

**PENGARUH MODEL *FLIPPED CLASSROOM* DALAM
PEMBELAJARAN KIMIA PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI
DI SMAN 98 JAKARTA**

SKRIPSI

Disusun untuk melengkapi syarat-syarat
Guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Muhammad Ansori

3315122094

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2016

ABSTRAK

Muhammad Ansori. 2016. Pengaruh Model *Flipped Classroom* dalam Pembelajaran Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMAN 98 Jakarta. **Skripsi.** Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Model pembelajaran *flipped classroom* berguna untuk meningkatkan kemandirian siswa dalam mempelajari materi di rumah sebelum kegiatan pembelajaran di kelas berlangsung melalui video pembelajaran yang dibuat oleh guru sehingga siswa dapat belajar secara aktif melalui diskusi saat pembelajaran di kelas dan hasil belajar siswa dapat meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *flipped classroom* dalam pembelajaran kimia pada materi larutan penyangga terhadap hasil belajar siswa SMA kelas XI. Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi experiment* dengan desain *non-equivalent control group pretest-posttest design*. Sampel penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *simple random sampling* sehingga didapatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *flipped classroom* sedangkan kelas kontrol tidak menerapkan model pembelajaran *flipped classroom*. Instrumen penelitian berupa tes untuk mengukur hasil belajar dan instrumen pendukung berupa lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar pada kelas eksperimen (rata-rata = 80,55) lebih besar daripada kelas kontrol (rata-rata = 74,86). Hasil uji t diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga.

Kata kunci: *Flipped Classroom*, Hasil Belajar, Larutan Penyangga

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Swt penulis panjatkan karena atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Flipped Classroom* Dalam Pembelajaran Kimia Pada Materi Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMAN 98 Jakarta” dapat diselesaikan. Penyusunan Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Penulis menyadari Skripsi ini bukanlah suatu yang istimewa, namun demikian tanpa bantuan dari berbagai pihak maka penulisan Skripsi ini akan terasa sulit untuk diselesaikan. Oleh sebab itu ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Maria Paristiowati, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia atas bimbingan dan motivasi yang telah diberikan. Setia Budi, M.Sc sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan saran.
2. Seluruh Dosen Kimia yang telah membantu proses penulisan skripsi.
3. Kepala Sekolah SMAN 98 Jakarta yang telah memberikan izin dan Bapak Sugeng Ngatono, M.Pd. sebagai guru bidang studi kimia di SMAN 98 serta seluruh guru dan karyawan SMAN 98 Jakarta yang telah bersedia bekerja sama demi terlaksananya penelitian ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin selama penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Meskipun demikian, penulis tetap berharap skripsi ini dapat memberi manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORITIS	6
A. Pembelajaran Kimia	6
B. Hakikat Pembelajaran Aktif	9
C. Hasil Belajar	14
D. <i>Flipped Classroom</i>	18
E. Karakteristik Materi Larutan Penyangga	21
F. Kerangka Berpikir.....	24
G. Hipotesis Penelitian.....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
A. Tujuan Penelitian	27
B. Tempat dan Waktu Penelitian	27
C. Subjek Penelitian	27
D. Metode Penelitian	28
E. Desain Penelitian	28
F. Prosedur Penelitian.....	29

G.	Teknik Pengumpulan Data	32
H.	Instrumen Penelitian.....	33
I.	Analisis Instrumen Penelitian	33
J.	Hipotesis Statistik.....	38
K.	Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		41
A.	Deskripsi Data	41
B.	Uji Prasyarat Analisis	45
C.	Pengujian Hipotesis.....	48
D.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
A.	Kesimpulan	52
B.	Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....		53
LAMPIRAN		56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Model <i>Flipped Classroom</i>	21
Gambar 2. Distribusi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	42
Gambar 3. Distribusi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	44
Gambar 4. Histogram nilai rata-rata kelas Kontrol dan Eksperimen	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik Materi Larutan Penyangga	24
Tabel 2. Desain Penelitian	29
Tabel 3. Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	31
Tabel 4. Kriteria Koefisien Realibilitas	36
Tabel 5. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	42
Tabel 6. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	43
Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	45
Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	45
Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	46
Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	46
Tabel 11. Uji Homogenitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	47
Tabel 12. Uji Homogenitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol...	47
Tabel 13. Uji Dua Sampel Independen	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus mata pelajaran kimia Kelas XI MIA.....	57
Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen <i>Pretest-Posttest</i>	60
Lampiran 3. Instrumen Soal <i>Pretest-Posttest</i>	62
Lampiran 4. Kunci Jawaban Soal <i>Pretest-Posttest</i>	69
Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen Soal <i>Pretest</i>	70
Lampiran 6. Soal <i>Pretest</i>	72
Lampiran 7. Kisi-kisi Instrumen Soal <i>Posttest</i>	76
Lampiran 8. Soal <i>Posttest</i>	78
Lampiran 9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	81
Lampiran 10. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	97
Lampiran 11. Lembar Diskusi	113
Lampiran 12. Lembar Kerja Praktikum Siswa	114
Lampiran 13. Kisi-Kisi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	117
Lampiran 14. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	118
Lampiran 15. Penilaian Observasi Keterlaksanaan Observer A	120
Lampiran 16. Penilaian Observasi Keterlaksanaan Observer B	122
Lampiran 17. Validitas Butir Soal.....	124
Lampiran 18. Perhitungan Validitas Tes	126
Lampiran 19. Perhitungan Realibilitas Tes.....	128
Lampiran 20. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal.....	129
Lampiran 21. Perhitungan Daya Beda Soal.....	131
Lampiran 22. Data Hasil Belajar Kelas Kontrol Dan Eksperimen.....	132
Lampiran 23. Perhitungan Tabel Distribusi Frekuensi Hasil Belajar	134
Lampiran 24. Uji Normalitas Data	138
Lampiran 25. Uji Homogenitas.....	143
Lampiran 26. Uji T Independen.....	144
Lampiran 27. Dokumentasi Penelitian	145

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dunia pendidikan semakin berkembang, berbagai macam pembaruan dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Diperlukan berbagai terobosan baik dalam pengembangan kurikulum, inovasi pembelajaran, metode dan media pembelajaran serta sarana dan prasarana pendidikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan. Guru harus membuat pembelajaran lebih inovatif yang mendorong siswa dapat belajar lebih optimal baik dalam belajar secara mandiri maupun di dalam pembelajaran di kelas.

Metode pembelajaran konvensional di sekolah melibatkan guru yang lebih aktif memberikan informasi menggunakan metode ceramah kepada siswa sehingga siswa bertindak sebagai agen pembelajar yang pasif. Pelaksanaan pembelajaran tersebut harus mengalami perubahan, dimana siswa tidak boleh lagi dianggap sebagai obyek pembelajaran semata, tetapi harus diberikan peran aktif serta dijadikan mitra dalam proses pembelajaran sehingga siswa bertindak sebagai agen pembelajaran yang aktif sedangkan guru bertindak sebagai fasilitator dan mediator yang kreatif. Hal tersebut menjadi tantangan bagi seorang guru untuk dapat menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan dan mampu meningkatkan keaktifan siswa selama proses pembelajaran.

Metode pembelajaran konvensional yang diterapkan oleh guru dalam proses belajar mengajar tidak mampu menarik perhatian siswa, dengan metode ini guru cenderung tidak melibatkan siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Pelaksanaan pembelajaran tersebut harus mengalami perubahan sehingga siswa dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran. Hal tersebut bertujuan untuk menciptakan proses pembelajaran yang menyenangkan. Berdasarkan hasil belajar kimia siswa kelas XI SMAN 98 dari 72 siswa hanya 24 siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan minimal. Hasil belajar kimia pada SMAN 98 Jakarta menunjukkan bahwa perlu adanya model pembelajaran alternatif untuk menjadikan pembelajaran yang lebih efektif. Model pembelajaran alternatif yang akan digunakan adalah *flipped classroom*.

Jika sebelumnya guru memberikan pekerjaan rumah kepada siswa untuk mempelajari atau menjawab soal-soal dari materi yang telah disampaikan, maka selanjutnya guru bisa mencoba memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari materi yang akan disampaikan dengan memanfaatkan teknologi yang telah berkembang saat ini, yaitu dengan memanfaatkan video sebagai pendukung yang berisi materi yang dibuat oleh guru sebelum tatap muka dilaksanakan. Program pembelajaran berupa perangkat lunak seperti video merupakan salah satu media pembelajaran yang dirancang agar peserta didik dapat belajar secara mandiri (Munir, 2009). Dengan demikian, kegiatan tatap muka dengan siswa di kelas dapat diisi dengan kegiatan berdiskusi tentang materi yang

belum dipahami oleh siswa, kuis, praktikum atau hal lain yang terkait dengan materi yang sedang dipelajari sehingga dapat terjadi pembelajaran yang aktif disertai dengan peningkatan hasil belajar siswa.

Model *flipped classroom* dapat di terapkan pada pembelajaran kimia, salah satunya pada materi larutan penyangga. Pemilihan materi larutan penyangga pada penelitian ini disebabkan siswa sulit dalam mempelajari materi larutan penyangga yang berkaitan dengan konsep perhitungan pH dan pOH, serta konsep kegunaan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup, sehingga memerlukan pembelajaran yang lebih terbimbing. Pada materi larutan penyangga, konsep perhitungan pH menjadi tolak ukur tercapainya tujuan pembelajaran. Oleh karena itu guru memberikan PR untuk latihan mandiri siswa.

Penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dimulai dengan guru memberikan tugas kepada siswa untuk belajar melalui video pembelajaran yang telah dibuat oleh guru mengenai materi larutan penyangga dan harus ditonton di rumah, sedangkan pada saat pembelajaran di dalam kelas siswa dapat mencoba menerapkan pengetahuan yang telah didapatkan melalui video pembelajaran dengan mengerjakan soal dan kemudian mendiskusikan dengan teman atau guru terkait masalah yang telah didapat atau masalah yang belum dipahami dari hasil pembelajaran di rumah. Selain itu, menurut Bishop and Verleger (2013) model pembelajaran *flipped classroom* dapat meningkatkan interaksi antara siswa dan guru. Penelitian yang dilakukan Merlin (2014)

menyimpulkan bahwa penerapan model *flipped classroom* berpengaruh positif terhadap hasil belajar mata kuliah statistik. Penelitian lainnya yang dilakukan Fitria (2015) menyimpulkan bahwa model *flipped classroom* berpengaruh positif terhadap hasil belajar materi reaksi oksidasi reduksi siswa kelas X.

Berdasarkan hal tersebut di atas, penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model *Flipped Classroom* pada Pembelajaran Materi Larutan Penyangga terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI di SMAN 98 Jakarta”**.

B. Identifikasi Masalah

1. Apakah pencapaian hasil belajar siswa kelas XI di SMAN 98 Jakarta pada materi Larutan Penyangga sudah maksimal ?
2. Faktor-faktor apa saja yang dapat mempengaruhi pencapaian hasil belajar siswa siswa kelas XI di SMAN 98 Jakarta pada materi Larutan Penyangga?
3. Apakah model pembelajaran *flipped classroom* dapat mempengaruhi hasil belajar siswa kelas XI di SMAN 98 Jakarta pada materi Larutan Penyangga ?

C. Pembatasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dibatasi pada model pembelajaran *flipped classroom* pengaruh terhadap hasil belajar siswa kelas XI di SMAN 98 Jakarta pada materi Larutan Penyangga.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah “Apakah pengaruh model pembelajaran *flipped classroom* terhadap hasil belajar siswa kelas XI di SMAN 98 Jakarta pada materi larutan penyangga ? ”

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran *flipped classroom* dalam pembelajaran larutan penyangga terhadap hasil belajar siswa kelas XI di SMAN 98 Jakarta.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat:

1. Bagi guru, khususnya untuk mata pelajaran kimia diharapkan penelitian ini dapat memberikan gambaran model *flipped classroom* dalam materi larutan penyangga kelas XI, sehingga dapat digunakan sebagai model pembelajaran alternatif untuk materi kimia lainnya.
2. Bagi sekolah, diharapkan penelitian ini dapat memberikan sumbangan positif dalam rangka perbaikan dan peningkatan kualitas pembelajaran, khususnya dalam mata pelajaran kimia kelas XI.
3. Bagi peneliti, diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan kreativitas peneliti sebagai calon guru dalam memilih model pembelajaran alternatif yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Pembelajaran Kimia

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 menurut Gagne *et al.*(2005) adalah suatu perubahan perilaku yang relatif menetap yang dihasilkan dari pengalaman masa masa lalu ataupun dari pembelajaran yang bertujuan atau direncanakan. Belajar (Slameto, 2010) 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. Sehingga dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu aktivitas mental (psikis) yang berlangsung dalam interaksi dengan lingkungannya yang menghasilkan perubahan yang bersifat relatif konstan.

