-	-															
	r	10mmol	10mmol	10mmol	10mmol															
	s	-	10mmol	10mmol	10mmol															
<p>b. Campuran larutan B merupakan campuran yang menghasilkan larutan penyangga. Karena dari hasil perhitungan di atas, elektrolit lemah bersisa setelah mengalami reaksi. Syarat dari larutan penyangga adalah jika elektrolit lemah bersisa setelah mengalami reaksi.</p>	1	Siswa menarik kesimpulan dari hasil identifikasi masalah dan penyelesaian masalah																		
<p>Skor Total</p>	4	Jika kriteria memenuhi																		

Soal no. 4

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
Larutan ke 4 memiliki sifat sebagai larutan penyangga.	1	Siswa mampu menetapkan keputusan yang benar
Larutan penyangga merupakan suatu larutan yang dapat mempertahankan pHnya apabila di berikan penambahan air, asam kuat atau basa kuat, maka akan mengalami perubahan pH yang sangat kecil.	1	Siswa mampu menyertakan alasan dalam suatu keputusan yang ditetapkan
Skor Total	2	Jika kriteria memenuhi

Soal no. 5

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
Air laut merupakan sistem larutan penyangga.	1	Siswa mampu menarik kesimpulan yang benar
Air laut mengalami sedikit perubahan pH ketika ditambahkan asam kuat dengan konsentrasi dan jumlah yang sama saat asam kuat tersebut ditambahkan kedalam air murni.	1	Siswa mampu menyertakan alasan dalam menarik kesimpulan
Total Skor	2	Jika kriteria memenuhi



**Lampiran 5. Instrumen Tes Akhir****INSTRUMEN TES AKHIR BERPIKIR KRITIS****SOAL LARUTAN PENYANGGA**

Mata Pelajaran : Kimia

Waktu : 30 menit

1. Rambut tersusun dari protein keratin. Ikatan kimia pada protein rambut, antara lain ikatan hidrogen dan ikatan disulfida. Ikatan tersebut stabil pada pH 4,6 – 6,0. Untuk menjaga pH rambut, maka dibutuhkan shampo yang memiliki pH yang mirip dengan pH rambut. PH shampo yang terlalu tinggi atau rendah akan memutuskan ikatan pada protein rambut. Akibatnya, rambut dapat mudah rusak dan rontok. Shampo dengan pH seimbang mengandung larutan penyangga, yaitu larutan penyangga yang terbentuk dari asam sitrat dengan natrium sitrat. Pada umumnya semua pembersih yang bersifat sabun memiliki pH kurang lebih 8,3 atau bersifat basa. Sabun merupakan komponen utama dari shampoo bila sabun ini langsung digunakan untuk kulit atau rambut akan dapat menyebabkan iritasi pada kulit atau mata, sehingga pengontrolan terhadap harga pH sangat penting. Harga pH yang direkomendasikan untuk shampoo adalah 5,5 untuk menurunkan harga pH dari 8,3 menjadi 5,5 dapat digunakan asam sitrat. Dengan demikian pH shampo memiliki pH yang sama dengan rambut.

Apakah topik utama dari wacana diatas? Apakah peran larutan penyangga dari wacana diatas? Jelaskan!

2. Perhatikan larutan berikut :

(1) 25 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,2 M dan 100 mL  $\text{NaOH}$  0,05 M

(2) 50 mL  $\text{NH}_3$  0,5 M dan 100 mL  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,05 M

(3) 50 mL  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,3 M dan 50 mL  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  0,3 M

Dari ketiga campuran larutan di atas, manakah pasangan larutan yang akan membentuk larutan penyangga? Jelaskan!

3. Jika direaksikan 100 mL  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0.2 M dengan 100 mL  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0.3 M ( $K_a = 10^{-5}$ ). Apabila pada campuran larutan tersebut diberikan dua perlakuan, yaitu pertama ditambahkan 50 mL  $\text{HCl}$  0,2 M dalam campuran larutan tersebut dan kedua ditambahkan 25 mL  $\text{NaOH}$  0,4 M ke dalam campuran larutan tersebut. Apakah terjadi perubahan pH pada setiap penambahan larutan? Jika iya, berapa perubahan pHnya dan bagaimana pola perubahan pHnya? Berikan alasan!

4. Di dalam buah jeruk terdapat asam sitrat. Ketika air jeruk dicampurkan ke dalam aquades akan terjadi perubahan, dimana aquades yang awalnya bersifat netral menjadi bersifat asam karena bercampur dengan air jeruk. Lalu saat kita memakan jeruk, apakah tubuh kita

juga akan menjadi bersifat asam? Jelaskan alasan jawaban anda dan hubungkan dengan larutan penyangga!

5. Dhimas melakukan eksperimen dan didapatkan data hasil eksperimen sebagai berikut

Larutan	Perubahan pH setelah ditambah		
	Air	Asam kuat	Basa kuat
1	2,48	2,32	2, 31
2	2,32	2,30	2,33
3	4,73	4,66	4,67
4	4,75	4,74	4,76
5	4,75	4,79	4,73

Dari kelima larutan di atas, manakah larutan yang memiliki sifat sebagai larutan penyangga? Berikan alasan mengapa larutan tersebut memiliki sifat sebagai larutan penyangga!

**Lampiran 6.** Rubrik Instrumen Tes Akhir

**RUBRIK INSTRUMEN TES AKHIR BERPIKIR KRITIS**

Soal no. 1

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
Topik yang dibahas adalah tentang peran larutan penyangga.	1	Siswa mampu mengidentifikasi permasalahan
Hal ini karena inti dari soal tersebut menjelaskan tentang shampo dengan pH seimbang mengandung larutan penyangga, yaitu asam sitrat dengan natrium sitrat. Harga pH yang direkomendasikan untuk shampoo adalah 5,5 untuk menurunkan harga pH dari 8,3 menjadi 5,5 dapat digunakan asam sitrat. Dengan demikian pH shampo memiliki pH yang sama dengan rambut.	1	Siswa tetap fokus pada topik
penggunaan larutan penyangg pada shampo untuk mengubah pH shampo dari 8,3 menjadi 5,5. Hal ini dilakukan agar shampo dapat berperan baik dalam membersihkan kotoran yang ada di rambut dan kepala. Karena rambut memiliki pH berkisar 4,6-6. Dengan demikian dibutuhkan shampo dengan pH yang berada pada rentang pH rambut.	1	Siswa dapat mengidentifikasi jawaban permasalahan
Skor Total	3	Jika semua kriteria terpenuhi

Soal no. 2

Uraian Jawaban	Rubrik																
	Skor	Keterangan															
<p>c. Mol <math>\text{CH}_3\text{COOH} = 25\text{mL} \times 0,2\text{M}</math>  <math>= 5\text{mmol}</math>  Mol <math>\text{NaOH} = 100\text{mL} \times 0,05\text{M}</math>  <math>= 5\text{mmol}</math></p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>m</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> </tr> </table>	m	5mmol	5mmol	-	-	r	5mmol	5mmol	5mmol	5mmol	s	-	-	5mmol	5mmol	1	Siswa mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah
m	5mmol	5mmol	-	-													
r	5mmol	5mmol	5mmol	5mmol													
s	-	-	5mmol	5mmol													
<p>b. Campuran larutan A bukan merupakan campuran yang dapat membentuk larutan penyangga. Karena dari hasil perhitungan di atas, elektrolit lemah yang merupakan asam lemah (<math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>) tidak bersisa setelah mengalami reaksi. Syarat dari larutan penyangga adalah jika elektrolit lemah reaktan bersisa setelah mengalami reaksi.</p>	1	Siswa menarik kesimpulan dari hasil identifikasi masalah dan penyelesaian masalah															
<p>d. Mol <math>\text{NH}_3 = 50\text{mL} \times 0,5\text{M}</math>  <math>= 25\text{mmol}</math>  Mol <math>\text{H}_2\text{SO}_4 = 100\text{mL} \times 0,05\text{M}</math>  <math>= 5\text{mmol}</math></p> $2 \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>m</td> <td>25mmol</td> <td>5mmol</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td>10mmol</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> <td>10mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>15mmol</td> <td>-</td> <td>5mmol</td> <td>10mmol</td> </tr> </table>	m	25mmol	5mmol	-	-	r	10mmol	5mmol	5mmol	10mmol	s	15mmol	-	5mmol	10mmol	1	Siswa mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah
m	25mmol	5mmol	-	-													
r	10mmol	5mmol	5mmol	10mmol													
s	15mmol	-	5mmol	10mmol													

c. Campuran larutan B merupakan campuran yang menghasilkan larutan penyangga. Karena dari hasil perhitungan di atas, elektrolit lemah bersisa setelah mengalami reaksi. Syarat dari larutan penyangga adalah jika elektrolit lemah bersisa setelah mengalami reaksi.	1	Siswa menarik kesimpulan dari hasil identifikasi masalah dan penyelesaian masalah
d. Mol $\text{NaH}_2\text{PO}_4 = 50\text{mL} \times 0,3\text{M}$ = 15mmol Mol $\text{Na}_2\text{HPO}_4 = 50\text{mL} \times 0,3\text{M}$ = 15mmol $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ merupakan suatu asam lemah, sedangkan $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ merupakan basa konjugasinya.	1	Siswa mengidentifikasi masalah dan menyelesaikan masalah
c. Campuran larutan C merupakan campuran larutan penyangga. Karena dari komponennya sudah terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya. Dimana $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ sebagai asam lemah, karena senyawa tersebut akan mendonorkan $\text{H}^+$ nya sehingga menghasilkan $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ sebagai basa konjugasinya.	1	Siswa menarik kesimpulan dari hasil identifikasi masalah dan penyelesaian masalah
Skor Total	6	Jika kriteria memenuhi