Istilah pembelajaran merupakan padanan dari kata bahasa Inggris *instruction* yang berarti proses membuat orang belajar, dengan tujuan untuk membantu orang belajar, atau memanipulasi lingkungan sehingga memberi kemudahan bagi orang yang belajar (Husamah & Setyaningrum, 2013). Menurut Sardiman (2012) belajar merupakan perubahan tingkah laku atau penampilan, dengan serangkaian kegiatan misalnya dengan membaca, mengamati, mendengarkan, meniru, dan lain sebagainya. Sementara

Gagne *et al.*(2005) mendefinisikan pembelajaran sebagai pengaturan peristiwa secara seksama dengan maksud agar terjadi belajar dan membuatnya berhasil.

Kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang dipelajari tentang sifat materi, struktur materi, komposisi materi, perubahan materi secara umum yang diperoleh melalui hasil-hasil eksperimen dan penalaran. Mata pelajaran Kimia di SMA/MA mencakup bahan kajian tentang sifat, struktur, transformasi, dinamika dan energi materi. Pembelajaran kimia memerlukan suatu kegiatan praktikum di laboratorium, yaitu ruangan khusus yang dapat digunakan siswa untuk melakukan eksperimen atau percobaan dalam menunjang kegiatan pembelajaran. Kegiatan praktikum tersebut membutuhkan alat-alat dan bahan-bahan praktikum yang bermacam-macam, sesuai dengan kebutuhan percobaan yang dilakukan. Kimia merupakan ilmu yang mempelajari materi dan perubahannya (Chang, 2005). Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA/MA mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran (BSNP, 2006).

Kimia sebagai proses dan produk seharusnya mampu memberikan kontribusi yang cukup signifikan dalam meningkatkan kecerdasan peserta

didik. Melalui pembelajaran kimia, berbagai gejala atau fenomena alam dapat diketahui. Oleh karena itu, proses belajar mengajar kimia dapat dikaitkan langsung dengan berbagai objek yang bermanfaat di sekitar kehidupan manusia. Selain itu kimia dapat juga digunakan sebagai alat untuk mendidik manusia (peserta didik) agar memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah (Karyadi dan Ibrahim, 2005).

Depdiknas (2006) menyatakan bahwa mata pelajaran kimia di SMA bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Membentuk sikap positif terhadap materi kimia dengan menyadari keteraturan dan keindahan alam serta mengagungkan kebesaran Tuhan Yang Maha Esa;
2. Memupuk sikap ilmiah yaitu jujur, objektif, terbuka, ulet, kritis, dan dapat bekerjasama dengan orang lain;
3. Memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis;
4. Meningkatkan kesadaran tentang penerapan kimia yang dapat bermanfaat dan juga merugikan bagi individu, masyarakat, dan lingkungan serta menyadari pentingnya mengelola dan melestarikan lingkungan demi kesejahteraan masyarakat;
5. Memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi.

Kimia merupakan ilmu yang pada awalnya diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan (induktif) namun pada perkembangan selanjutnya kimia juga diperoleh dan dikembangkan berdasarkan teori (deduktif). Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas pertanyaan apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Oleh sebab itu, mata pelajaran kimia di SMA/MA mempelajari segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak terpisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) temuan ilmuwan dan kimia sebagai proses (kerja ilmiah).

B. Hakikat Pembelajaran Aktif

1. Pengertian dan Karakteristik Pembelajaran Aktif

Menurut Soegeng (2012), Pengertian pembelajaran aktif adalah kegiatan-kegiatan pembelajaran yang melibatkan para pelajar dalam melakukan suatu hal dan memikirkan apa yang sedang mereka lakukan. Pembelajaran aktif itu diturunkan dari dua asumsi dasar yaitu (1) bahwa belajar pada dasarnya adalah proses yang aktif, dan (2) bahwa orang yang berbeda, belajar dalam cara yang berbeda pula. Sementara menurut pembelajaran PAIKEM adalah singkatan dari Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan. Aktif dimaksudkan bahwa dalam

proses pembelajaran guru harus menciptakan suasana sedemikian rupa sehingga siswa aktif bertanya, mempertanyakan, dan mengemukakan gagasan. Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan pembelajaran aktif adalah segala bentuk pembelajaran yang memungkinkan siswa berperan secara aktif dalam proses pembelajaran itu sendiri baik dalam bentuk interaksi antar siswa maupun siswa dengan pengajar dalam proses pembelajaran tersebut.

Menurut Bonwell (2010), pembelajaran aktif memiliki karakteristik-karakteristik sebagai berikut:

- a. Penekanan proses pembelajaran bukan pada penyampaian informasi oleh pengajar melainkan pada pengembangan keterampilan pemikiran analitis dan kritis terhadap topik atau permasalahan yang dibahas.
- b. Siswa tidak hanya mendengarkan kuliah secara pasif tetapi mengerjakan sesuatu yang berkaitan dengan materi pembelajaran.
- c. Penekanan pada eksplorasi nilai-nilai dan sikap-sikap berkenaan dengan materi pembelajaran.
- d. Siswa lebih banyak dituntut untuk berpikir kritis, menganalisa dan melakukan evaluasi.
- e. Umpan-balik yang lebih cepat akan terjadi pada proses pembelajaran.

Secara umum suatu proses pembelajaran aktif memungkinkan diperolehnya beberapa hal. Pertama, interaksi yang timbul selama proses pembelajaran akan menimbulkan *positive interdependence* dimana konsolidasi pengetahuan yang dipelajari hanya dapat diperoleh secara

bersama-sama melalui eksplorasi aktif dalam belajar. Kedua, setiap individu harus terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan pengajar harus dapat mendapatkan penilaian untuk setiap mahasiswa sehingga terdapat *individual accountability*. Ketiga, proses pembelajaran aktif ini agar dapat berjalan dengan efektif diperlukan tingkat kerjasama yang tinggi sehingga akan memupuk *social skills*.

Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan sehingga penguasaan materi juga meningkat. Melalui pembelajaran aktif, hal tersebut dapat dihindari. Pemindahan peran pada siswa untuk aktif belajar dapat mengurangi kebosanan ini bahkan bisa menimbulkan minat belajar yang besar pada siswa. Hal tersebut akan membuat proses pembelajaran mencapai *learning outcomes* yang diinginkan.

2. Prinsip-Prinsip Pembelajaran Aktif

Berdasarkan ALIS atau *Active Learning in school* yaitu pembelajaran aktif yang dilaksanakan di sekolah-sekolah untuk para siswa yang hakikat inti dan isi kurang lebih dengan CBSA, prinsip-prinsip pembelajaran aktifnya sebagai berikut:

- a. Prinsip melakukan, yang dalam CBSA disebut belajar sambil bekerja, pada dasarnya pembelajaran itu harus membuat peserta didik berbuat sesuatu, bukan tinggal diam, berpangku tangan. Perbuatan itu dapat berupa; melihat, mendengar, meraba, merasakan, menulis, mengukur, membaca, menggambar, menghitung yang pada dasarnya sama dengan keterampilan proses.

- b. Prinsip menggunakan semua alat indera (panca indera), bahwa dalam pembelajaran hendaknya mengaktifkan semua alat indera untuk memperoleh informasi atau pengetahuan, melalui melihat, mendengar, meraba, mengecap dan membau. Peserta didik akan memperoleh pengetahuan atau informasi yang lebih mengesankan, bukan sekedar hafalan, dan tidak mudah untuk dilupakan, dengan mengerahkan semua indera .
- c. Prinsip eksplorasi lingkungan, bahwa pembelajaran aktif memanfaatkan lingkungan sebagai sarana, media dan atau sumber belajar. Lingkungan itu dapat berupa lingkungan fisik, lingkungan sosial, lingkungan budaya, dan juga lingkungan mental. Lingkungan itu dapat berupa obyek (benda-benda), tempat (situasi dan kondisi), kejadian atau peristiwa dan ide atau gagasan.

3. Strategi Pembelajaran Aktif

Pembelajaran aktif sebagai suatu model memiliki strategi, siasat, atau kiat-kiat untuk mencapai tujuan dari pembelajaran. Strategi itu antara lain sebagai berikut:

- a. Terpusat pada siswa (*student centered*), sebagai upaya meninggalkan dan menghindari strategi lama yang telah mapan, yaitu pembelajaran yang terpusat pada guru, atau lebih tepat bila disebut pembelajaran yang didominasi oleh guru (*teacher centered*), bahkan terpusat pada lembaga, demi kepentingan lembaga atau sekolah atau penyelenggara pendidikan (*institution centered*).

- b. Terkait dengan kehidupan nyata artinya apa yang dipelajari itu harus dapat dimanfaatkan dalam kehidupan nyata di masyarakat, untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, bersifat fungsional, kontekstual.
- c. Diferensiasi artinya memberikan layanan yang berbeda untuk anak yang memiliki kemampuan berbeda, tidak menyamaratakan, memperlakukan sama untuk anak-anak yang berbeda atau bersifat klasikal semata, tetapi juga bukan memberi perlakuan berbeda untuk anak yang memiliki bakat dan kemampuan yang sama (tidak membedakan atau diskriminasi); dalam hal ini termasuk memperhatikan perbedaan *gender*, karena pada dasarnya kodrat wanita tidak sama dengan pria.
- d. Menjadikan lingkungan sebagai media dan atau sumber belajar, dengan demikian menjadi fungsional. Lingkungan menjadi media pembelajaran mana kala lingkungan itu berfungsi sebagai menghantarkan pesan-pesan, sebagai pengantara, penyalur pesan, yang mampu merangsang: pikiran, perasaan, perhatian, dan keinginan; sedangkan lingkungan sebagai sumber pembelajaran bilamana lingkungan itu sendiri sebagai hal yang sedang dipelajari. Misalnya, seorang guru agama ingin menyampaikan pesan tentang keagungan Tuhan dengan mengajak para siswa untuk menghayati dahsyatnya letusan gunung berapi sebagai alam ciptaanNya, dengan demikian lingkungan alam itu sebagai media pembelajaran. Tetapi ketika guru mengajarkan geografi dengan cara

membawa siswa ke gunung yang meletus untuk mempelajari berbagai jenis batuan; lingkungan itu menjadi sumber pembelajaran.

- e. Mengembangkan berpikir tingkat tinggi, dengan mengaktifkan siswa melakukan analisis, menyimpulkan, dan mengevaluasi hal-hal yang sedang dipelajari; bukan sekedar diberitahu, mendengarkan ceritanya, kemudian menghafal.
- f. Memberikan umpan balik, misalnya guru memberikan tanggapan atas permasalahan siswa, mengembalikan hasil ulangan atau ujian kepada siswa bahkan mengevaluasi dan memberikan solusi serta tindak lanjut.

C. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotoris yang berorientasi pada proses belajar mengajar yang dialami siswa (Sudjana, 2010). Sementara menurut Gronlund (2011), hasil belajar adalah suatu bagian pelajaran misalnya suatu unit, bagian ataupun bab tertentu mengenai materi tertentu yang telah dikuasai oleh siswa.

Sedangkan menurut Abdurrahman (2010), “Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar. Belajar itu sendiri merupakan suatu proses dari seseorang yang berusaha untuk memperoleh suatu bentuk perubahan tingkah laku yang relatif menetap. Anak yang berhasil belajar adalah yang berhasil mencapai tujuan pembelajaran”.

Sehingga dari pemaparan di atas dapat dikatakan bahwa hasil belajar adalah sesuatu yang diperoleh, dikuasai, atau dimiliki oleh siswa setelah proses belajar mengajar berlangsung yang dapat ditunjukkan dengan nilai-nilai yang diperoleh siswa setelah mengikuti tes. Sudjana (2010) menyatakan bahwa tes merupakan kegiatan yang dilakukan siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dalam bentuk lisan (tes lisan), dalam bentuk tulisan (tes tulisan) atau dalam bentuk perbuatan (tes tindakan).

Tes sebagai alat penilaian adalah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan jawaban dari siswa dalam bentuk lisan, atau bentuk tulisan. Tes pada umumnya digunakan untuk menilai dan mengukur hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pelajaran yang sesuai.

Tes hasil belajar haruslah disusun atas butir-butir soal yang terpilih, yang secara akademik dapat dipertanggungjawabkan sebagai sampel yang *representative* dari ilmu atau bidang studi yang diuji dengan perangkat tes. Pemilihan butir soal tidak mungkin dilakukan secara acak. Hanya seorang ahli dalam bidang studi yang tahu secara lebih baik apakah butir-butir soal itu cukup *representative* atau tidak (Zainul & Nasution, 2010).

Tercapainya tujuan belajar dan kesuksesan dalam pengajaran dapat terlihat dari hasil belajar kognitif yang didapatkan oleh siswa yang bisa digambarkan dengan menggunakan tes, karena hal ini, tes dapat menentukan tingkat keberhasilan pembelajaran disekolah.

Menurut Suryabrata (2010), secara umum faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar dibedakan atas dua kategori yaitu faktor internal dan faktor eksternal:

a. Faktor internal

Faktor internal adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam individu dan dapat memengaruhi hasil belajar individu, yaitu:

1) Faktor fisiologis

Faktor-faktor fisiologis adalah faktor-faktor yang berhubungan dengan kondisi fisik individu. Kondisi fisik yang sehat dan bugar akan memberikan pengaruh positif terhadap kegiatan belajar individu.