Soal no. 3

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
Mol $\text{CH}_3\text{COOH} = 100\text{mL} \times 0,2\text{M}$ = 20mmol Mol $\text{CH}_3\text{COONa} = 100\text{mL} \times 0,3\text{M}$ = 30mmol	1	Siswa mampu mengidentifikasi kesimpulan

$[H^+] = K_a \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}}$ $= 10^{-5} \frac{20\text{mmol}}{30\text{mmol}}$ $= 6 \times 10^{-6}$	1	Siswa mampu membuat asumsi sederhana												
$pH = -\log[H^+]$ $pH = -\log[6,6 \times 10^{-6}]$ $pH = 6 - \log 6,6$ $pH = 5,18$	1	Siswa mampu membuat asumsi sederhana												
<p>*ditambah 50mL HCl 0,2M  Mol HCl = 50mL x 0,2M  = 10mmol</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}</math></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right; padding-right: 10px;">m</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">30mmol    10mmol</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">20mmol    -</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right; padding-right: 10px;">r</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">10mmol    10mmol</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">10mmol    10mmol</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right; padding-right: 10px;">s</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">20mmol    -</td> <td style="text-align: center; padding: 0 10px;">30mmol    10mmol</td> </tr> </table>		$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$		m	30mmol    10mmol	20mmol    -	r	10mmol    10mmol	10mmol    10mmol	s	20mmol    -	30mmol    10mmol	1	Siswa mampu membuat asumsi sederhana
	$\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$													
m	30mmol    10mmol	20mmol    -												
r	10mmol    10mmol	10mmol    10mmol												
s	20mmol    -	30mmol    10mmol												
$[H^+] = K_a \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}}$ $= 10^{-5} \frac{30\text{mmol}}{20\text{mmol}}$ $= 1,5 \times 10^{-5}$	1	Siswa mampu membuat asumsi sederhana												
$pH = -\log[H^+]$	1	Siswa mampu membuat asumsi												

$pH = -\log[5 \times 10^{-6}]$ $pH = 5 - \log 1,5$ $pH = 4,82$ Terdapat perubahan pH dari pH 5,18 menjadi 4,82. Maka perubahan pHnya adalah 0,36.		sederhana dan menyertakan alasan															
*ditambah 25 mL NaOH 0,4M Mol HCl = 25mL x 0,4M = 10mmol $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="margin-left: 40px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">m</td> <td style="padding-right: 20px;">20mmol</td> <td style="padding-right: 20px;">10mmol</td> <td style="padding-right: 20px;">30mmol</td> <td style="padding-right: 20px;">-</td> </tr> <tr> <td>r</td> <td style="border-top: 1px solid black;">10mmol</td> <td style="border-top: 1px solid black;">10mmol</td> <td style="border-top: 1px solid black;">10mmol</td> <td style="border-top: 1px solid black;">10mmol</td> </tr> <tr> <td>s</td> <td>10mmol</td> <td>-</td> <td>40mmol</td> <td>10mmol</td> </tr> </table>	m	20mmol	10mmol	30mmol	-	r	10mmol	10mmol	10mmol	10mmol	s	10mmol	-	40mmol	10mmol	1	Siswa mampu membuat asumsi sederhana
m	20mmol	10mmol	30mmol	-													
r	10mmol	10mmol	10mmol	10mmol													
s	10mmol	-	40mmol	10mmol													
$[\text{H}^+] = K_a \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}}$ $= 10^{-5} \frac{10\text{mmol}}{40\text{mmol}}$ $= 2,5 \times 10^{-6}$	1	Siswa mampu membuat asumsi sederhana															
$pH = -\log[\text{H}^+]$ $pH = -\log[2,5 \times 10^{-6}]$ $pH = 6 - \log 2,5$ $pH = 5,6$ Terdapat perubahan pH dari pH 5,18 menjadi 5,6. Maka perubahan pHnya	1	Siswa mampu membuat asumsi sederhana dan menyertakan alasan															



adalah 0,42.		
Skor Total	9	Jika kriteria terpenuhi

Soal no. 4

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
Tidak akan bersifat asam, karena didalam tubuh terdapat sistem larutan penyangga.	1	Siswa mampu membuat keputusan yang benar
Di dalam tubuh kita terdapat sistem larutan penyangga dalam darah, yaitu antara $H_2CO_3$ dengan $HCO_3^-$ . Saat makan jeruk, maka kadar asam dalam tubuh akan meningkat, karena di dalam jeruk mengandung asam sitrat. Tetapi kadar asam tersebut bisa distabilkan oleh sistem larutan penyangga.	1	Siswa mampu menyertakan suatu alasan dalam membuat keputusan
Ketika ada larutan asam yang masuk kedalam tubuh, maka ion bikarbonat akan bereaksi dengan ion $H^+$ dari asam sitrat yang merupakan asam yang terkandung dalam jeruk. Dengan demikian, kadar asam dalam tubuh akan selalu bersifat normal.	1	Siswa mampu menarik kesimpulan dari suatu keputusan yang diambil dan disertakan dengan suatu alasan
Skor Total	3	Jika kriteria terpenuhi

Soal no. 5

Uraian Jawaban	Rubrik	
	Skor	Keterangan
Larutan 2 dan larutan 4 memiliki sifat sebagai larutan penyangga.	1	Siswa mampu menarik kesimpulan
Karena ketika diberikan penambahan sedikit asam, maka pHnya mengalami penurunan dan ketika diberikan penambahan sedikit basa, maka pHnya mengalami kenaikan.	1	Siswa mampu memberikan alasan dari penarikan kesimpulan
Penaikan dan penurunan pH larutan penyangga pHnya harus berada di bawah atau di atas pH saat penambahan air, karena ketika larutan penyangga diberikan penambahan air atau penenceran, maka tidak akan terjadi perubahan pH.	1	Siswa mampu memberikan alasan dari penarikan kesimpulan
Skor Total	3	Jika kriteria terpenuhi

**Lampiran 7.** Angket Validasi Instrumen Tes Awal

**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN TES AWAL BERPIKIR KRITIS**

*Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner ini guna penyempurnaan instrumen tes berpikir kritis yang telah dibuat*

Indikator berpikir kritis	No. Soal	Pernyataan	SS	S	TS	STS	Keterangan
Fokus terhadap pertanyaan	1	Soal sudah mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi permasalahan atau menentukan poin utama		√			
		Soal sudah mengarahkan siswa untuk fokus pada topic		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi jawaban dari permasalahan		√			
Menganalisis argumen	2, 3,	Soal sudah mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi kesimpulan		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk menyertakan alasan	√				
		Soal memungkinkan siswa untuk membuat asumsi sederhana		√			

Indikator berpikir kritis	No. Soal	Pernyataan	SS	S	TS	STS	Keterangan
		Soal memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi dan mencari solusi terhadap ketidakrelevanan		√			
Menilai suatu deduksi	4	Soal sudah mengarahkan siswa untuk tetap fokus pada topik		√			
		Soal sudah mengarahkan siswa untuk menetapkan kesimpulan yang benar		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk menyertakan alasan dalam membuat deduksi	√				
Membuat keputusan	5	Soal memungkinkan siswa untuk menetapkan keputusan yang benar		√			
		Soal sudah mengarahkan siswa untuk menyertakan alasan dalam membuat keputusan		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk mencantumkan akibat positif dan negatif dari keputusan yang dibuat		√			

Indikator berpikir kritis	No. Soal	Pernyataan	SS	S	TS	STS	Keterangan
		Soal memungkinkan siswa untuk menyesuaikan dan mempertimbangkan keputusan		√			

**\*Note: Koreksi dapat dilakukan dengan pencoretan pada instrumen tes berpikir kritis yang telah dibuat**

Keterangan

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Dosen Ahli



Ella Fitriani, M.Pd

*Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini*

**Lampiran 8.** Angket Validasi Instrumen Tes Akhir

**ANGKET VALIDASI INSTRUMEN TES AKHIR BERPIKIR KRITIS**

*Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi kuisisioner ini guna penyempurnaan instrumen tes berpikir kritis yang telah dibuat*

Indikator berpikir kritis	No. Soal	Pernyataan	SS	S	TS	STS	Keterangan
Fokus terhadap pertanyaan	1	Soal sudah mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi permasalahan atau menentukan poin utama		√			
		Soal sudah mengarahkan siswa untuk fokus pada topic		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi jawaban dari permasalahan		√			
Menganalisis argumen	2, 3,	Soal sudah mengarahkan siswa untuk mengidentifikasi <b>kesimpulan</b>		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk menyertakan alasan		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk membuat asumsi sederhana		√			

Indikator berpikir kritis	No. Soal	Pernyataan	SS	S	TS	STS	Keterangan
		Soal memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi dan mencari solusi terhadap ketidakrelevanan		√			
Menilai suatu deduksi	5	Soal sudah mengarahkan siswa untuk tetap fokus pada topik		√			Saya setuju, tapi saya prefer soalnya di ganti dengan soal yang lebih menantang agar siswa bisa berpikir kritis sesuai dengan yang peneliti inginkan dari soal tsb.
		Soal sudah mengarahkan siswa untuk menetapkan kesimpulan yang benar		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk menyertakan alasan dalam membuat deduksi		√			
Membuat keputusan	4	Soal memungkinkan siswa untuk menetapkan keputusan yang benar		√			
		Soal sudah mengarahkan siswa untuk menyertakan alasan dalam membuat keputusan		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk mencantumkan akibat positif dan negatif dari keputusan yang dibuat		√			
		Soal memungkinkan siswa untuk menyesuaikan dan mempertimbangkan keputusan		√			

**\*Note: Koreksi dapat dilakukan dengan pencoretan pada instrumen tes berpikir kritis yang telah dibuat**

Keterangan

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Dosen Ahli



Ella Fitriani, M.Pd

*Terima kasih atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini*



**Lampiran 9. Analisis Karakteristik Materi****ANALISIS KARAKTERISTIK MATERI LARUTAN PENYANGGA**

Kompetensi Dasar :

1. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
2. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

Indikator :

1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan.
2. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.
3. Menghitung pH larutan penyangga dengan menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.
4. Menjelaskan hasil larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
5. Merancang, percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
6. Melakukan percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
7. Menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
8. Menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

**Tabel 7.** Analisis Karakteristik Materi larutan Penyangga

DIMENSIPENGETAHUAN	DIMENSI KOGNITIF					
	Mengingat (C1)	Memahami (C2)	Menerapkan (C3)	Menganalisis (C4)	Mengevaluasi (C5)	Menciptakan (C6)
Faktual			I5, I8			
Konseptual		I4		I2, I3, I7		
Prosedural			I6	I1		I5
Metakognitif						

**Lampiran 10. Analisis Materi Pelajaran****ANALISIS MATERI PELAJARAN**

Materi Pelajaran : Larutan penyangga

Kelas/Semester : XI/2

Tahun Pelajaran : 2014/2015

Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013

Kompetensi Dasar :

1. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
2. Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

Alokasi Waktu : 3 x 4 jam pelajaran (@ 45 menit)

**Tabel 8.** Analisis Materi Pelajaran

Indikator	Materi Pokok	Klasifikasi/Tipe Materi				Metode/ Pendekatan/ Media	Penilaian	Sumber
		Fakta	Konsep	Prinsip	Prosedur			
Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan.	Komposisi larutan penyangga	√	√	√	√	Latihan Soal, diskusi kelompok	Lembar diskusi, LKS	
Menghitung pH atau pOH larutan penyangga.	Nilai pH larutan penyangga		√	√			Tugas Soal Larutan Penyangga	
Menghitung pH larutan penyangga dengan	Nilai pH larutan		√	√		Diskusi kelompok	Lembar diskusi,	

menambahkan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.	penyangga						portofolio
Menjelaskan hasil larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	√	√	√		Diskusi kelompok/ Video	Lembar diskusi, LKS
Merancang percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.	Komposisi larutan penyangga		√	√		Diskusi kelompok	Lembar diskusi, LKS
Melakukan percobaan untuk	Komposisi		√	√	√	Praktikum,	Lembar

menentukan sifat larutan penyangga.	larutan penyangga						Diskusi kelompok	diskusi, LKS	
Menyimpulkan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.	Komposisi larutan penyangga	√	√				Diskusi kelompok	Lembar diskusi, LKS	
Menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.	Komposisi larutan penyangga	√	√				Diskusi kelompok	Lembar diskusi, LKS	

Lampiran 11. Uji Reliabilitas Instrumen Awal

**Uji Reliabilitas Instrumen Awal Berpikir Kritis Siswa**

No	Nama	Butir Soal					Skor Total Xt	Kuadrat Skor Total
		1	2	3	4	5		
1	A	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	4,00
2	B	2,00	1,00	3,00	2,00	2,00	10,00	100,00
3	C	1,00	1,00	3,00	2,00	2,00	9,00	81,00
4	D	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	8,00	64,00
5	E	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	9,00	81,00
6	F	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	8,00	64,00
7	G	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	11,00	121,00
8	H	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
9	I	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	8,00	64,00
10	J	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	8,00	64,00
11	K	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	9,00	81,00
12	L	1,00	0,00	2,00	2,00	0,00	5,00	25,00
13	M	3,00	2,00	1,00	2,00	1,00	9,00	81,00
14	N	2,00	1,00	3,00	1,00	2,00	9,00	81,00
15	O	2,00	1,00	3,00	0,00	2,00	8,00	64,00
16	P	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	7,00	49,00
17	Q	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	8,00	64,00
18	R	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00
19	S	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00

No	Nama	ButirSoal					Skor Total Xt	Skor Total Xt
		1	2	3	4	5		
20	T	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	9,00
21	U	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00
22	V	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3,00	9,00
23	W	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	9,00	81,00
24	X	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	36,00
25	Y	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	4,00
26	Z	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	4,00	16,00
27	AA	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	36,00
28	AB	3,00	1,00	1,00	0,00	1,00	6,00	36,00
29	AC	3,00	1,00	2,00	2,00	2,00	10,00	100,00
30	AD	1,00	2,00	3,00	2,00	0,00	8,00	64,00
31	AE	2,00	1,00	3,00	2,00	2,00	10,00	100,00
32	AF	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3,00	9,00
33	AG	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,00
34	AH	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	7,00	49,00
$\sum X_{it}$		54,00	28,00	62,00	40,00	31,00	215,00	1659,00
$\sum X_{it}^2$		107,00	38,00	153,00	82,00	58,00		
$(\sum X_{it})^2$		2916,00	784,00	3844,00	1600,00	961,00		
$(\sum X_{it})^2/N$		85,76	23,06	113,06	47,06	28,26		
$\sum X_{it}^2 - [(\sum X_{it})^2]/N$		21,24	14,94	39,94	34,94	29,74		
$S_i^2 = (\sum X_{it}^2 - [(\sum X_{it})^2]/N)/N$		0,62	0,44	1,17	1,03	0,87		
$\sum S_i^2$		4,14						



$(\sum X_t)^2$	46225,00
$\sum X_t^2$	1659,00
$(\sum X_t)^2/N$	1359,56
$\sum X_t^2 - [(\sum X_t)^2]/N$	299,44
$St^2 = (\sum X_t^2 - [(\sum X_t)^2]/N)/N$	8,81
$n/(n-1)$	1,25
$\sum Si^2/St^2$	0,47
$1 - (\sum Si^2/St^2)$	0,53
$r_{11} = [n/(n - 1)][1 - (\sum Si^2/St^2)]$	0,66

Lampiran 12. Uji Reliabilitas Instrumen Akhir

**Uji Reliabilitas Instrumen Akhir Berpikir Kritis Siswa**

No	Nama	Butir Soal					Skor Total Xt	Kuadrat Skor Total
		1,00	2,00	3,00	4,00	5,00		
1	A	2,00	4,00	3,50	3,00	3,00	15,50	240,25
2	B	2,00	3,00	2,00	2,50	2,00	11,50	132,25
3	C	1,50	4,00	6,00	3,00	3,00	17,50	306,25
4	D	2,00	4,00	3,50	3,00	3,00	15,50	240,25
5	E	2,50	5,00	5,00	3,00	2,00	17,50	306,25
6	F	2,00	5,00	4,00	2,50	2,00	15,50	240,25
7	G	3,00	4,00	3,50	3,00	3,00	16,50	272,25
8	H	2,00	4,50	4,50	3,00	3,00	17,00	289,00
9	I	2,00	4,00	6,00	2,00	2,50	16,50	272,25
10	J	3,00	3,50	3,00	3,00	3,00	15,50	240,25
11	K	3,00	4,00	5,00	3,00	3,00	18,00	324,00
12	L	2,00	4,00	3,50	3,00	3,00	15,50	240,25
13	M	2,00	5,00	3,50	2,00	2,00	14,50	210,25
14	N	3,00	4,00	3,00	3,00	2,00	15,00	225,00
15	O	2,00	4,00	4,00	3,00	2,50	15,50	240,25
16	P	2,00	4,00	4,00	2,00	2,50	14,50	210,25
17	Q	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	15,00	225,00
18	R	1,00	3,00	1,00	0,00	2,50	7,50	56,25
19	S	2,00	4,00	3,50	3,00	2,50	15,00	225,00