2) Faktor psikologis

Faktor psikologis adalah keadaan psikologis seseorang yang dapat memengaruhi proses belajar. Beberapa faktor psikologis yang utama memengaruhi proses belajar adalah motivasi, minat, dan sikap.

b. Faktor-faktor eksternal

Faktor eksternal yang memengaruhi hasil belajar dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu lingkungan sosial dan non sosial.

1) Lingkungan Sosial

a) Lingkungan sosial sekolah seperti guru, administrasi, dan teman-teman sekelas dapat memengaruhi proses belajar seorang siswa.

Hubungan yang harmonis antara ketiganya dapat menjadi motivasi bagi siswa untuk belajar lebih baik di sekolah.

- b) Lingkungan sosial masyarakat, kondisi lingkungan sosial masyarakat tempat tinggal siswa akan memengaruhi belajar siswa.
- c) Lingkungan sosial keluarga, hubungan antara anggota keluarga, orang tua, kakak, atau adik yang harmonis akan membantu siswa melakukan aktivitas belajar dengan baik.

2) Lingkungan non sosial

- a) Lingkungan alamiah, seperti kondisi udara yang segar, suasana yang sejuk dan tenang, dan pencahayaan ruangan yang cukup sebaliknya bila kondisi lingkungan alam tidak mendukung, proses belajar siswa akan terhambat.
- b) Faktor instrumental, yaitu perangkat belajar yang dapat digolongkan dua macam, pertama, *hardware*, seperti gedung sekolah, alat-alat belajar. Kedua, *software* seperti kurikulum sekolah, peraturan-peraturan sekolah.
- c) Materi pelajaran, guru dapat memberikan sebuah kontribusi yang positif terhadap aktivitas pembelajaran yang dilakukan oleh siswa siswa, maka guru harus menguasai materi pelajaran dengan berbagai variasi metode pembelajaran yang dapat diterapkan untuk membuat pembelajaran yang efektif.

D. *Flipped Classroom*

Flipped Classroom atau pembelajaran terbalik, adalah model pembelajaran dimana murid mempelajari materi baru dengan membaca, atau menyaksikan video pembelajaran secara mandiri (di rumah) dan kemudian di kelas pelajaran itu dibahas atau didiskusikan kembali. Menurut Jacqueline (2014), disebut pembelajaran terbalik karena biasanya pembelajaran konvensional dimulai dengan guru menyampaikan materi pelajaran baru di kelas (biasanya dengan cara ceramah) lalu memberi tugas atau PR.

Menurut Herreid and Nancy (2013) menyatakan bahwa *Flipped Classroom* adalah pembelajaran terbalik dengan cara membalikkan kebiasaan pembelajaran ketika guru menerangkan materi kemudian diberikan tugas, yaitu dibalik dengan memberikan tugas terlebih dahulu untuk menonton video pembelajaran, kemudian dilakukan diskusi untuk memahami materi. Dengan begitu, siswa akan mempunyai banyak pertanyaan yang dia temukan saat belajar secara mandiri.

Kelebihan dan kekurangan dari penerapan model pembelajaran *flipped classroom* menurut Zhao and Ho (2014) yaitu sebagai berikut:

1. Kelebihan *Flipped Classroom*

Banyak alasan, kenapa *flipped classroom* saat ini menjadi salah satu pilihan penting dalam model pembelajaran. Berikut adalah beberapa kelebihan yang menjadi alasan kenapa perlu menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* ini:

a. Bagi Siswa:

- 1) Siswa memiliki waktu untuk mempelajari materi pelajaran di rumah sebelum guru menyampaikannya di kelas. Dengan demikian, siswa lebih mandiri dan tidak lagi hanya menunggu guru menyampaikan materi pelajarannya di kelas.
- 2) Siswa dapat mempelajari materi pelajaran dalam kondisi dan suasana yang nyaman sesuai dengan kemampuannya menerima materi. Siswa yang pintar dapat belajar secara cepat, sedangkan bagi siswa yang kurang mampu, mereka dapat mengulang materi pelajaran melalui video kapan saja sampai mereka paham.
- 3) Setiap siswa bisa mendapatkan perhatian penuh dari guru saat mengalami kesulitan dalam memahami konsep maupun tugas atau latihan dan kuis. Siswa dapat belajar lebih aktif di dalam kelas. Hal ini dikarenakan di dalam kelas, guru dapat berinteraksi saat siswa melakukan diskusi di dalam kelas dan membahas (mereview) materi-materi yang menurut siswa sulit. Atau, guru dapat meminta siswa yang telah memahami materi dapat memberikan bantuan kepada temannya yang belum paham. Dengan demikian dapat dipastikan setiap siswa telah memahami materi dengan baik.
- 4) Siswa dapat belajar dari berbagai jenis konten pembelajaran baik melalui video, *website*, aplikasi *mobile* atau jenis konten yang lain. Hal ini memudahkan siswa memahami materi pelajaran, dari pada siswa hanya belajar dari papan tulis atau buku

b. Bagi guru:

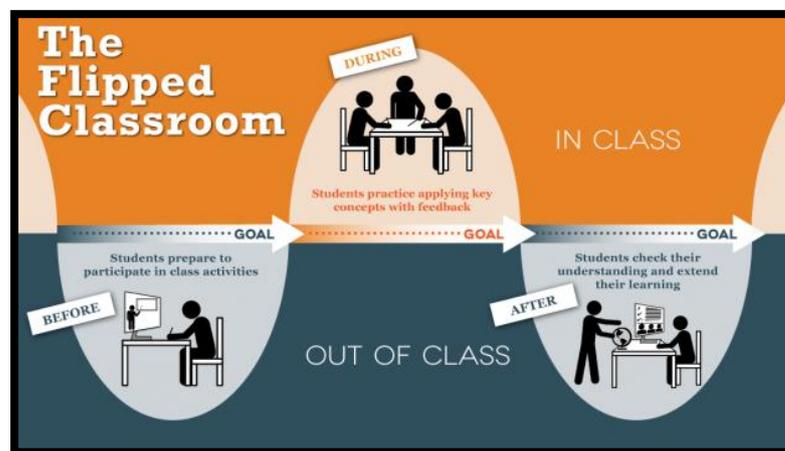
- 1) Lebih efektif, karena materi disajikan dalam bentuk video, sehingga bisa digunakan berulang-ulang pada kelas yang lain.
- 2) Hemat waktu, karena guru tidak harus menjelaskan semua materi pelajaran, akan tetapi hanya bagian-bagian tertentu yang dianggap sulit oleh siswa.
- 3) Guru termotivasi untuk mempersiapkan materi pelajaran dalam berbagai jenis konten, baik berupa video, *website*, aplikasi *mobile* atau jenis konten yang lain. Sehingga pelaksanaan pembelajaran lebih terencana dan tertata dengan baik.
- 4) Guru semakin kreatif dalam membuat modul pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi yang memudahkan siswa dalam memahami konsep.
- 5) Terjalin komunikasi yang aktif antara guru dan siswa, karena pembelajaran di kelas lebih banyak dilakukan dengan berdiskusi (tanya jawab).

2. Kelemahan *Flipped classroom*

Meski banyak keuntungan yang didapatkan dari pelaksanaan model pembelajaran *flipped classroom*, namun tetap saja terdapat beberapa kekurangan, diantaranya adalah:

1. Tidak semua siswa, guru dan sekolah memiliki akses terhadap perangkat teknologi informasi yang dibutuhkan, seperti komputer atau laptop dan koneksi internet.

2. Tidak semua siswa merasa nyaman belajar di depan komputer atau laptop. Padahal untuk melaksanakan model pembelajaran ini, siswa harus mengakses materi melalui perangkat tersebut.
3. Tidak semua siswa memiliki motivasi untuk belajar secara mandiri di rumah. Apalagi terhadap materi yang belum disampaikan oleh guru. Sehingga motivasi dari guru selalu dibutuhkan, agar siswa terbiasa mempelajari materi pelajaran secara mandiri, sebelum materi tersebut disampaikan oleh guru di kelas.
4. Butuh waktu lama bagi guru untuk mempersiapkan materi dalam bentuk video, terutama guru yang belum terbiasa membuat video pembelajaran.



Gambar 1. Model *Flipped Classroom*

E. Karakteristik Materi Larutan Penyangga

Terdapat tiga domain representasi pada materi larutan penyangga yaitu tingkat makroskopis, tingkat mikroskopis, dan tingkat simbolik. Karakteristik materi larutan penyangga pada tingkat makroskopis yaitu

pengukuran volume zat larutan penyangga dalam satuan mililiter (mL), perubahan warna larutan saat reaksi berlangsung. Sedangkan pada tingkat mikroskopis yaitu perpindahan molekul dan ion dalam suatu persamaan reaksi. Kemudian yang terakhir pada tingkat simbolik yaitu persamaan reaksi pada larutan penyangga dan rumus dalam menghitung pH larutan penyangga.

Materi larutan penyangga membutuhkan pemahaman yang melibatkan penggunaan reaksi kimia, mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan (bersifat *invisible*), perhitungan kimia (stoikiometri), dan rumus-rumus dalam menentukan pH. Keterkaitan antara aspek-aspek yang ada dalam konsep larutan penyangga tersebut yang membuat siswa mengalami kesulitan belajar dan cenderung miskonsepsi.

Berdasarkan kurikulum 2013, standar kompetensi kelulusan (SKL) dirumuskan ke dalam tiga domain yaitu (1) sikap dan perilaku, yang meliputi menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, mengamalkan; (2) pengetahuan, meliputi mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi; (3) keterampilan, meliputi mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyaji, menalar, mencipta. Berdasarkan SKL tersebut, pada mata pelajaran kimia dengan materi larutan penyangga yang dipelajari di kelas XI SMA memiliki kompetensi dasar yang harus dicapai sebagai berikut:

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.

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

Materi dan sub materi pada materi larutan penyangga meliputi:

1. Pengertian larutan penyangga
2. Komponen dan cara kerja larutan penyangga
3. Menghitung pH larutan penyangga
4. Kapasitas (daya penahan) larutan penyangga
5. Fungsi larutan penyangga

Berikut analisis materi larutan penyangga dalam penelitian ini berdasarkan kompetensi dasar dari materi larutan penyangga yang dapat diuraikan ke dalam beberapa indikator dengan menggunakan taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson dan Krathwol (2001), antara dimensi pengetahuan dengan kognitif:

- a. Mendefinisikan pengertian larutan penyangga
- b. Membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga
- c. Menghitung pH larutan penyangga
- d. Memprediksi larutan penyangga yang memiliki kemampuan lebih besar mempertahankan pH
- e. Memahami fungsi larutan penyangga

Tabel 1. Karakteristik Materi Larutan Penyangga

kognitif Pengetahuan	Ingatan	Pemahaman	Aplikasi	Analisis	Evaluasi	Create
Faktual						
Konseptual	A	b, d	C	e		
Prosedural						
Metakognitif						

F. Kerangka Berpikir

Ilmu kimia seiring waktu terus mengalami perkembangan, efektivitas dalam memberikan penyampaian tujuan pembelajaran sangat diperlukan. Salah satu cara yang dapat meningkatkan penyampaian pemahaman adalah dengan cara menggunakan model pembelajaran yang berbeda

dalam penyampaian konsep dari materi kimia yang akan di berikan. Model pembelajaran terus berkembang untuk menunjang tercapainya tujuan-tujuan pembelajaran yang akan diberikan.

Sistem kurikulum pada saat ini menerapkan *student center* yakni siswa yang aktif dalam pembelajaran, kegiatan belajar didominasi dengan kegiatan siswa. Pemilihan strategi pembelajaran dengan berbasas *student center* sangat membantu dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

Model *flipped classroom* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru untuk memperbanyak variasi dalam pemberian pemahaman konsep kimia. Model pembelajaran ini memberikan waktu siswa interaksi lebih banyak dengan guru. Model *flipped classroom* dilakukan dengan cara guru memberikan video pembelajaran yang digunakan untuk dipelajari di rumah. Sedangkan di dalam kelas siswa akan melakukan kegiatan latihan soal serta diskusi kelompok mengenai materi yang telah dipelajari siswa di rumah melalui materi yang terdapat dalam video pembelajaran. Kegiatan tersebut akan memberikan waktu interaksi siswa dan guru lebih banyak di dalam kelas. Model pembelajaran ini diharapkan siswa dapat menggali materi secara mandiri dan dapat berinteraksi dengan guru lebih banyak saat melakukan pembelajaran di dalam kelas sehingga tercipta suasana belajar yang lebih aktif dan lebih efektif. Efektifitas dari model pembelajaran ini akan diketahui melalui pengaruh model *flipped classroom* terhadap hasil belajar siswa pada larutan penyangga.

G. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir diatas dapat diajukan hipotesis bahwa, terdapat Pengaruh model pembelajaran *Flipped classroom* Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Larutan Penyangga. Kelas eksperimen diberikan model pembelajaran *Flipped classroom* akan mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol yang hanya diberi perlakuan pembelajaran diskusi.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan operasional dari penelitian ini adalah mengetahui hasil belajar siswa setelah pembelajaran dengan model *flipped classroom* pada materi larutan penyangga di kelas XI MIA SMAN 98 Jakarta.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari – Mei 2016 di SMA Negeri 98 Jakarta.

C. Subjek Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek dalam penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI MIA SMA Negeri 98 Jakarta. target pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMA Negeri 98 Jakarta. Populasi terjangkau adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 98 Jakarta yang mempelajari larutan penyangga. Sampel yang diambil sebanyak dua kelas, yaitu kelas XI MIA 1 sebagai kelas eksperimen sebanyak 36 orang dan kelas XI MIA 5 sebagai kelas kontrol sebanyak 36 orang yang ditentukan sebagai sampel penelitian dengan teknik *purposive sampling* yaitu pemilihan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2013). Kelas XI MIA 1 digunakan sebagai kelompok eksperimen yang menerapkan pembelajaran dengan model *flipped classroom* dan kelas XI MIA 5 sebagai

kelompok Kontrol yang menerapkan pembelajaran dengan metode ceramah, diskusi, STAD.

D. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Experiment* atau eksperimen semu. *Quasi experiment* digunakan karena pada penelitian ini variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi pelaksanaan eksperimen tidak dapat dikontrol sepenuhnya. Metode *Quasi experiment* dilakukan untuk menguji suatu hipotesis tentang ada atau tidaknya pengaruh dalam suatu tindakan yang dilakukan bila dibandingkan dengan tindakan lain yang berbeda. Penelitian ini melibatkan dua kelas yang digunakan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh yang terjadi antara variabel bebas dan variabel terikat berdasarkan perbedaan hasil belajar siswa antara kelas yang menerapkan model pembelajaran *flipped classroom* sebagai kelas eksperimen dengan kelompok kontrol yang menggunakan metode ceramah dan diskusi.

E. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent control group design*, yaitu desain penelitian yang hampir sama dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini tertera dalam tabel 2 sebagai berikut (Sugiyono, 2013):

Tabel 2. Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₃	Y	O ₄

Keterangan:

X = Pembelajaran pada kelompok eksperimen dengan menggunakan model *flipped classroom*.

Y = Pembelajaran pada kelompok kontrol dengan tidak menggunakan model *flipped classroom*.

O₁ = Hasil *pretest* pada kelompok eksperimen

O₂ = Hasil *posttest* pada kelompok eksperimen

O₃ = Hasil *pretest* pada kelompok kontrol

O₄ = Hasil *posttest* pada kelompok kontrol

F. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dikategorikan ke dalam tiga tahap utama yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap akhir.

1. Tahap persiapan

- a. Survei tempat untuk uji coba instrumen penelitian
- b. Pengurusan surat izin penelitian dari Universitas Negeri Jakarta
- c. Membuat instrumen penelitian berdasarkan kisi-kisi soal yang telah disusun dengan bimbingan dosen pembimbing, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), skenario, buku cetak, lembar kerja siswa, desain alat evaluasi serta segala hal yang menunjang terlaksananya pembelajaran di kelas eksperimen.

- d. Menguji coba Instrumen, menganalisis hasil uji coba instrumen, dan memperbaiki instrumen.

2. Tahap pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di SMAN 98 Jakarta semester genap tahun ajaran 2015/2016 pada bulan Januari 2016 sampai Juni 2016. Materi yang diajarkan mengacu pada kurikulum 2013 pada kompetensi dasar 3.13 menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup, 4.13 merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga. Penelitian dilaksanakan dalam 5 pertemuan dengan durasi 3 X 2 jam pelajaran dan 2 X 1 jam pelajaran (1 jam pelajaran 45 menit) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Kelas eksperimen yang digunakan pada penelitian ini adalah kelas XI MIA 1. Pembelajaran pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Pembelajaran dilakukan dalam 6 pertemuan. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kelas eksperimen dapat dilihat dalam lampiran. Sebagai kelas kontrol adalah kelas XI MIA 5. Pembelajaran kelas kontrol menggunakan pembelajaran STAD, dan ceramah pembelajaran dilakukan dalam 6 pertemuan rincian pembelajaran kelas kontrol dan kelas eksperimen disajikan dalam tabel 3. Sebelum dilakukan pembelajaran kelas kontrol dan eksperimen dilakukan pretest.

Tabel 3. Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pertemuan	Jam Pelajaran	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	1	<i>Pretest</i>	<i>Pretest</i>
2	2	Memberikan penjelasan langkah-langkah <i>Flipped Classroom</i> dengan materi larutan penyangga, pemberian video pembelajaran. Memberikan tugas untuk membuat rangkuman dan pertanyaan dari hasil belajar melalui video.	Memberikan penjelasan langkah-langkah <i>pembelajaran</i> materi larutan penyangga dengan metode ceramah dan diskusi kelompok.
3	1	Mengadakan kuis dan mengumpulkan tugas merangkum materi hasil belajar melalui video. Diskusi kelompok dan mengerjakan LKS memberikan video pembelajaran	Ceramah, Diskusi kelompok dan mengerjakan LKS memberikan materi
4	2	Mengadakan kuis singkat di awal pembelajaran dan mengumpulkan tugas merangkum materi hasil belajar melalui video. Diskusi kelompok dan mengerjakan lks tentang fungsi larutan penyangga	Guru menjelaskan dengan metode ceramah, kemudian dilakukan diskusi secara berkelompok dan mengerjakan LKS tentang fungsi larutan penyangga
5	2	Mengadakan kuis dan mengumpulkan tugas merangkum materi hasil belajar melalui video. Praktikum mengenai Larutan penyangga	Praktikum mengenai Larutan penyangga, mengerjakan LKS, menyimpulkan hasil praktikum.
6	1	<i>Posttest</i>	<i>Posttest</i>

3. Tahap akhir

- a. Menganalisis data yang sudah didapatkan dengan uji normalitas, homogenitas, dan hipotesis.
- b. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari pengolahan data.

G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibagi menjadi empat tahap. Tahap pertama adalah tahap pengukuran kemampuan awal siswa (*pretest*) pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tes kemampuan awal (*pretest*) bertujuan untuk mengetahui sejauh mana materi pelajaran yang akan diajarkan telah diketahui oleh siswa. Tahap kedua adalah pemberian perlakuan pada kelompok eksperimen dengan model *flipped classroom* dengan diskusi terbimbing dan pemberian perlakuan pada kelas kontrol menggunakan metode ceramah, diskusi, dan pekerjaan rumah. Tahap ketiga adalah pengukuran kemampuan akhir siswa (*posttest*) pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah mempelajari materi larutan penyangga. Tes kemampuan akhir (*posttest*) bertujuan untuk mengetahui apakah semua materi pelajaran yang telah diajarkan telah dikuasai dengan baik oleh siswa. Tahap keempat adalah pemberian tugas yang harus dikerjakan di rumah pada kelompok eksperimen dan kontrol. Tugas untuk kelompok eksperimen berupa video yang berisi materi pelajaran pada pertemuan berikutnya yang harus disaksikan di rumah,

sedangkan tugas untuk kelompok kontrol berupa soal-soal latihan yang harus dikerjakan di rumah dan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya.

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah tes yang berbentuk soal pilihan ganda untuk memperoleh data tentang hasil belajar kimia siswa. Ada dua jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu tes kemampuan awal (*pretest*) dan tes kemampuan akhir (*posttest*). Soal *pretest* terdiri dari 20 butir soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa pada materi larutan penyangga. Soal *posttest* terdiri dari 20 soal untuk mengukur pemahaman siswa mengenai materi larutan penyangga setelah proses pembelajaran menggunakan *flipped classroom*.

Soal *pretest* dan *posttest* memiliki tingkat kesukaran yang berbeda. Untuk memperoleh data tes kemampuan awal (*pretest*) dan tes kemampuan akhir (*posttest*) dilakukan penyekoran terhadap lembar jawaban siswa. Skor maksimum yang diharapkan adalah 100 skor minimum adalah 0.

I. Analisis Instrumen Penelitian

Data mempunyai kedudukan yang paling tinggi dalam suatu penelitian, karena data merupakan penggambaran variable yang diteliti dan berfungsi sebagai alat pembuktian hipotesis yang dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, salah atau tidaknya data

tergantung dari baik tidaknya instrumen pengumpul data. Sebelum instrumen tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan siswa, instrumen tersebut harus dikalibrasi terlebih dahulu.

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2010). Suatu alat ukur dikatakan valid jika alat ukur ini mengukur apa yang seharusnya diukur. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Untuk mendapatkan validitas isi maka instrumen dikonsultasikan kepada para ahli (*expert judgment*) untuk diperiksa dan dievaluasi secara sistematis apakah butir-butir instrumen tersebut telah mewakili apa yang akan diukur, ahli yang dimaksud adalah dosen pembimbing dan dosen ahli. Validitas isi juga didapatkan dengan menguji instrumen penelitian yang berbentuk soal pilihan ganda kepada siswa yang telah mempelajari materi larutan penyangga. Instrumen penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

Pengujian validitas soal dalam penelitian ini menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dari *Pearson*. Rumus korelasi *Product Moment* tersebut adalah sebagai berikut (Arikunto, 2010).

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

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. Bila $r_{xy} > r_{tab}$ maka item tersebut dinyatakan valid. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan program excel dapat diketahui apakah ada soal yang gugur atau tidak. Apabila tidak ada soal yang gugur maka dapat dikatakan bahwa setiap butir soal mempunyai korelasi dengan skor total tes.

Berdasarkan hasil perhitungan validitas soal yang terdapat pada lampiran 18, terdapat 26 soal valid dari 40 soal yang diujicobakan yaitu soal nomor 2, 3, 5, 8, 11, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 26, 30, 31, 34, 35, 36, 37, 38, dan 39.

b. Realibilitas

Instrumen hasil belajar yang baik harus memiliki realibilitas yang baik. Realibilitas tes adalah tes tersebut memiliki keajegan, kestabilan, dan konsisten. Hasil tes yang ajeg adalah apabila tes yang diberikan kepada kelompok siswa yang berbeda, atau tes yang berbeda diberikan kepada kelompok siswa yang sama akan menghasilkan hasil yang sama. Jadi, instrumen yang realibel akan memberikan hasil yang sama walaupun dilakukan tes berulang kali. Instrumen dikatakan reliabel apabila dapat menunjukkan hasil-hasil yang akurat. Reliabilitas instrumen dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan KR-20 dengan rumusan sebagai berikut (Nurbaity, 2004):

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Banyaknya butir instrumen

S^2 = Varians

p = Proporsi subjek yang menjawab betul pada suatu butir

q = Proporsi subjek yang menjawab salah pada suatu butir

(q = 1 - p)

Nilai Γ yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan rumus *alpha kronbach*. Selanjutnya dalam interpretasi terhadap koefisien realibilitas menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 4. Kriteria Koefisien Realibilitas

Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Setelah dilakukan perhitungan realibilitas dengan program excel didapatkan nilai reliabilitas tes yaitu sebesar 0,914. Hal tersebut menandakan bahwa soal yang telah diuji cobakan untuk digunakan sebagai instrumen dari materi larutan penyangga pada penelitian ini memiliki reliabilitas yang tinggi.

c. Perhitungan tingkat kesukaran

Asumsi yang digunakan untuk memperoleh kualitas soal yang baik, selain memenuhi validitas dan realibilitas, adanya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal tersebut. Keseimbangan yang dimaksud adalah adanya soal-soal yang termasuk mudah, sedang, dan sukar secara proporsional (Nurbaity, 2004). Tingkat kesukaran suatu tes dapat ditentukan dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah seluruh siswa atau peserta tes.

Besarnya indeks kesukaran yaitu antara 0,00 - 1,00 sebagai berikut :

P= 0,00 - 0,30 soal kategori sukar

P= 0,31 - 0,70 soal kategori sedang

P= 0,71 - 1,00 soal Kategori mudah

Setelah melakukan pengukuran tingkat kesukaran diketahui bahwa instrumen soal terdiri dari 25 soal yang tergolong mudah, 11 soal yang tergolong sedang dan 4 soal sukar.

d. Perhitungan daya beda

Analisis daya beda bertujuan mengkaji butir-butir soal untuk mengetahui siswa yang tergolong pandai dan siswa yang tergolong lemah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda adalah indeks

diskriminasi (D). Indeks diskriminasi berkisar -1,0 sampai 1,0. Daya pembeda dapat ditentukan dengan rumus:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan:

D= Diskriminasi

J = Jumlah Peserta

JA = Jumlah Peserta kelompok bawah

JB = Jumlah Peserta kelompok atas

BA = Jumlah peserta kelompok atas menjawab benar

BB = Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

PA = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

PB = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Hasil analisis daya beda pada soal larutan penyangga didapatkan 23 soal termasuk kategori daya beda jelek, 14 soal termasuk kategori daya beda cukup, 2 soal termasuk kategori daya beda negatif dan 1 soal kategori daya beda baik. Perhitungan daya beda soal terdapat pada lampiran 21.

J. Hipotesis Statistik

Adapun hipotesis statistik penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_x = \mu_y$

$H_a : \mu_x \geq \mu_y$

Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

μ_x : Rata-rata hasil belajar kimia siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom*.

μ_y : Rata-rata hasil belajar kimia siswa yang tidak diajarkan dengan model *flipped classroom*.

K. Teknik Analisis Data

1. Pengorganisasian data yaitu penyajian data agar menjadi sistematis.
2. Uji Prasyarat Data

Setelah data diperoleh, data tersebut dianalisis secara statistik. Data yang didapat diolah dengan uji prasyarat sebelum dilakukan analisis. Uji prasyarat yang dilakukan dengan uji normalitas (Liliefors) dan uji Homogenitas (Fisher).

a. Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang normal atau tidak. Uji Normalitas pada penelitian ini dengan menggunakan uji Liliefors dengan taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis statistik yang digunakan pada uji normalitas adalah :

H_0 : Sampel berasal dari data yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari data yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian : tolak H_0 jika $L_0 > L_{kritis}$, selain itu H_0 diterima.

Langkah – langkah perhitungan:

1. Hitung rata-rata (Mean) dan standar deviasi (SD) untuk masing-masing kelompok data sampel.
2. Pengamatan $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ dijadikan angka baku dimana $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Skor} = \frac{Xi - \bar{X}}{SD}$$

3. Untuk tiap angka baku, dengan menggunakan daftar distribusi normal baku dihitung peluang : $F(Z_i) = P(Z_{\text{skor}} \leq z_i)$
4. Dihitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih atau sama dengan Z_i . Jika proporsi dinyatakan dengan $S(Z_i)$, maka :

$$S(Z) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_t}{n}$$

5. Dihitung $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ dan ambil nilai $|F(Z_i) - S(Z_i)|$ yang terbesar disebut L_0 , lalu bandingkan dengan harga kritis L_{tabel}

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi bertujuan untuk mengetahui apakah data memiliki variansi yang homogen atau tidak menggunakan *uji Fisher* (Sudjana, 2010). Hipotesis pada uji ini yaitu :

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

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

Dengan kriteria pengujian

Terima H_0 jika $F_{\text{hitung}} < F_{\text{Distribusi}}$ atau Tolak H_0 jika $F_{\text{hitung}} > F_{\text{Distribusi}}$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh sejumlah data dari masing-masing kelompok, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberi pembelajaran dengan model *flipped classroom* dan kelompok kontrol diberi metode konvensional yaitu ceramah dan diskusi.

1. Data hasil belajar *flipped classroom*

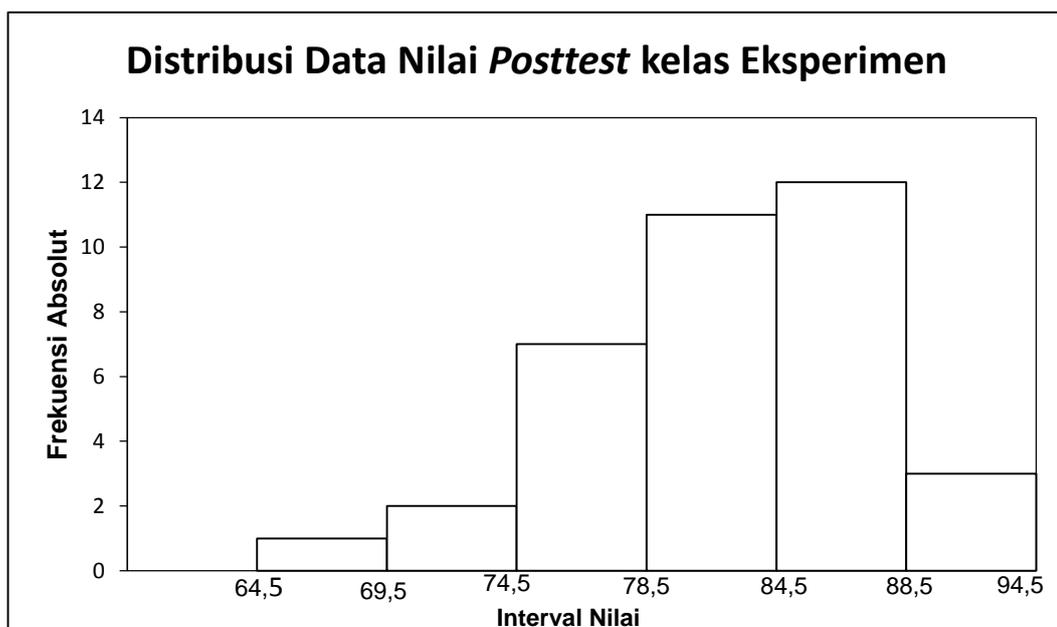
Pembelajaran yang dilakukan dengan model *flipped classroom* menuntut siswa untuk belajar melalui video pembelajaran yang dipelajari di rumah secara mandiri. Kemudian siswa diberikan tugas untuk membuat rangkuman dan pertanyaan dari video yang dipelajarinya di rumah dan akan dibahas saat pembelajaran di kelas. Setelah itu, siswa diberikan lembar diskusi kelompok dan melakukan diskusi terbimbing di kelas yang dapat meningkatkan interaksi antar siswa dengan siswa maupun siswa dengan guru untuk meningkatkan hasil belajar. Sebelum dilakukan pembelajaran dengan model *flipped classroom* siswa terlebih dahulu diberikan soal *pretest* dan setelah pembelajaran diberikan soal *posttest*.

Nilai *posttest* tertinggi pada kelas eksperimen adalah 90 dan nilai terendahnya adalah 65. Penyajian data dalam bentuk distribusi frekuensi terdapat pada tabel 5 dan pada bentuk histogram pada gambar 5. Nilai rata-rata, median, dan modus berturut-turut adalah 80,55 , 80, dan 85.

Tabel 5. Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Interval Nilai	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi.xi
		Absolut	Kumulatif	Relatif		
1	65-69	1	1	2,78	67	67
2	70-74	2	3	5,56	72	144
3	75-79	7	10	19,44	77	539
4	80-84	11	21	30,56	82	902
5	85-89	12	33	33,33	87	1044
6	89-94	3	36	8,33	91,5	274,5
	Jumlah	36		100	476,5	2970,5

Nilai *posttest* dari kelas eksperimen yang diajarkan dengan model pembelajaran *flipped classroom* dapat digambarkan dalam Histogram berikut:

**Gambar 2. Distribusi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen**

2. Data hasil belajar kelas STAD

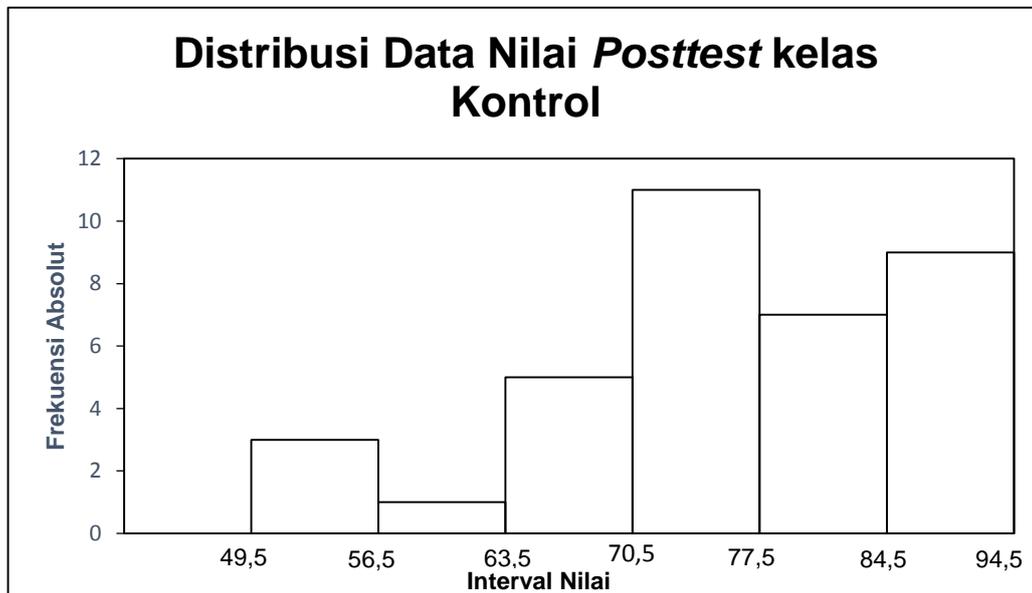
Pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional yaitu dengan ceramah dan diskusi di dalam kelas menuntut siswa untuk memusatkan perhatian pada guru. Siswa belajar melalui materi yang dijelaskan oleh guru dengan menggunakan PowerPoint. Kemudian dilakukan diskusi untuk meningkatkan pemahaman siswa sehingga hasil belajar dapat meningkat. Sebelum dilakukan pembelajaran dengan metode tersebut siswa terlebih dahulu diberikan soal *pretest* dan *posttest*.

Nilai *posttest* tertinggi yang diperoleh adalah 85 dan nilai *posttest* terendah adalah 50. Penyajian data dalam distribusi frekuensi terdapat pada tabel 6 dan bentuk histogram pada gambar 3. Nilai rata-rata, nilai median dan nilai modus berturut turut adalah 74.86, 75, dan 75.

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

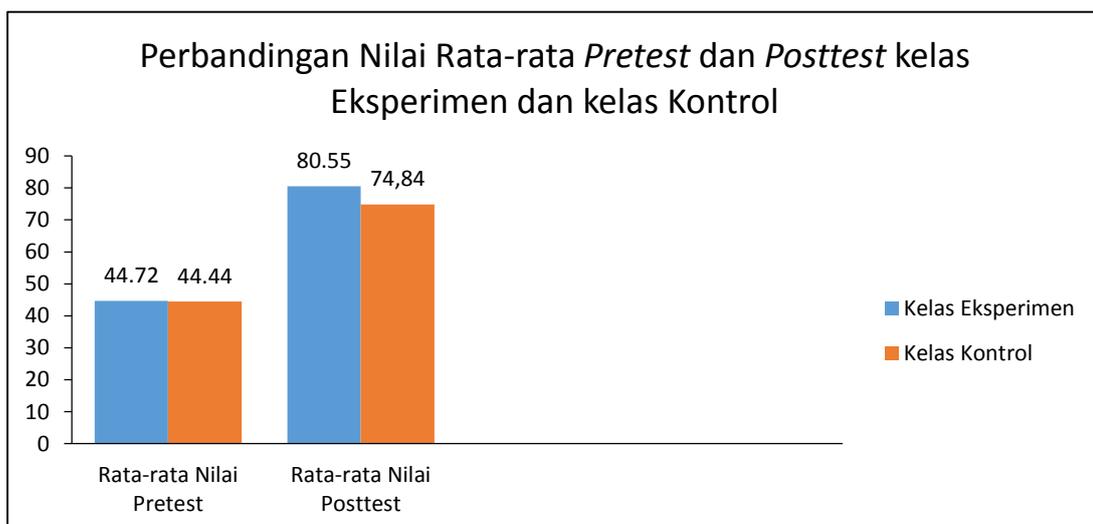
No	Interval Nilai	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi.xi
		Absolut	Kumulatif	Relatif		
1	50-56	3	3	8,33	53	159
2	57-63	1	4	2,78	60	60
2	64-70	5	9	13,89	66	330
3	71-77	11	20	30,56	74	814
4	78-84	7	27	19,44	76	532
5	85-91	9	36	25	88	792
	Jumlah	36		100	417	2687

Nilai *posttest* kelompok kontrol dengan metode ceramah, diskusi, dan STAD tersaji dalam histogram berikut:



Gambar 3. Distribusi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Data nilai *pretest* dan nilai *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat dilihat pada lampiran. Hasil perhitungan selisih nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dimana kelas eksperimen 35,83 sedangkan kelas kontrol 30,40 selisih nilai.



Gambar 4. Histogram nilai rata-rata kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

B. Uji Prasyarat Analisis

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari 1) Uji Normalitas untuk mengetahui data terdistribusi normal atau tidak 2) Uji Homogenitas mengetahui data bersifat homogen.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data terdistribusi secara normal atau tidak data yang di uji normalitasnya adalah data nilai *posttest* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengujian normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji liliefors. Data dikatakan terdistribusi normal apabila nilai $L_{hitung} < L_{tabel}$.