No	Nama	Butir Soal					Skor Total Xt	Skor Kuadrat Xt
		1	2	3	4	5		
20	T	2,00	2,00	0,50	0,00	3,00	7,50	56,25
21	U	3,00	5,00	3,50	2,00	2,50	16,00	256,00
22	V	3,00	6,00	3,00	3,00	3,00	18,00	324,00
23	W	3,00	4,50	3,50	3,00	1,50	15,50	240,25
24	X	2,00	4,00	4,00	2,00	2,50	14,50	210,25
25	Y	3,00	2,00	2,00	0,50	0,00	7,50	56,25
26	Z	0,00	1,50	2,00	3,00	0,00	6,50	42,25
27	AA	3,00	5,50	6,00	3,00	3,00	20,50	420,25
28	AB	3,00	4,00	3,50	2,50	2,50	15,50	240,25
29	AC	2,50	1,50	3,00	0,50	0,00	7,50	56,25
30	AD	3,00	4,00	3,50	3,00	2,00	15,50	240,25
31	AE	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00	17,00	289,00
$\sum X_{it}$		72,50	121,00	110,00	74,50	72,50	450,50	6926,75
$\sum X_{it}^2$		184,75	505,50	439,00	205,25	193,25		
$(\sum X_{it})^2$		5256,25	14641,00	12100,00	5550,25	5256,25		
$(\sum X_{it})^2/N$		169,56	472,29	390,32	179,04	169,56		
$\sum X_{it}^2 - [(\sum X_{it})^2]/N$		15,19	33,21	48,68	26,21	23,69		
$S_{i2} = (\sum X_{it}^2 - [(\sum X_{it})^2]/N)/N$		0,49	1,07	1,57	0,85	0,76		
$\sum S_{i2}$		4,74						
$(\sum X_t)^2$		202950,25						
$\sum X_t^2$		6926,75						

$(\sum X_t)^2/N$	6546,78
$\sum X_t^2 - [(\sum X_t)^2]/N$	379,97
$St^2 = (\sum X_t^2 - [(\sum X_t)^2]/N)/N$	12,26
$n/(n-1)$	1,25
$\sum Si^2/St^2$	0,39
$1 - (\sum Si^2/St^2)$	0,61
$r_{11} = [n/(n - 1)][1 - (\sum Si^2/St^2)]$	0,77

## Lampiran 13. Tingkat Kesukaran Instrumen Awal Kelas Kontrol

**TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN AWAL BERPIKIR KRITIS****(Kelas Kontrol)**

No	Nama Siswa	Skor Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1	A	1	2	4	1	1
2	B	2	1	2	2	1
3	C	2	1	2	2	1
4	D	2	3	2	1	0
5	E	2	0,5	1	2	1,5
6	F	2	0,5	1	2	1,5
7	G	1	0	1,5	2	2
8	H	1	1	0	2	2
9	I	2	0	1	2	1
10	J	1	0	2	2	1
11	K	1	1	0	2	2
12	L	1	1	2	2	0
13	M	1	1	1	1	2
14	N	2	2	2	0	0
15	O	1	0,5	1	2	1,5
16	P	1	1	1	2	0,5
17	Q	1	1	1	2	0
18	R	1,5	1	0,5	2	0
19	S	1	0	1	2	0,5
20	T	0	0	1	2	1
21	U	0	0	1	2	1
22	V	1	0	2	1	0
23	W	1	0	1	2	0
24	X	1	0	0	2	1
25	Y	2	0	0	2	0
26	Z	0	0	2	2	0
27	AA	0	0	2	2	0
28	AB	1	0	0	2	0,5
29	AC	1	1	0,5	0	0,5
30	AD	0	0	1	2	0
31	AE	2	1	0	0	0
32	AF	1	0	0	2	0
33	AG	2	1	0	0	0
34	AH	1	0	1	1	0

No	Nama Siswa	Skor Butir Soal				
		1	2	3	4	5
35	AI	0	0	1	2	0
36	AJ	0	0	1	2	0
Jumlah		39,5	20,5	39,5	59	22,5
Skor Max		3,00	4,00	4,00	2,00	2,00
Jumlah Peserta tes		36	36	36	36	36
Tingkat Kesukaran		0,37	0,14	0,27	0,82	0,31
Keterangan		SEDANG	SUKAR	SUKAR	MUDAH	SEDANG

## Lampiran 14. Tingkat Kesukaran Instrumen Akhir Kelas Kontrol

**TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN AKHIR BERPIKIR KRITIS****(Kelas Kontrol)**

No	Nama Siswa	Skor Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1	A	1	4	6,5	0	1
2	B	1	0,5	9	1	2
3	C	1	2	9	0	0,5
4	D	1	2	7,5	0	0
5	E	1	4	9	1	2
6	F	1	0	0	0	2
7	G	2	1	3	1	2
8	H	1	1	9	1	0
9	I	1	3	7	0	0,5
10	J	1	1	7	1	2
11	K	1	5	9	2	1,5
12	L	1	2	9	0	1
13	M	1	6	9	1	0,5
14	N	0	2	9	2	2
15	O	1	2	9	0	2
16	P	1	4	9	1	2
17	Q	1	4	8,5	1	2
18	R	2	4	6	0	2
19	S	1	4	9	1	2
20	T	1	5	9	1	2
21	U	1	5	6	2	1,5
22	V	1	4	9	1	0,5
23	W	1	4	9	1	0,5
24	X	1	5	9	1	2
25	Y	1	2	9	0	0,5
26	Z	1	3	5,5	1	1
27	AA	1	2	7	1	0,5
28	AB	1	3	5,5	1	1
29	AC	1	1	8	1	0
30	AD	2	4	9	1	2
31	AE	0	4	9	2	2
32	AF	0	1,5	9	1	2

No	Nama Siswa	Skor Butir Soal				
		1	2	3	4	5
33	AG	2	6	9	2	2
34	AH	1	0	8	1	2
35	AI	1	3	9	1	2
36	AJ	1	1	3	1	2
Jumlah		37	105	277,5	32	50,5
Skor Max		3,00	6,00	9,00	3,00	3,00
Jumlah Peserta tes		36	36	36	36	36
Tingkat Kesukaran		0,34	0,49	0,86	0,30	0,47
Keterangan		SEDANG	SEDANG	MUDAH	SUKAR	SEDANG



**Lampiran 15. Tingkat Kesukaran Instrumen Awal Kelas Eksperimen**

**TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN AWAL BERPIKIR KRITIS**

**(Kelas Eksperimen)**

No	Nama Siswa	Skor Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1	A	1	1	3	2	1
2	B	2	0	1	2	2
3	C	1	1	3	2	1
4	D	0	1	2	1	1
5	E	2	0	1	2	2
6	F	1	0	3	2	0
7	G	1	0	4	2	1
8	H	1	0	0	0	0
9	I	2	0	4	2	0
10	J	2	0	3	2	0
11	K	2	0	0	0	0
12	L	0	1	2	1	1
13	M	1	0	1	2	2
14	N	1	1	3	2	0
15	O	2	1	0	0	1
16	P	2	1	0	0	1
17	Q	2	0	2	0	0
18	R	2	0	4	2	2
19	S	2	0	1	1	0
20	T	2	0	4	2	2
21	U	2	1	2	0	0
22	V	1	0	0	0	0
23	W	1	0	0	0	0
24	X	2	1	3	2	1
25	Y	2	0	2	1	0
26	Z	2	2	3	2	1
27	AA	1	1	0	0	0
28	AB	2	1	0	0	0
29	AC	2	1	0	0	1
30	AD	1	0	2	0	0
31	AE	1	0	3	2	0
32	AF	1	0	2	2	0

No	Nama Siswa	Skor Butir Soal				
		1	2	3	4	5
33	AG	1	0	3	2	2
34	AH	2	1	4	2	2
35	AI	2	0	2	2	1
36	AJ	2	1	0	0	0
Jumlah		54	16	67	42	25
Skor Max		3,00	4,00	4,00	2,00	2,00
Jumlah Peserta tes		36	36	36	36	36
Tingkat Kesukaran		0,50	0,11	0,47	0,58	0,35
Keterangan		SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG

**Lampiran 16.** Tingkat Kesukaran Instrumen Awal Kelas Eksperimen

**TINGKAT KESUKARAN INSTRUMEN AWAL BERPIKIR KRITIS**

**(Kelas Eksperimen)**

No	Nama	Skor Butir Soal				
		1	2	3	4	5
1	A	1	6	9	2	2
2	B	2	1	9	2	2
3	C	2	1	9	2	2
4	D	1	5	9	2	2
5	E	1	1	9	1	1
6	F	1	6	9	2	2
7	G	1	5	9	2	2
8	H	2	4	8	2	2
9	I	2	5	9	1	1
10	J	2	5	9	1	2
11	K	2	4	4	1	2
12	L	1	3	7	1	1
13	M	2	5	9	1	2
14	N	2	5	6	2	2
15	O	1	4	8	2	2
16	P	3	2	9	2	2
17	Q	2	5	4	2	2
18	R	3	4	9	2	1
19	S	3	2	9	1	1
20	T	2	3	4	1	2
21	U	1	3	0	1	1
22	V	2	4	4	2	0
23	W	1	2	6	2	2
24	X	2	5	6	2	2
25	Y	2	5	4	2	2
26	Z	2	6	9	2	2
27	AA	2	2	9	1	2
28	AB	2	4	9	2	2
29	AC	2	3	9	3	2
30	AD	2	4	0	2	2
31	AE	1	6	9	1	2
32	AF	2	4	6	2	2

No	Nama	Skor Butir Soal				
		1	2	3	4	5
33	AG	2	3	9	1	2
34	AH	2	5	9	3	2
35	AI	2	4	6	2	2
36	AJ	1	5	9	2	2
Jumlah		64	140,5	259,5	61,5	60
Skor Max		3,00	6,00	9,00	3,00	3,00
Jumlah Peserta tes		36	36	36	36	36
Tingkat Kesukaran		0,59	0,65	0,80	0,57	0,56
Keterangan		SEDANG	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG

Lampiran 17. Daya Beda *Pretest* Kelas Kontrol**DAYA PEMBEDA INSTRUMEN TES AWAL BERPIKIR KRITIS****(Kelas Kontrol)**

## KELOMPOK ATAS

No	Peserta	Skor Butir Soal					Skor total
		1	2	3	4	5	Xt
1	A	1	2	4	1	1	9
2	B	2	1	2	2	1	8
3	C	2	1	2	2	1	8
4	D	2	3	2	1	0	8
5	E	2	0,5	1	2	1,5	7
6	F	2	0,5	1	2	1,5	7
7	G	1	0	1,5	2	2	6,5
8	H	1	1	0	2	2	6
9	I	2	0	1	2	1	6
10	J	1	0	2	2	1	6
Jumlah		16	9	16,5	18	12	
Sm		3	4	4	2	2	
N atas		10	10	10	10	10	
p 27% atas		0,5333	0,225	0,4125	0,9	0,6	

## KELOMPOK BAWAH

No	Peserta	Skor Butir Soal					Skor total
		1	2	3	4	5	Xt
1	A	0	0	2	2	0	4
2	B	1	0	0	2	0,5	3,5
3	C	1	1	0,5	0	0,5	3
4	D	0	0	1	2	0	3
5	E	2	1	0	0	0	3
6	F	1	0	0	2	0	3
7	G	2	1	0	0	0	3
8	H	1	0	1	1	0	3
9	I	0	0	1	2	0	3
10	J	0	0	1	2	0	3

Jumlah	8	3	6,5	13	1	
Sm	3	4	4	2	2	
N atas	10	10	10	10	10	
p 27% atas	0,2667	0,075	0,1625	0,65	0,05	

Soal	Kelompok Atas	Kelompok Bawah	D	Keterangan
1	0,533	0,267	0,266	Cukup
2	0,225	0,075	0,15	Jelek
3	0,413	0,163	0,25	Cukup
4	0,9	0,65	0,25	Cukup
5	0,6	0,05	0,55	Baik

**Lampiran 18. Daya Beda *Posttest* Kelas Kontrol**

**DAYA PEMBEDA INSTRUMEN TES AKHIR BERPIKIR KRITIS**

**(Kelas Kontrol)**

**KELOMPOK ATAS**

No	Peserta	Skor Butir Soal					Skor total
		1	2	3	4	5	Xt
1	A	2	6	9	2	2	21
2	B	1	5	9	2	1,5	18,5
3	C	1	5	9	1	2	18
4	D	1	5	9	1	2	18
5	E	2	4	9	1	2	18
6	F	1	6	9	1	0,5	17,5
7	G	1	4	9	1	2	17
8	H	1	4	9	1	2	17
9	I	1	4	9	1	2	17
10	J	0	4	9	2	2	17
Jumlah		11	47	90	13	18	
Sm		3	6	9	3	3	
N atas		10	10	10	10	10	
p 27% atas		0,3667	0,7833	1	0,4333	0,6	

**KELOMPOK BAWAH**

No	Peserta	Skor Butir Soal					Skor total
		1	2	3	4	5	Xt
1	A	1	1	9	1	0	12
2	B	1	3	5,5	1	1	11,5
3	C	1	3	5,5	1	1	11,5
4	D	1	3	7	0	0,5	11,5
5	E	1	2	7	1	0,5	11,5
6	F	1	1	8	1	0	11
7	G	1	2	7,5	0	0	10,5
8	H	2	1	3	1	2	9
9	I	1	1	3	1	2	8
10	J	1	0	0	0	2	3

Jumlah	11	17	55,5	7	9	
Sm	3	6	9	3	3	
N atas	10	10	10	10	10	
p 27% atas	0,3667	0,2833	0,6167	0,2333	0,3	

Soal	Kelompok Atas	Kelompok Bawah	D	Keterangan
1,00	0,37	0,37	0,00	Jelekt
2,00	0,78	0,28	0,50	Baik
3,00	1,00	0,62	0,38	Cukup
4,00	0,43	0,23	0,20	Cukup
5,00	0,60	0,30	0,30	Cukup



Lampiran 19. Daya Beda *Pretest* Kelas Eksperimen1

**DAYA PEMBEDA INSTRUMEN TES AWAL BERPIKIR KRITIS**

**(Kelas Eksperimen)**

**KELOMPOK ATAS**

No	Peserta	Skor Butir Soal					Skor total
		1	2	3	4	5	Xt
1	A	2	1	4	2	2	11
2	B	2	0	4	2	2	10
3	C	2	0	4	2	2	10
4	D	2	2	3	2	1	10
5	E	2	1	3	2	1	9
6	F	1	1	3	2	1	8
7	G	1	1	3	2	1	8
8	H	1	0	4	2	1	8
9	I	2	0	4	2	0	8
10	J	1	0	3	2	2	8
Jumlah		16	6	35	20	13	
Sm		3	4	4	2	2	
N atas		10	10	10	10	10	
p 27% atas		0,5333	0,15	0,875	1	0,65	

**KELOMPOK BAWAH**

No	Peserta	Skor Butir Soal					1
		1	2	3	4	5	Xt
1	A	2	0	1	1	0	4
2	B	2	1	0	0	1	4
3	C	2	1	0	0	0	3
4	D	1	0	2	0	0	3
5	E	2	1	0	0	0	3
6	F	2	0	0	0	0	2
7	G	1	1	0	0	0	2
8	H	1	0	0	0	0	1
9	I	1	0	0	0	0	1
10	J	1	0	0	0	0	1
Jumlah		15	4	3	1	1	

Sm	3	4	4	2	2	
N atas	10	10	10	10	10	
p 27% atas	0,5	0,1	0,075	0,05	0,05	

Soal	Kelompok Atas	Kelompok Bawah	D	Keterangan
1,00	0,53	0,50	0,03	Jelek
2,00	0,15	0,10	0,05	Jelek
3,00	0,88	0,08	0,80	Sangat Baik
4,00	1,00	0,05	0,95	Sangat Baik
5,00	0,65	0,05	0,60	Baik

Lampiran 20. Daya Beda *Posttest* Kelas Eksperimen

**DAYA PEMBEDA INSTRUMEN TES AKHIR BERPIKIR KRITIS**

**(Kelas Eksperimen)**

**KELOMPOK ATAS**

No	Peserta	Skor Butir Soal					Skor total
		1	2	3	4	5	
1	A	1	6	9	2	2	20
2	B	2	6	9	2	2	21
3	C	2	5	9	3	2	21
4	D	1	6	9	2	2	20
5	E	1	5	9	2	2	19
6	F	1	5	9	2	2	19
7	G	2	5	9	1	2	19
8	H	2	5	9	1	2	19
9	I	3	4	9	2	1	19
10	J	2	4	9	2	2	19
Jumlah		17	51	90	19	19	
Sm		3	6	9	3	3	
N atas		10	10	10	10	10	
p 27% atas		0,5667	0,85	1	0,6333	0,6333	

**KELOMPOK BAWAH**

No	Peserta	Skor Butir Soal					1
		1	2	3	4	5	
1	A	2	5	4	2	2	14,5
2	B	2	5	4	2	2	14,5
3	C	1	1	9	1	1	13
4	D	1	3	7	1	1	13
5	E	2	4	4	1	2	12
6	F	1	2	6	2	2	12
7	G	2	3	4	1	2	11,5
8	H	2	4	4	2	0	11,5
9	I	2	4	0	2	2	10
10	J	1	3	0	1	1	5,5
Jumlah		16	33,5	40,5	14,5	13	

Sm	3	6	9	3	3	
N atas	10	10	10	10	10	
p 27% atas	0,5333	0,5583	0,45	0,4833	0,4333	

Soal	Kelompok Atas	Kelompok Bawah	D	Keterangan
1,00	0,57	0,53	0,03	Jelek
2,00	0,85	0,56	0,29	Cukup
3,00	1,00	0,45	0,55	Baik
4,00	0,63	0,48	0,15	Jelek
5,00	0,63	0,43	0,20	Cukup