Berikut adalah hasil uji normalitas dari data *pretest* dan data *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen. Hasil uji normalitas kelas eksperimen adalah sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Keterangan	Hasil
Jumlah siswa	36
Rata-rata	44,72
Standar deviasi	10,75
L_{hitung}	0,145
L_{tabel}	0,147

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Keterangan	Hasil
Jumlah siswa	36
Rata-rata	80,55
Standar deviasi	5,82
L_{hitung}	0,139
L_{tabel}	0,147

Berdasarkan table 7 dan tabel 8, nilai L_{hitung} untuk *pretest* kelas eksperimen yaitu 0,145 dan Nilai L_{hitung} *posttest* kelas eksperimen 0,139. Nilai L_{hitung} yang dihasilkan dari perhitungan uji normalitas lebih kecil dari nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi 5% yaitu sebesar 0,147. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Hasil uji normalitas menggunakan uji Liliefors pada kelas kontrol dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Kontrol

Keterangan	Hasil
Jumlah siswa	36
Rata-rata	44,44
Standar deviasi	13,29
L_{hitung}	0,103
L_{tabel}	0,147

Tabel 10. Hasil Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Kontrol

Keterangan	Hasil
Jumlah siswa	36
Rata-rata	44,44
Standar deviasi	13,29
L_{hitung}	0,103
L_{tabel}	0,147

Berdasarkan tabel di atas, nilai L_{hitung} *pretest* kelas kontrol yaitu 0,103 dan Nilai L_{hitung} *posttest* kelas kontrol 0,139. Nilai L_{hitung} yang dihasilkan dari perhitungan uji normalitas lebih kecil dari nilai L_{tabel} pada taraf signifikansi 5% yaitu sebesar 0,147. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang diperoleh memiliki varians yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dapat dilakukan dengan menggunakan uji Fischer. Perhitungan dapat dilakukan dengan perangkat lunak excel. Data dapat dikatakan homogen apabila nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil uji homogenitas data *pretest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel berikut:

Tabel 11. Uji Homogenitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Rata-rata	44.72	44.44
Varian	115.6349206	176.8253968
Jumlah siswa	36	36
Df	35	35
F_{hitung}	0.539	
F_{tabel}	0.569	

Berdasarkan tabel 11, nilai F_{hitung} sebesar 0,539. Nilai yang dihasilkan lebih kecil dari nilai F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% yaitu sebesar 0,569. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua sampel bersifat homogen. Hasil uji homogenitas data *posttest* untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel berikut:

Tabel 12. Uji Homogenitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Rata-rata	80.55555556	74.86111111
Varian	33.96825397	100.6944444
Jumlah siswa	36	36
Df	35	35
F_{hitung}	0.337	
F_{tabel}	0.569	

Berdasarkan tabel 12 nilai F_{hitung} sebesar 0,337. Nilai yang dihasilkan lebih kecil dari F_{tabel} pada taraf signifikansi 5% yaitu 0,569 sehingga dapat disimpulkan kedua sampel bersifat homogen.

Setelah melakukan penghitungan dengan menggunakan perangkat lunak *excel* didapatkan hasil F_{hitung} *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0.337 dan F_{tabel} *posttest* kelas eksperimen dan kontrol 0,569 sehingga dapat dikatakan homogen, karena $F_{hitung} < F_{tabel}$. Uji homogenitas menunjukkan bahwa data memiliki varian yang homogen sehingga pengujian hipotesis dilakukan dengan uji statistik parametrik uji-t.

C. Pengujian Hipotesis

Data yang terdistribusi normal dan homogen yang telah didapatkan dari hasil analisis sebelumnya, menunjukkan bahwa analisis selanjutnya adalah uji statistik parametrik. Uji parametrik yang digunakan adalah uji t (tidak berpasangan) untuk membandingkan peningkatan hasil belajar kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang diukur dengan membandingkan nilai rata-rata *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Penelitian ini menggunakan hipotesis statistik $H_0: \mu_x = \mu_y$ (nilai rata-rata *posttest* kelompok eksperimen sama dengan nilai *posttest* kelompok kontrol) dan $H_1: \mu_x > \mu_y$ (nilai rata-rata *posttest* kelompok eksperimen lebih besar dari nilai rata-rata kelompok kontrol). Uji t dilakukan dengan

menggunakan perangkat lunak *excel*. H_0 ditolak jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan uji-t diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 2,94 sedangkan nilai t_{tabel} sebesar 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga H_0 di tolak dan H_1 diterima, hasil uji t tersebut menunjukkan bahwa nilai rata-rata *posttest* kelompok eksperimen lebih besar dari rata-rata nilai *posttest* kelompok kontrol.

Tabel 13. Uji Dua Sampel Independen

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	α	Keterangan
Kelas kontrol dan kelas eksperimen	2,94	2,00	0,05	H_0 ditolak, H_1 diterima

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model *flipped classroom* terhadap hasil belajar siswa SMAN 98 Jakarta pada materi larutan penyangga. Desain penelitian yang dilakukan adalah “*nonequivalent control group design*” yakni membagi dua subjek penelitian ke dalam dua kelompok berbeda yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan model *flipped classroom* sedangkan kelompok kontrol diberikan perlakuan bukan menggunakan *flipped classroom* yaitu dengan metode ceramah, diskusi, dan pekerjaan rumah. Pemilihan kelompok ini dengan menggunakan *purposive sampling*. Kelompok eksperimen adalah kelas XI MIA 1 dan kelompok kontrol adalah XI MIA 5. Hasil belajar kedua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen diukur dengan menggunakan

instrumen tes yaitu *pretest* dan *posttest*. Instrumen tes yang digunakan adalah pilihan ganda dengan 5 opsi jawaban dan hanya ada satu jawaban yang tepat pada setiap butir soalnya. Penelitian dilakukan pada bulan Maret dengan jumlah jam pelajaran sama yaitu 9 jam pelajaran pada masing-masing kelas. Sebelum pelajaran dimulai dilakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal pada kedua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen untuk menguji normalitas dan homogenitas. Soal *pretest* terdiri dari 20 soal pilihan ganda tentang materi larutan penyangga yang dikerjakan selama 60 menit. Kemudian pada pertemuan terakhir dilakukan *posttest* berupa soal pilihan ganda sebanyak 20 butir soal dan dikerjakan dalam waktu 60 menit. Berdasarkan hasil analisis yakni uji normalitas dan uji homogenitas, data masing-masing kelompok berdistribusi normal dan kedua kelompok mempunyai variansi yang homogen. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi awal sampel memiliki keadaan awal yang sama. Pada proses pembelajaran kelas eksperimen digunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Siswa dijelaskan terlebih dahulu tentang *flipped classroom* sehari sebelum pembelajaran dilakukan. Setelah itu siswa diberikan video pembelajaran untuk dipelajari di rumah. Video yang diberikan berisi materi larutan penyangga.

Kelompok kontrol dilakukan pembelajaran tanpa model *flipped classroom*. Kegiatan pembelajaran menggunakan metode ceramah dan diskusi STAD, serta pekerjaan rumah. Guru menjelaskan dengan metode

ceramah dan siswa mendengarkan penjelasan dari guru, kemudian siswa dibagi menjadi beberapa kelompok untuk berdiskusi materi tertentu dan mengerjakan lembar kerja siswa yang telah disediakan. Kemudian diberikan pekerjaan rumah untuk dikerjakan secara individu. Kelompok kontrol diperoleh rata-rata *posttest* sebesar 74,86 dan nilai rata-rata *posttest* kelompok eksperimen 80,55. Data yang diperoleh kemudian digunakan untuk menguji hipotesis uji-t. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh harga t_{hitung} lebih besar dari T_{tabel} maka H_0 ditolak, atau H_1 diterima. Hal tersebut menunjukkan rata-rata hasil belajar dari kelas eksperimen lebih besar dari rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol dikarenakan kelompok eksperimen menerapkan model pembelajaran yang dapat meningkatkan interaksi guru dengan siswa di dalam kelas. penerapan *flipped classroom* siswa dapat mengakses pembelajaran dimanapun dan kapanpun melalui video pembelajaran hingga siswa memahami materi dengan sepenuhnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *flipped classroom* berpengaruh positif terhadap hasil belajar larutan penyangga pada kelas XI MIA SMAN 98. Pengaruh tersebut terlihat pada peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar kelas kontrol ($t_{hitung} > t_{tabel}$). Nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 80,55 sedangkan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 74,84. Hal ini dibuktikan dengan uji statistik menggunakan uji-t yang di peroleh t_{hitung} sebesar 2,94 dan nilai t_{tabel} sebesar 2.00, karena nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, ini berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima.

B. Saran

Berdasarkan penelitian *flipped classroom* dapat diajukan beberapa saran yaitu:

1. Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan model pembelajaran *flipped classroom* pada materi kimia lainnya.
2. Kepada peneliti yang berminat untuk melanjutkan penelitian serupa disarankan berinovasi dalam pembuatan media *flipped classroom*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, M. 2010. *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Anderson, L. W. dan Krathwol, D. 2001. *A Taxonomy For Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Arikunto. 2010. *Dasar–Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Bishop, J.L., and Verleger, M. A. 2013. The Flipped Classroom: A Survey of the Research. *American Society for Engineering Education*.Vol.2, 23-26.
- Bonwell. C. C. 2010. *Active Learning: Creating Exictmen in Classroom*. Center for Teaching and Learning, St Louis: St. Louis College of Pharmachy.
- Chang, R. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Depdiknas. 2006. *Peraturan Menteri Pendidikan RI Nomor 22, tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan*.
- Fitria, A. 2015. *Pengaruh Penerapan Model Flipped Classroom Pada Pembelajaran Materi Reaksi Oksidasi Reduksi Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Kelas X*. Jakarta: Skripsi.
- Gagne, R.M., Katherine, G., Wagner, W.W., and Keller, J.M. 2005. *Priciples of Instructional Design*. 5thed. Texas: Hobcourt Brace Ivanovich.

- Gronlund, N.F. 2011. *Menyusun Tes Hasil Belajar*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Herreid and Nancy. 2013. *Case Studies and the Flipped Classroom*. Amerika: *Journal of College Science Teaching*. Vol. 42,5-20.
- Husamah dan Setyaningrum, Y. 2013. *Desain Pembelajaran Berbasis Pencapaian Kompetensi*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Jacqueline. 2014. The Flipped Classroom: A Course Redesign to Foster Learning and Engagement in a Health Professions School. Amerika: *Academic Medicine*,89,90-115.
- Karyadi, B dan Ibrahim, R. 2005. *Kemampuan Dasar Guru dalam proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Merlin, Y. 2014. *Penerapan Konsep “Flipped Classroom” untuk Mata Kuliah Statistika dan Probabilitas di Program Studi Sistem Informasi*. Bandung: Skripsi.
- Munir. 2009. *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Alfabeta.
- Nurbaity. 2004. *Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: FMIPA Universitas Negeri Jakarta.
- Nuryanto, dan Binadja, A. 2010. Efektivitas Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Saling Temas Ditinjau dari Minat dan Hasil Belajar Siswa. *Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang*,4, 552-556.
- Sardiman, A.M. 2012. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor–Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT. Rieka Cipta.

- Soegeng, A.Y. 2012. *Prinsip-Prinsip Pembelajaran Aktif*. Bandung: Fakultas Ilmu Pendidikan, Indonesia.
- Sudjana, N. 2010. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2013. *Metode penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Suryabrata, S. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Zainul dan Nasution. 2010. *Penilaian Hasil Belajar*. Jakarta: Dirjen Dikti
- Zhao, Y and Ho, A.D. 2014. Evaluating the Flipped Classroom in An Undergraduate History Course. *Amerika: Harvard Research Journal*. Vol.6, 63-80.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus Mata Pelajaran Kimia Kelas XI MIA

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA (Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Kompetensi Inti :

KI 1 :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Sifat larutan penyangga pH larutan penyangga Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH terhadap penambahan asam atau basa dan pengenceran <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan bagaimana terbentuknya larutan penyangga Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup <p>Mengumpulkan data (<i>Eksperimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Menganalisis terbentuknya larutan penyangga Menganalisis sifat larutan penyangga Merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila diencerkan serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi Melakukan percobaan Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p>	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan larutan penyangga <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menim-bang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb) <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan percobaan 	<p>3 mgg x 4 jp</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buku kimia Lembar kerja molymod Berbagai sumber dari migas atau yang lainnya

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<ul style="list-style-type: none"> • Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan • Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan percobaan identifikasi garam dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar • Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. 	<p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Menghitung pH larutan penyangga • Menganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga 		

Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen *Pretest-Posttest*

Mata Pelajaran / Materi : Kimia / Larutan Penyangga

Kelas/Semester : XI/ Genap

Jumlah Soal : 40

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Bentuk Tes	Indikator	Level Kognitif	No. Soal
4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga	Larutan penyangga	Tes pilihan ganda	Siswa dapat menghitung mol zat yang diperlukan untuk membuat larutan penyangga pada pH tertentu dengan benar.	C3 (Menerapkan)	12, 32
			Siswa dapat menentukan campuran larutan yang dapat membentuk larutan penyangga apabila diberikan reaksi dengan tepat.	C2 (Memahami)	2, 5, 6, 13
			Siswa dapat menganalisis pH larutan penyangga sebelum dan sesudah dilakukan penambahan asam atau basa atau penambahan air apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C4 (Menganalisis)	16, 19, 27, 36
			Siswa dapat memperkirakan pH larutan penyangga apabila diberikan suatu reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	3, 4, 9, 14, 20, 26
			Siswa dapat memperkirakan pH larutan penyangga jika diketahui perbandingan mol asam lemah dan mol basa kuatnya dengan tepat.	C3 (Menerapkan)	38
			Siswa dapat mengitung konsentrasi zat yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah data dengan benar.	C3 (Menerapkan)	25, 28

			Siswa dapat menghitung massa zat yang dibutuhkan untuk membentuk larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	8, 18, 21, 37
			Siswa dapat menghitung volume larutan asam atau basa yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	7, 11, 22
			Siswa dapat menghitung perbandingan volume yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan tepat.	C3 (Menerapkan)	10, 29
			Siswa dapat menganalisis larutan yang bersifat penyangga jika disajikan tabel hasil percobaan mengenai perubahan pH apabila diberikan sebuah reaksi dengan tepat.	C4 (Menganalisis)	1, 23, 34, 39
			Siswa dapat menghitung perbandingan konsentrasi larutan yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	30, 33, 40
			Siswa dapat menerapkan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari apabila diberikan beberapa contoh dengan benar.	C3 (Menerapkan)	15, 17, 24
			Siswa dapat menentukan sistem penyangga dalam tubuh apabila diberikan beberapa pasangan sistem penyangga dengan tepat.	C2 (Memahami)	31, 35
3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.					

Lampiran 3. Instrumen Soal *Pretest-Posttest*

1. Perhatikan data percobaan berikut.

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	4	5	7	8	10
Ditambah sedikit asam	2,50	3,90	4,50	7,80	5
Ditambah sedikit basa	6,60	6,10	10	8,10	12
Ditambah sedikit air	5,2	5,9	6,5	7,60	8,5

Dari data tersebut yang termasuk larutan penyangga adalah.....

- A. I
B. II
C. III
D. IV
E. V
2. Terdapat beberapa larutan berikut:
 (1) 25 mL NaOH 0,1 M;
 (2) 25 mL HCN 0,2 M;
 (3) 25 mL CH₃COOH 0,1 M;
 (4) 25 mL NH₄OH 0,2 M; dan
 (5) 25 mL HCl 0,2 M.
 Pasangan senyawa yang dapat membentuk larutan penyangga adalah.....
 A. (1) dan (2)
 B. (1) dan (3)
 C. (2) dan (4)
 D. (3) dan (4)
 E. (4) dan (5)
3. Sebanyak 200 mL larutan HCOOH 0,1 M direaksikan dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M. Bila $K_a \text{ HCOOH} = 2 \times 10^{-4}$ dan $\log 2 = 0,3$, harga pH larutan setelah reaksi adalah.....
 A. 2,7
 B. 3,7
 C. 4,3
 D. 4,7
 E. 5,3
4. pH larutan dari campuran 100 mL larutan NH₄OH 0,1 M dengan 100 mL larutan NH₄Cl 0,1 M ($K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$) adalah.....
 A. 5
 B. 6
 C. 7
 D. 8
 E. 9
5. Diberikan campuran dari beberapa larutan sebagai berikut:
 (1) 200 mL CH₃COOH 0,1 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
 (2) 200 mL CH₃COOH 0,2 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
 (3) 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,1 M
 (4) 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M
 Campuran yang membentuk larutan penyangga adalah.....
 A. 1, 2, dan 3
 B. 1 dan 3
 C. 2 dan 4
 D. 4
 E. 1, 2, 3, dan 4
6. Larutan penyangga berikut yang memiliki pH terkecil adalah.... ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$)
 A. 10 mL CH₃COOH 0,20 M + 10 mL NaOH 0,05 M
 B. 10 mL CH₃COOH 0,25 M + 10 mL NaOH 0,15 M
 C. 10 mL CH₃COOH 0,15 M + 10 mL NaOH 0,10 M

- E. 100 ml HCl 0,1 M + 100 ml NH₄OH 0,1 M
14. Sebanyak 500 ml larutan penyangga mengandung NH₃ dan NH₄Cl masing-masing 0,2 M. Jika $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$ maka pH larutan tersebut adalah
- A. 5
B. 6
C. 8
D. 9
E. 10
15. Fungsi sistem larutan penyangga dalam darah adalah mempertahankan.....
- A. pH dalam darah
B. Fibrionogen darah
C. Kadar Hb darah
D. Sel darah putih dari darah
E. Sel darah merah dari darah
16. Seorang siswa membuat larutan A sebanyak 100 mL yang merupakan campuran dari larutan HCl 0,5 M dan NH₄Cl 0,5 M dan larutan B yang merupakan campuran dari larutan CH₃COOH 0,2 M dan CH₃COONa 1,0 M sebanyak 50 mL. Nilai pH larutan B sebelum dan sesudah penambahan larutan A adalah

	Nilai Ph	
	Sebelum penambahan HCl	Sesudah penambahan HCl
A	$5 - \log 3$	$5 - \log 2$
B	$5 - \log 2$	$5 - \log 3$
C	$5 - \log 2$	$3 - \log 3$
D	$5 - \log 3$	$3 - \log 2$
E	$5 - \log 5$	$3 - \log 3$

17. Berikut ini Peranan Larutan Penyangga Dalam Tubuh Makhluk Hidup, kecuali
- A. Larutan Penyangga pada darah
B. Larutan Penyangga Pada Sistem pernapasan
C. Larutan penyangga pada pankreas
D. Larutan Penyangga pada Ginjal
E. Larutan Penyangga Pada Air Ludah
18. Seorang siswa menambahkan padatan garam NH₄Br ($M_r = 98$) ke dalam 1 liter larutan NH₄OH 1M sampai harga pH nya berubah menjadi $9 + \log 1,8$. Maka massa garam NH₄Br yang ditambahkan siswa tersebut sebanyak
- A. 0,49 gram D. 9,80 gram
B. 4,90 gram E. 98,0 gram
C. 49,0 gram
19. Ke dalam 500 mL larutan penyangga yang terdiri dari 0,4 mol NH₃ ($K_b = 2 \times 10^{-5}$) dan 0,8 mol NH₄Cl, ditambahkan 500 mL air, maka pH larutan
- A. $5 - \log 4$ D. 9
B. 5 E. $9 + \log 4$
C. $6 - \log 4$
20. Seorang siswa mencampurkan 100 mL larutan HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan NH₄OH 0,3 M sehingga pH campuran menjadi.....

- A. $9 + \log 7,2$
 B. $9 + \log 3,6$
 C. $9 + \log 0,9$
 D. $5 - \log 7,2$
 E. $5 - \log 0,9$
21. Untuk membuat larutan penyangga yang memiliki pH $5 - \log 1,8$ massa CH_3COONa yang harus dilarutkan ke dalam larutan CH_3COOH 0,2 M yaitu sebanyak (Ar C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23)
- A. 1,64 gram
 B. 32,8 gram
 C. 8,20 gram
 D. 16,4 gram
 E. 164 gram
22. Seorang siswa menambahkan NH_4OH 0,4 M ke dalam 20 mL HCl 0,2 M. Jika pH larutan penyangga yang diinginkan sebesar $9 + \log 1,8$ maka volume NH_4OH yang harus ditambahkan sebanyak mL ($K_b = 1,8 \times 10^{-5}$)
- A. 10 D. 40
 B. 20 E. 50
 C. 30

23. Perhatikan data percobaan berikut.

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	3	5	7	9	11
Ditambah sedikit asam	2,9	3,0	5,0	8,9	9,0
Ditambah sedikit basa	3,3	6,5	8,0	9,1	12,0
Ditambah sedikit air	3,0	6,0	7,0	9,0	10,5

Dari data tersebut yang termasuk larutan penyangga adalah.....

- A. I dan II D. I dan IV
 B. II dan III E. IV dan V
 C. III dan IV
24. Larutan Penyangga pada mulut Terdapat Pada
- A. Email
 B. Lidah
 C. Saliva
 D. Gusi
 E. Gigi
25. Larutan penyangga memiliki pH sebesar $9 + \log 1,8$ dibuat dengan cara menambahkan 20 mL H_2SO_4 ke dalam 110 mL larutan ammonium 0,4 M. Konsentrasi H_2SO_4 yang ditambahkan sebesar
- A. 0,7 D. 0,6
 B. 0,5 E. 0,4
 C. 0,3

26. Seorang siswa menambahkan padatan garam CaF_2 ke dalam 1 L larutan asam lemah HF sehingga konsentrasi HF menjadi 0,2 M dan CaF_2 0,1 M. pH larutan campuran adalah ($K_a=7,2 \times 10^{-4}$)
- $4 - \log 3,6$
 - $4 - \log 7,2$
 - $4 + \log 7,2$
 - $5 - \log 1,44$
 - $5 + \log 1,44$
27. Suatu larutan sebanyak 100 mL terdiri dari campuran NH_4OH 0,5 M dan NH_4Cl 0,5 M. Jika ke dalam larutan tersebut ditambahkan 10 mL NaOH 1 M, maka pH larutan sebelum dan sesudah penambahan NaOH adalah

	Nilai pH	
	Sebelum penambahan NaOH	Sesudah penambahan NaOH
A	$5 - \log 1,8$	$5 - \log 0,6$
B	$5 - \log 9,0$	$5 - \log 5,4$
C	$9 + \log 1,8$	$9 + \log 0,6$
D	$9 + \log 1,8$	$9 + \log 2,7$
E	$10 + \log 9,0$	$9 + \log 0,9$

28. Seorang siswa mencampurkan 60 mL larutan NH_4OH 1 M dengan 50 mL larutan H_2SO_4 x M sehingga pH nya $9 + \log 1,8$. Nilai x adalah ($K_a=1,8 \times 10^{-5}$)
- 1,2
 - 0,8
 - 0,6
 - 0,4
 - 0,3
29. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran larutan NH_4OH 1 M dengan NH_4Cl 0,1 M dan mempunyai pH sebesar $10 + \log 1,8$. perbandingan volume NH_4OH dengan NH_4Cl dalam larutan sebesar ($K_a=1,8 \times 10^{-5}$)
- 1 : 1
 - 2 : 3
 - 3 : 2
 - 3 : 4
 - 4 : 3
30. Nilai pH dari 1 L larutan penyangga yang terdiri atas campuran CH_3COOH dengan CH_3COONa dengan pH sebesar $4 - \log 1,8$. Perbandingan konsentrasi asam dengan basa konjugasinya pada larutan penyangga tersebut adalah ($K_a=1,8 \times 10^{-5}$)
- 1 : 1
 - 1 : 10
 - 1 : 2
 - 2 : 1
 - 10 : 1
31. Sistem penyangga yang mengatur pH pada ginjal adalah
- H_2CO_3 dan HCO_3^-
 - CH_3COOH dan CH_3COO^-
 - H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}
 - HHb dan HbO^{2-}

- E. NH_4OH dan HH_4^+
32. Asam HA mempunyai $K_a = 6,3 \times 10^{-4}$. Sebanyak x mol NaA ditambahkan ke dalam 500 mL larutan 0,2 M HA dan ternyata pH larutan adalah 5. Maka x adalah
- A. 0,00063 mol
 B. 0,0063 mol
 C. 0,063 mol
 D. 0,63 mol
 E. 6,3 mol
33. Perbandingan konsentrasi H_2CO_3 dan HCO_3^- dalam darah untuk mempertahankan pH 7,35 – 7,45 adalah
- A. 20 : 1
 B. 2 : 1
 C. 1 : 2
 D. 10 : 1
 E. 1 : 20
34. Seorang siswa melakukan percobaan di laboratorium tentang pH beberapa larutan dan diperoleh data :

Larutan	pH awal	pH setelah penambahan		
		Asam	Basa	Air
P	5,00	4,99	5,02	5,00
Q	5,00	2,00	12,00	5,00
R	9,00	2,00	12,00	8,00
S	7,00	5,50	12,50	6,00
T	6,00	4,50	8,50	6,00

Larutan di atas yang merupakan larutan penyangga adalah

- A. P
 B. Q
 C. R
 D. S
 E. T
35. Diketahui sistem penyangga :
- H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}
 - CH_3COOH dan CH_3COO^-
 - H_2CO_3 dan HCO_3^-
 - NH_4OH dan HH_4^+
- Dari sistem tersebut yang merupakan sistem penyangga dalam tubuh adalah
- A. i dan ii
 B. i dan iii
 C. ii dan iii
 D. ii dan iv
 E. iii dan iv
36. Jika ke dalam 50 mL larutan penyangga dengan pH = 5 ditambahkan 50 mL akuades maka
- A. pH akan naik sedikit
 B. pH akan turun sedikit