## Lampiran 21. Validasi Instrumen Tes Awal

**VALIDASI INSTRUMEN AWAL BERPIKIR KRITIS SISWA**

No	Nama	Butir Soal					Yt	Yt <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5		
1	A	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	2,00	4,00
2	B	2,00	1,00	3,00	2,00	2,00	10,00	100,00
3	C	1,00	1,00	3,00	2,00	2,00	9,00	81,00
4	D	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	8,00	64,00
5	E	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	9,00	81,00
6	F	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00	8,00	64,00
7	G	1,00	1,00	3,00	3,00	3,00	11,00	121,00
8	H	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	1,00
9	I	1,00	2,00	2,00	1,00	2,00	8,00	64,00
10	J	1,00	2,00	2,00	2,00	1,00	8,00	64,00
11	K	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	9,00	81,00
12	L	1,00	0,00	2,00	2,00	0,00	5,00	25,00
13	M	3,00	2,00	1,00	2,00	1,00	9,00	81,00
14	N	2,00	1,00	3,00	1,00	2,00	9,00	81,00
15	O	2,00	1,00	3,00	0,00	2,00	8,00	64,00
16	P	1,00	1,00	3,00	1,00	1,00	7,00	49,00
17	Q	2,00	1,00	2,00	2,00	1,00	8,00	64,00
18	R	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00
19	S	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00
20	T	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	3,00	9,00
21	U	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	4,00
22	V	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3,00	9,00
23	W	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	9,00	81,00
24	X	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	36,00
25	Y	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	2,00	4,00
26	Z	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	4,00	16,00
27	AA	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	6,00	36,00
28	AB	3,00	1,00	1,00	0,00	1,00	6,00	36,00
29	AC	3,00	1,00	2,00	2,00	2,00	10,00	100,00
30	AD	1,00	2,00	3,00	2,00	0,00	8,00	64,00
31	AE	2,00	1,00	3,00	2,00	2,00	10,00	100,00
32	AF	1,00	0,00	2,00	0,00	0,00	3,00	9,00
33	AG	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	3,00	9,00
34	AH	1,00	1,00	2,00	2,00	1,00	7,00	49,00

	Butir Soal					Yt	Yt <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5		
Jumlah	54,00	28,00	62,00	40,00	31,00	215,00	1659,00
Nilai Validasi	0,340	0,738	0,760	0,769	0,847		
Keterangan	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>		

## Lampiran 22. Validasi Instrumen Tes Akhir

**VALIDASI INSTRUMEN AKHIR BERPIKIR KRITIS SISWA**

No	Nama	Butir Soal					Yt	Yt <sup>2</sup>
		1	2	3	4	5		
1	A	2,00	4,00	3,50	3,00	3,00	15,50	240,25
2	B	2,00	3,00	2,00	2,50	2,00	11,50	132,25
3	C	1,50	4,00	6,00	3,00	3,00	17,50	306,25
4	D	2,00	4,00	3,50	3,00	3,00	15,50	240,25
5	E	2,50	5,00	5,00	3,00	2,00	17,50	306,25
6	F	2,00	5,00	4,00	2,50	2,00	15,50	240,25
7	G	3,00	4,00	3,50	3,00	3,00	16,50	272,25
8	H	2,00	4,50	4,50	3,00	3,00	17,00	289,00
9	I	2,00	4,00	6,00	2,00	2,50	16,50	272,25
10	J	3,00	3,50	3,00	3,00	3,00	15,50	240,25
11	K	3,00	4,00	5,00	3,00	3,00	18,00	324,00
12	L	2,00	4,00	3,50	3,00	3,00	15,50	240,25
13	M	2,00	5,00	3,50	2,00	2,00	14,50	210,25
14	N	3,00	4,00	3,00	3,00	2,00	15,00	225,00
15	O	2,00	4,00	4,00	3,00	2,50	15,50	240,25
16	P	2,00	4,00	4,00	2,00	2,50	14,50	210,25
17	Q	3,00	4,00	3,00	2,00	3,00	15,00	225,00
18	R	1,00	3,00	1,00	0,00	2,50	7,50	56,25
19	S	2,00	4,00	3,50	3,00	2,50	15,00	225,00
20	T	2,00	2,00	0,50	0,00	3,00	7,50	56,25
21	U	3,00	5,00	3,50	2,00	2,50	16,00	256,00
22	V	3,00	6,00	3,00	3,00	3,00	18,00	324,00
23	W	3,00	4,50	3,50	3,00	1,50	15,50	240,25
24	X	2,00	4,00	4,00	2,00	2,50	14,50	210,25
25	Y	3,00	2,00	2,00	0,50	0,00	7,50	56,25
26	Z	0,00	1,50	2,00	3,00	0,00	6,50	42,25
27	AA	3,00	5,50	6,00	3,00	3,00	20,50	420,25
28	AB	3,00	4,00	3,50	2,50	2,50	15,50	240,25
29	AC	2,50	1,50	3,00	0,50	0,00	7,50	56,25
30	AD	3,00	4,00	3,50	3,00	2,00	15,50	240,25
31	AE	3,00	4,00	4,00	3,00	3,00	17,00	289,00
Jumlah		72,50	121,00	110,00	74,50	72,50	450,50	6926,75
Nilai Validasi		0,475	0,875	0,795	0,742	0,665		
Keterangan		<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>	<b>VALID</b>		

### Lampiran 23. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol

#### Perhitungan Membuat Tabel Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol

##### Nilai *Pretest*

1. Menentukan rentang, yaitu skor terbesar dikurangi skro terkecil dan di peroleh:

$$Rentang = 60 - 20 = 40$$

2. Menentukan banyak kelas interval (k) dengan rumus Sturges :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

$$k = 1 + 3,3 \log 36$$

$$k = 6,1357 \approx 6$$

3. Menentukan panjang kelas interval (p) :

$$p = \frac{Rentang}{k} = \frac{40}{6} = 6,67 \approx 7$$

4. Menentukan frekuensi absolut berdasarkan banyak skor yang berada pada kelas interval tertentu.

##### Nilai *Posttest*

1. Menentukan rentang, yaitu skor terbesar dikurangi skor terkecil dan di peroleh :

$$Rentang = 88 - 16 = 72$$

2. Menentukan banyak kelas interval (k) dengan rumus Sturges :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

$$k = 1 + 3,3 \log 36$$

$$k = 6,1357 \approx 6$$

3. Menentukan panjang kelas interval (p) :

$$p = \frac{Rentang}{k} = \frac{72}{6} = 12$$



4. Menentukan frekuensi absolut berdasarkan banyak skor yang berada pada kelas interval tertentu.

## Lampiran 24. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol

### Perhitungan Membuat Tabel Distribusi Frekuensi Kelas Eksperimen

#### Nilai *Pretest*

1. Menentukan rentang, yaitu skor terbesar dikurangi skro terkecil dan di peroleh:

$$Rentang = 73,3 - 6,7 = 66,6$$

2. Menentukan banyak kelas interval (k) dengan rumus Sturges :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

$$k = 1 + 3,3 \log 36$$

$$k = 6,1357 \approx 6$$

3. Menentukan panjang kelas interval (p) :

$$p = \frac{Rentang}{k} = \frac{66,6}{6} = 11,1 \approx 12$$

4. Menentukan frekuensi absolut berdasarkan banyak skor yang berada pada kelas interval tertentu.

#### Nilai *Posttest*

1. Menentukan rentang, yaitu skor terbesar dikurangi skro terkecil dan di peroleh:

$$Rentang = 88 - 26 = 62$$

2. Menentukan banyak kelas interval (k) dengan rumus Sturges :

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

$$k = 1 + 3,3 \log 36$$

$$k = 6,1357 \approx 6$$

3. Menentukan panjang kelas interval (p) :

$$p = \frac{Rentang}{k} = \frac{62}{6} = 11$$

4. Menentukan frekuensi absolut berdasarkan banyak skor yang berada pada kelas interval tertentu.

## Lampiran 25. Perhitungan Median dan Modus Kelas Kontrol

**Perhitungan Median dan Modus Kelas Kontrol**

## A. Nilai Pretest

No	Nilai (Xi)	f	F	f.X <sub>i</sub>
1	20	7	7	140
2	23,3	1	8	23,3
3	26,67	3	11	80,01
4	30	4	15	120
5	33,3	3	18	99,9
6	36,67	1	19	36,67
7	40	5	24	200
8	43,3	1	25	43,3
9	46,67	5	30	233,35
10	53,3	5	35	266,5
11	60	1	36	60
Σ		36		1303

## 1. Perhitungan Median

$$Me = \frac{1}{2} [n + 1]$$

$$Me = \frac{1}{2} [36 + 1]$$

$$Me = 18,5 \text{ (posisi pada data ke 18,5)}$$

$$\text{Jadi, } Me = \frac{1}{2} [33,3 + 36,67] = 34,985$$

## 2. Perhitungan Modus

Data nilai dengan jumlah frekuensi terbanyak adalah 20

## B. Nilai Posttest

No	Nilai (Xi)	f	F	f.X <sub>i</sub>
1	16	1	1	16
2	36	1	2	36
3	40	1	3	40

No	Nilai (Xi)	f	F	f.X <sub>i</sub>
4	46	1	4	46
5	50	2	6	100
6	52	2	8	104
7	54	5	13	270
8	56	3	16	168

No	Nilai (Xi)	f	F	f.X <sub>i</sub>
9	58	2	18	116
10	60	2	20	120
11	64	1	21	64
12	66	4	25	264
13	68	2	27	136
14	72	3	30	216
15	74	1	31	74
16	76	3	34	228
17	78	1	35	78
18	88	1	36	88
Σ		36		2164

### 1. Perhitungan Median

$$Me = \frac{1}{2} [n + 1]$$

$$Me = \frac{1}{2} [36 + 1]$$

$$Me = 18,5 \text{ (posisi pada data ke 18,5)}$$

$$\text{Jadi, } Me = \frac{1}{2} [58 + 60] = 59$$

### 2. Perhitungan Modus

Data nilai dengan jumlah frekuensi terbanyak adalah 54

## Lampiran 26. Perhitungan Median dan Modus Kelas Kontrol

### Perhitungan Median dan Modus Kelas Eksperimen

#### A. Nilai Pretest

No	Nilai (Xi)	f	F	f.X <sub>i</sub>
1	6,67	3	3	20,01
2	13,33	1	4	13,33
3	20	4	8	80
4	26,67	5	13	133,35
5	33,33	5	18	166,65
6	40	4	22	160
7	46,67	3	25	140,01
8	53,33	6	31	319,98
9	66,67	4	35	266,68
10	73,33	1	36	73,33
Σ		36		1373,3

#### 1. Perhitungan Median

$$Me = \frac{1}{2} [n + 1]$$

$$Me = \frac{1}{2} [36 + 1]$$

$$Me = 18,5 \text{ (posisi pada data ke 18,5)}$$

$$\text{Jadi, } Me = \frac{1}{2} [33,3 + 40] = 36,65$$

#### 2. Perhitungan Modus

Data nilai dengan jumlah frekuensi terbanyak adalah 53,33

#### B. Nilai Posttest

No	Nilai (Xi)	f	F	f.X <sub>i</sub>
1	26	1	1	26
2	44	1	2	44
3	48	1	3	48
4	50	2	5	100
5	52	1	6	52

No	Nilai (Xi)	f	F	f.X <sub>i</sub>
6	56	2	8	112
7	62	2	10	124
8	64	2	12	128

No	Nilai (Xi)	f	F	f.X <sub>i</sub>
9	68	4	16	272
10	72	5	21	360
11	76	2	23	152
12	80	9	32	720
13	84	2	34	168
14	88	2	36	176
$\Sigma$		36		2482

### 1. Perhitungan Median

$$Me = \frac{1}{2} [n + 1]$$

$$Me = \frac{1}{2} [36 + 1]$$

$$Me = 18,5 \text{ (posisi pada data ke 18,5)}$$

$$\text{Jadi, } Me = 72$$

### 2. Perhitungan Modus

Data nilai dengan jumlah frekuensi terbanyak adalah 80

Lampiran 27. Rentang Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol

**RENTANG NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELOMPOK KONTROL (KELOMPOK A)**

No	$X_A$	$X_A^2$
1	-4	16
2	0,7	0,49
3	2,7	7,29
4	5,33	28,41
5	10	100
6	10,7	114,49
7	11,4	129,96
8	13,33	177,69
9	14	196
10	14	196
11	16	256
12	16	256
13	16	256
14	18,7	349,69
15	20	400
16	20	400
17	20,7	428,49
18	22,7	515,29
19	22,7	515,29
20	22,7	515,29
21	25,33	641,61
22	27,33	746,93
23	29,33	860,25
24	29,33	860,25
25	29,33	860,25
26	31,33	981,57
27	34	1156
28	38	1444
29	38	1444
30	38,7	1497,69
31	38,7	1497,69
32	40	1600
33	46	2116

No	$X_A$	$X_A^2$
34	46	2116
35	48	2304
36	48	2304
$\Sigma$	861,04	27288,61
$\overline{X_A}$	23,92	



Lampiran 28. Rentang Nilai Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas Kontrol

**RENTANG NILAI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELOMPOK EKSPERIMEN (KELOMPOK B)**

No	XA	XA2
1	-7,3	53,29
2	1,4	1,96
3	9,4	88,36
4	13,4	179,56
5	13,4	179,56
6	14,7	216,09
7	18,7	349,69
8	18,7	349,69
9	18,7	349,69
10	18,7	349,69
11	18,7	349,69
12	21,4	457,96
13	21,4	457,96
14	22	484
15	22,7	515,29
16	28,7	823,69
17	30	900
18	30,7	942,49
19	30,7	942,49
20	30,7	942,49
21	33,4	1115,56
22	33,4	1115,56
23	37,4	1398,76
24	38,7	1497,69
25	40	1600
26	40	1600
27	41,4	1713,96
28	43,4	1883,56
29	44	1936
30	48	2304
31	49,4	2440,36
32	49,4	2440,36
33	53,4	2851,56

No	$X_A$	$X_A^2$
34	60	3600
35	60	3600
36	61,4	3769,96
$\Sigma$	1110,1	43800,97
$\bar{X}_A$	30,84	

## Lampiran 29. Uji Normalitas Kelompok Kontrol

**UJI NORMALITAS DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
DENGAN PEMBERIAN TUGAS MANUAL (KELOMPOK KONTROL)**

No	Yi	Zi	F[Zi]	S[Zi]	[F[Zi] - S[Zi]]
1	-4	-2,01866	0,021762	0,027778	0,006016
2	0,7	-1,67881	0,046594	0,055556	0,008961
3	2,7	-1,5342	0,06249	0,083333	0,020843
4	5,33	-1,34403	0,089469	0,111111	0,021643
5	10	-1,00636	0,15712	0,138889	0,018232
6	10,7	-0,95575	0,1696	0,166667	0,002933
7	11,4	-0,90513	0,182697	0,194444	0,011747
8	13,33	-0,76558	0,221963	0,222222	0,00026
9	14	-0,71714	0,236645	0,25	0,013355
10	14	-0,71714	0,236645	0,277778	0,041133
11	16	-0,57252	0,283484	0,305556	0,022072
12	16	-0,57252	0,283484	0,333333	0,04985
13	16	-0,57252	0,283484	0,361111	0,077627
14	18,7	-0,3773	0,352977	0,388889	0,035912
15	20	-0,2833	0,388475	0,416667	0,028192
16	20	-0,2833	0,388475	0,444444	0,05597
17	20,7	-0,23268	0,408004	0,472222	0,064218
18	22,7	-0,08807	0,464911	0,5	0,035089
19	22,7	-0,08807	0,464911	0,527778	0,062867
20	22,7	-0,08807	0,464911	0,555556	0,090645
21	25,33	0,102097	0,54066	0,583333	0,042673
22	27,33	0,24671	0,597434	0,611111	0,013677
23	29,33	0,391323	0,652221	0,638889	0,013332
24	29,33	0,391323	0,652221	0,666667	0,014446
25	29,33	0,391323	0,652221	0,694444	0,042224
26	31,33	0,535936	0,703999	0,722222	0,018223
27	34	0,728995	0,766998	0,75	0,016998
28	38	1,018221	0,845714	0,777778	0,067936
29	38	1,018221	0,845714	0,805556	0,040158
30	38,7	1,068836	0,857428	0,833333	0,024095
31	38,7	1,068836	0,857428	0,861111	0,003683
32	40	1,162834	0,877552	0,888889	0,011337
33	46	1,596674	0,944831	0,916667	0,028164
34	46	1,596674	0,944831	0,944444	0,000386

No	Yi	Zi	F[Zi]	S[Zi]	[F[Zi] - S[Zi]]
35	48	1,741287	0,959183	0,972222	0,013039
36	48	1,741287	0,959183	1	0,040817

**$L_{hitung} = 0,0906$   $L_{tabel} = 1,477$**

## Lampiran 30. Uji Normalitas Kelompok Eksperimen

**UJI NORMALITAS DATA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA  
DENGAN PEMBERIAN TUGAS MELALUI WEB BERBASIS *PROBLEM  
SOLVING* (KELOMPOK EKSPERIMEN)**

No	Yi	Zi	F[Zi]	S[Zi]	[F[Zi] - S[Zi]]
1	-7,3	-1,86316	0,03122	-0,20278	0,233998
2	1,4	-1,86148	0,031338	0,038889	0,007551
3	9,4	-1,8598	0,031457	0,261111	0,229654
4	13,4	-1,85812	0,031576	0,372222	0,340646
5	13,4	-1,85644	0,031695	0,372222	0,340527
6	14,7	-1,85476	0,031815	0,408333	0,376518
7	18,7	-1,85308	0,031935	0,519444	0,487509
8	18,7	-1,8514	0,032056	0,519444	0,487389
9	18,7	-1,84972	0,032177	0,519444	0,487268
10	18,7	-1,84804	0,032298	0,519444	0,487146
11	18,7	-1,84636	0,03242	0,519444	0,487025
12	21,4	-1,84468	0,032542	0,594444	0,561903
13	21,4	-1,843	0,032664	0,594444	0,56178
14	22	-1,84132	0,032787	0,611111	0,578324
15	22,7	-1,83964	0,03291	0,630556	0,597645
16	28,7	-1,83796	0,033034	0,797222	0,764188
17	30	-1,83628	0,033158	0,833333	0,800175
18	30,7	-1,8346	0,033282	0,852778	0,819496
19	30,7	-1,83292	0,033407	0,852778	0,819371
20	30,7	-1,83124	0,033532	0,852778	0,819246
21	33,4	-1,82956	0,033658	0,927778	0,89412
22	33,4	-1,82788	0,033783	0,927778	0,893994
23	37,4	-1,8262	0,03391	1,038889	1,004979
24	38,7	-1,82452	0,034036	1,075	1,040964
25	40	-1,82284	0,034163	1,111111	1,076948
26	40	-1,82116	0,034291	1,111111	1,07682
27	41,4	-1,81948	0,034419	1,15	1,115581
28	43,4	-1,8178	0,034547	1,205556	1,171009
29	44	-1,81613	0,034676	1,222222	1,187547
30	48	-1,81445	0,034805	1,333333	1,298529
31	49,4	-1,81277	0,034934	1,372222	1,337288
32	49,4	-1,81109	0,035064	1,372222	1,337158
33	53,4	-1,80941	0,035194	1,483333	1,448139

No	Yi	Zi	F[Zi]	S[Zi]	[F[Zi] - S[Zi]]
34	60	-1,80773	0,035325	1,666667	1,631342
35	60	-1,80605	0,035456	1,666667	1,631211
36	61,4	-1,80437	0,035587	1,705556	1,669969

**$L_{hitung} = 0,105321$   $L_{tabel} = 1,477$**

## Lampiran 31. Uji Homogenitas

**UJI HOMOGENITAS**

Diketahui :

$$\sum X_A = 861,04$$

$$\sum X_B = 1110,1$$

$$\sum X_A^2 = 741390$$

$$\sum X_B^2 = 1232322$$

$$N_A = 36$$

$$N_B = 36$$

$$S_A^2 = 20594$$

$$S_B^2 = 34231,16$$

**Variansi Kontrol**

$$\begin{aligned} S_A^2 &= \frac{N_A \cdot \sum X_A^2 - (\sum X_A)^2}{N_A(N_A - 1)} \\ &= \frac{36 \cdot 741390 - (861,04)^2}{36(36 - 1)} \\ &= \frac{25948650,1}{1260} \\ &= 20594,1634 \end{aligned}$$

**Variansi Eksperimen**

$$\begin{aligned} S_B^2 &= \frac{N_B \cdot \sum X_B^2 - (\sum X_B)^2}{N_B(N_B - 1)} \\ &= \frac{36 \cdot 1232322 - (1110,1)^2}{36(36 - 1)} \\ &= \frac{43131270,4}{1260} \\ &= 34231,167 \end{aligned}$$

Menghitung F

$$F_{hitung} = \frac{\text{varian terbesar}}{\text{varian terkecil}} = \frac{34231,167}{20594,1634} = 1,6621$$

Dengan db pembilang = 35 untuk varian terbesar dan db penyebut = 35 untuk varian terkecil serta taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  maka diperoleh  $F_{tabel} = 1,7571$



## Lampiran 32. Uji Hipotesis

**UJI HIPOTESIS**

Diketahui

$$\sum X_A = 861,04$$

$$\sum X_B = 1110,1$$

$$\sum X_A^2 = 741390$$

$$\sum X_B^2 = 1232322$$

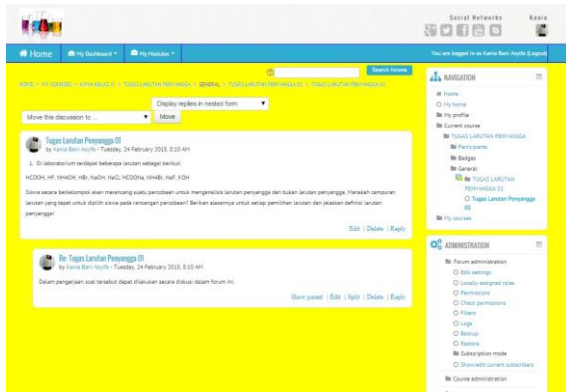
$$N_A = 36$$

$$N_B = 36$$

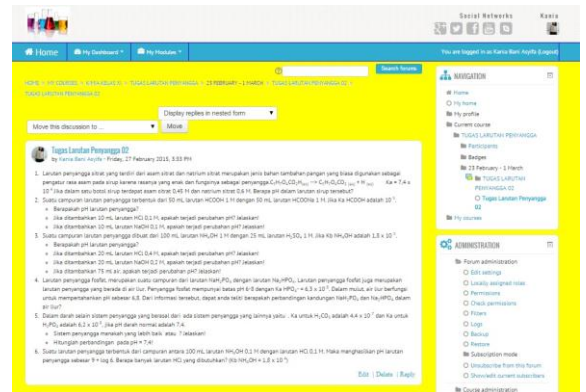
	<i>Kelompok Eksperimen</i>	<i>Kelompok Kontrol</i>
Mean	30,83611111	23,91777778
Variance	273,4229444	191,2699378
Observations	36	36
Pooled Variance	232,3464411	
Hypothesized Mean Difference	0	
df	70	
t Stat	1,925616166	
P(T<=t) one-tail	0,029107521	
t Critical one-tail	1,666914479	
P(T<=t) two-tail	0,058215042	
t Critical two-tail	1,994437112	

Lampiran 33. Dokumentasi aktifitas di web

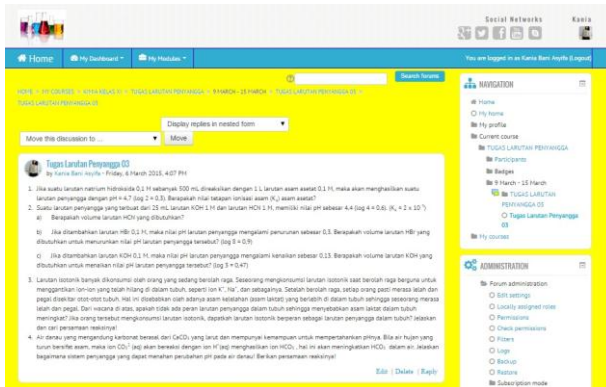
Dokumentasi Aktivitas Diskusi Siswa dan Proses Pemberian Tugas



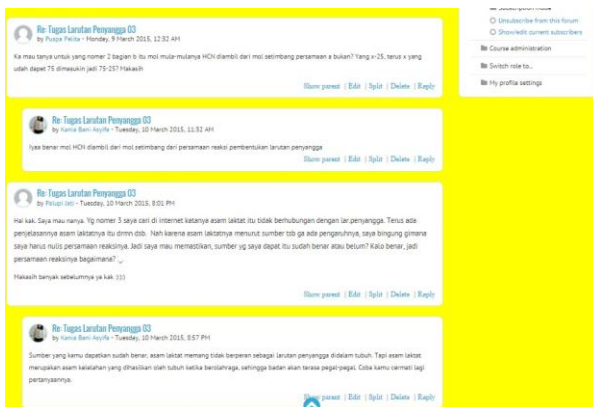
Tugas Larutan Penyangga 1



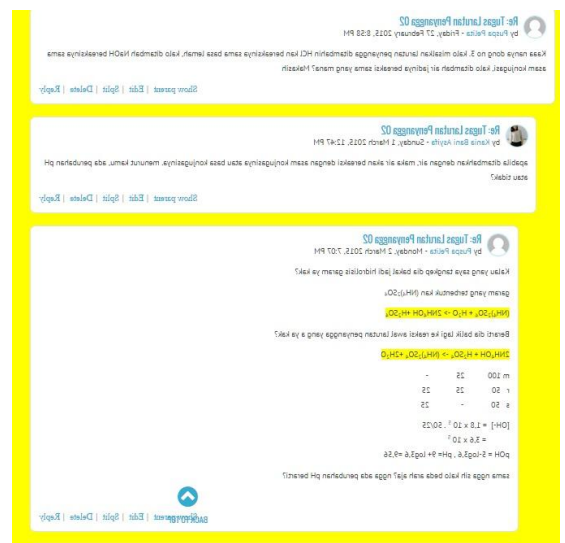
Tugas Larutan Penyangga 2



Tugas Larutan Penyangga 3



Contoh Diskusi 1



Contoh Diskusi 2

Lampiran 34. Dokumentasi aktifitas di kelas

**Dokumentasi Aktifitas Pembelajaran di Kelas**



## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Kania Bani Asyifa

No. Registrasi : 3315115787

Jurusan : Kimia

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **“Pengaruh Pemberian Tugas Melalui Web Berbasis Problem Solving Terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Penyangga”** adalah :

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat orang lain atau pun jiplakan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan bersedia menanggung akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, 28 Juli 2015

Yang membuat pernyataan

Kania Bani Asyifa

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



**KANIA BANI ASYIFA.** Putri pertama dari dua bersaudara dari pasangan Tri Sila Eko Wibowo dan Wiwin Lestiawati. Lahir di Jakarta pada tanggal 28 Juni 1993. Penulis bertempat tinggal di Jl. Teratai 4 No. 80 Rt 06 Rw 06, Kel. Depok Jaya, Kec. Pancoran Mas, Kota Depok.

**Riwayat Pendidikan :** menyelesaikan pendidikan di TK Aisyah 4 Depok (1998-1999), SDN Depok Jaya 7 (1999-2005), SMPN 5 Depok (2005-2008), SMA PSKD 7 Depok (2008-2011), dan kuliah di Universitas Negeri Jakarta Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Program Studi Pendidikan Kimia angkatan 2011 melalui jalur Mandiri UNJ.

**Pengalaman Organisasi :** Pada saat SD penulis aktif dalam kegiatan Dokter Kecil, saat SMP penulis aktif dalam kegiatan Palang Merah Indonesia. Selama kuliah, penulis berkontribusi aktif dalam beberapa kepanitiaan suatu acara, diantaranya sebagai sie. Acara dalam acara pemilihan ketua BEMJ, sie. HPD dalam acara TEKIM dan sie. Perkap dalam acara MPA Jurusan Kimia. Selain berorganisasi, penulis pernah menjadi asisten dosen praktikum Kimia Analitik I dan Kimia Dasar II.