- C. pH tidak berubah
- D. pH naik drastis
- E. pH turun drastis

37. Massa asam asetat ($M_r = 60$, $K_a = 10^{-5}$) yang harus ada dalam larutan penyangga sebanyak 500 mL, di dalamnya terdapat 0,4 mol natrium asetat sehingga pH larutan = 5 adalah

- A. 6 gram
- B. 12 gram
- C. 18 gram
- D. 24 gram
- E. 30 gram

38. Jika perbandingan mol mula-mula asam lemah : mol basa kuat adalah 3 : 1, sedangkan K_a asam lemah adalah 1×10^{-5} , maka pH larutan adalah

- A. $pH < 5$
- B. $pH = 5$
- C. $pH > 5$
- D. $pH > 7$
- E. $5 < pH < 7$

39. Perhatikan tabel berikut ini !

Larutan	pH awal	pH setelah penambahan		
		Air	Asam Kuat	Basa Kuat
1	2,48	2,48	2.32	13,45
2	2.32	2.32	1,70	13,01
3	4,73	4,73	4,66	12,52
4	4,75	4,75	4,76	4,76
5	4,75	4,75	1,45	12,55

Larutan yang memiliki sifat penyangga adalah

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. 5

40. pH 1L larutan yang terdiri dari campuran CH_3COOH (10^{-5}) dengan CH_3COONa adalah $5 - \log 2$. Perbandingan konsentrasi asam dengan garamnya adalah

- A. 1 : 2
- B. 1 : 5
- C. 2 : 1
- D. 2 : 5
- E. 5 : 1

Lampiran 4. Kunci Jawaban Soal *Pretest-Posttest*

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

Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen Soal *Pretest*

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Bentuk Tes	Indikator	Level Kognitif	No. Soal
4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga	Larutan penyangga	Tes pilihan ganda	Siswa dapat menghitung mol zat yang diperlukan untuk membuat larutan penyangga pada pH tertentu dengan benar.	C3 (Menerapkan)	4
			Siswa dapat menentukan campuran larutan yang dapat membentuk larutan penyangga apabila diberikan reaksi dengan tepat.	C2 (Memahami)	2, 3
			Siswa dapat menganalisis pH larutan penyangga sebelum dan sesudah dilakukan penambahan asam atau basa atau penambahan air apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C4 (Menganalisis)	6, 12
			Siswa dapat memperkirakan pH larutan penyangga apabila diberikan suatu reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	15, 9, 18
			Siswa dapat memperkirakan pH larutan penyangga jika diketahui perbandingan mol asam lemah dan mol basa kuatnya dengan tepat.	C3 (Menerapkan)	19
			Siswa dapat menghitung massa zat yang dibutuhkan untuk membentuk larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	8, 10, 17
			Siswa dapat menghitung volume larutan asam atau basa yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	13, 11
			Siswa dapat menghitung perbandingan volume yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan tepat.	C3 (Menerapkan)	14

			Siswa dapat menganalisis larutan yang bersifat penyangga jika disajikan tabel hasil percobaan mengenai perubahan pH apabila diberikan sebuah reaksi dengan tepat.	C4 (Menganalisis)	5, 1
3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.			Siswa dapat menerapkan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari apabila diberikan beberapa contoh dengan benar. Siswa dapat menentukan sistem penyangga dalam tubuh apabila diberikan beberapa pasangan sistem penyangga dengan tepat.	C3 (Menerapkan) C2 (Memahami)	7 20, 16

Lampiran 6. Soal *Pretest*

1. Seorang siswa melakukan percobaan di laboratorium tentang pH beberapa larutan dan diperoleh data :

Larutan	pH awal	pH setelah penambahan		
		Asam	Basa	Air
P	5,00	4,99	5,02	5,00
Q	5,00	2,00	12,00	5,00
R	9,00	2,00	12,00	8,00
S	7,00	5,50	12,50	6,00
T	6,00	4,50	8,50	6,00

Larutan di atas yang merupakan larutan penyangga adalah

- P
 - Q
 - R
 - S
 - T
2. Terdapat beberapa larutan berikut:
- 25 mL NaOH 0,1 M;
 - 25 mL HCN 0,2 M;
 - 25 mL CH₃COOH 0,1 M;
 - 25 mL NH₄OH 0,2 M; dan
 - 25 mL HCl 0,2 M.
- Pasangan senyawa yang dapat membentuk larutan penyangga adalah.....
- (1) dan (2)
 - (1) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (3) dan (4)
 - (4) dan (5)
3. Diberikan campuran dari beberapa larutan sebagai berikut:
- 200 mL CH₃COOH 0,1 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
 - 200 mL CH₃COOH 0,2 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
 - 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,1 M
 - 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M
- Campuran yang membentuk larutan penyangga adalah.....
- 1, 2, dan 3
 - 1 dan 3
 - 2 dan 4
 - 4
 - 1, 2, 3, dan 4
4. Jumlah mol natrium asetat yang harus dicampurkan dengan asam asetat 0,1 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dalam 1 liter larutan dengan pH = 6 adalah
- 0,1 mol
 - 0,2 mol
 - 0,5 mol
 - 1,0 mol
 - 2,0 mol

5. Sebanyak 500 ml larutan penyangga mengandung NH_3 dan NH_4Cl masing-masing 0,2 M. Jika $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$ maka pH larutan tersebut adalah
- 5
 - 6
 - 8
 - 9
 - 10
6. Seorang siswa membuat larutan A sebanyak 100 mL yang merupakan campuran dari larutan HCl 0,5 M dan NH_4Cl 0,5 M dan larutan B yang merupakan campuran dari larutan CH_3COOH 0,2 M dan CH_3COONa 1,0 M sebanyak 50 mL. Nilai pH larutan B sebelum dan sesudah penambahan larutan A adalah

	Nilai pH	
	Sebelum penambahan HCl	Sesudah penambahan HCl
A	$5 - \log 3$	$5 - \log 2$
B	$5 - \log 2$	$5 - \log 3$
C	$5 - \log 2$	$3 - \log 3$
D	$5 - \log 3$	$3 - \log 2$
E	$5 - \log 5$	$3 - \log 3$

7. Berikut ini Peranan Larutan Penyangga Dalam Tubuh Makhluk Hidup, kecuali
- Larutan Penyangga pada darah
 - Larutan Penyangga Pada Sistem pernapasan
 - Larutan penyangga pada pankreas
 - Larutan Penyangga pada Ginjal
 - Larutan Penyangga Pada Air Ludah
8. Seorang siswa menambahkan padatan garam NH_4Br ($M_r = 98$) ke dalam 1 liter larutan NH_4OH 1M sampai harga pH nya berubah menjadi $9 + \log 1,8$. Maka massa garam NH_4Br yang ditambahkan siswa tersebut sebanyak
- 0,49 gram
 - 4,90 gram
 - 49,0 gram
 - 9,80 gram
 - 98,0 gram
9. Seorang siswa mencampurkan 100 mL larutan HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan NH_4OH 0,3 M sehingga pH campuran menjadi.....
- $9 + \log 7,2$
 - $9 + \log 3,6$
 - $9 + \log 0,9$
 - $5 - \log 7,2$
 - $5 - \log 0,9$
10. Untuk membuat larutan penyangga yang memiliki pH $5 - \log 1,8$ massa CH_3COONa yang harus dilarutkan ke dalam larutan CH_3COOH 0,2 M yaitu sebanyak
- (Ar C = 12, H = 1, O = 16, Na = 23)
- 1,64 gram
 - 32,8 gram
 - 8,20 gram
 - 16,4 gram

- A. i dan ii
B. i dan iii
C. ii dan iii
D. ii dan iv
E. iii dan iv
17. Massa asam asetat ($M_r = 60$, $K_a = 10^{-5}$) yang harus ada dalam larutan penyangga sebanyak 500 mL, di dalamnya terdapat 0,4 mol natrium asetat sehingga pH larutan = 5 adalah
- A. 6 gram
B. 12 gram
C. 18 gram
D. 24 gram
E. 30 gram
18. Seorang siswa menambahkan padatan garam CaF_2 ke dalam 1 L larutan asam lemah HF sehingga konsentrasi HF menjadi 0,2 M dan CaF_2 0,1 M. pH larutan campuran adalah ($K_a = 7,2 \times 10^{-4}$)
- A. $4 - \log 3,6$
B. $4 - \log 7,2$
C. $4 + \log 7,2$
D. $5 - \log 1,44$
E. $5 + \log 1,44$
19. Jika perbandingan mol mula-mula asam lemah : mol basa kuat adalah 3 : 1, sedangkan K_a asam lemah adalah 1×10^{-5} , maka pH larutan adalah
- A. $\text{pH} < 5$
B. $\text{pH} = 5$
C. $\text{pH} > 5$
D. $\text{pH} > 7$
E. $5 < \text{pH} < 7$
20. Sistem penyangga yang mengatur pH pada ginjal adalah
- A. H_2CO_3 dan HCO_3^-
B. CH_3COOH dan CH_3COO^-
C. H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}
D. HHb dan HbO^{2-}
E. NH_4OH dan NH_4^+

Lampiran 7. Kisi-kisi Instrumen Soal Posttest

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Bentuk Tes	Indikator	Level Kognitif	No. Soal
4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga	Larutan penyangga	Tes pilihan ganda	Siswa dapat menghitung mol zat yang diperlukan untuk membuat larutan penyangga pada pH tertentu dengan benar.	C3 (Menerapkan)	3
			Siswa dapat menentukan campuran larutan yang dapat membentuk larutan penyangga apabila diberikan reaksi dengan tepat.	C2 (Memahami)	2, 4
			Siswa dapat menganalisis pH larutan penyangga sebelum dan sesudah dilakukan penambahan asam atau basa atau penambahan air apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C4 (Menganalisis)	5, 7
			Siswa dapat memperkirakan pH larutan penyangga apabila diberikan suatu reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	11, 8, 13, 10
			Siswa dapat memperkirakan pH larutan penyangga jika diketahui perbandingan mol asam lemah dan mol basa kuatnya dengan tepat.	C3 (Menerapkan)	14
			Siswa dapat menghitung massa zat yang dibutuhkan untuk membentuk larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	17, 6, 15
			Siswa dapat menghitung volume larutan asam atau basa yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	16, 18
			Siswa dapat menghitung perbandingan volume yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu apabila diberikan sebuah reaksi dengan benar.	C3 (Menerapkan)	19

			Siswa dapat menganalisis larutan yang bersifat penyangga jika disajikan tabel hasil percobaan mengenai perubahan pH apabila diberikan sebuah reaksi dengan tepat.	C4 (Menganalisis)	1
3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.			Siswa dapat menerapkan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari apabila diberikan beberapa contoh dengan benar.	C3 (Menerapkan)	12, 9
			Siswa dapat menentukan sistem penyangga dalam tubuh apabila diberikan beberapa pasangan sistem penyangga dengan tepat.	C2 (Memahami)	20

Lampiran 8. Soal Posttest

1. Perhatikan data percobaan berikut.

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	3	5	7	9	11
Ditambah sedikit asam	2,9	3,0	5,0	8,9	9,0
Ditambah sedikit basa	3,3	6,5	8,0	9,1	12,0
Ditambah sedikit air	3,0	6,0	7,0	9,0	10,5

Dari data tersebut yang termasuk larutan penyangga adalah.....

- A. I dan II
 B. II dan III
 C. III dan IV
 D. I dan IV
 E. IV dan V
2. Terdapat beberapa larutan berikut:
 (1) 25 mL NaOH 0,1 M;
 (2) 25 mL HCN 0,2 M;
 (3) 25 mL CH₃COOH 0,1 M;
 (4) 25 mL NH₄OH 0,2 M; dan
 (5) 25 mL HCl 0,2 M.
 Pasangan senyawa yang dapat membentuk larutan penyangga adalah.....
 A. (1) dan (2)
 B. (1) dan (3)
 C. (2) dan (4)
 D. (3) dan (4)
 E. (4) dan (5)
3. Jumlah mol natrium asetat yang harus dicampurkan dengan asam asetat 0,1 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dalam 1 liter larutan dengan pH = 6 adalah
 A. 0,1 mol
 B. 0,2 mol
 C. 0,5 mol
 D. 1,0 mol
 E. 2,0 mol
4. Diberikan campuran dari beberapa larutan sebagai berikut:
 (1) 200 mL CH₃COOH 0,1 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
 (2) 200 mL CH₃COOH 0,2 M dan 200 mL NaOH 0,1 M
 (3) 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,1 M
 (4) 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,05 M
 Campuran yang membentuk larutan penyangga adalah.....
 A. 1, 2, dan 3
 B. 1 dan 3
 C. 2 dan 4
 D. 4
 E. 1, 2, 3, dan 4
5. Seorang siswa membuat larutan A sebanyak 100 mL yang merupakan campuran dari larutan HCl 0,5 M dan NH₄Cl 0,5 M dan larutan B yang merupakan campuran dari larutan CH₃COOH 0,2 M dan CH₃COONa 1,0 M sebanyak 50 mL. Nilai pH larutan B sebelum dan sesudah penambahan larutan A adalah

	Nilai pH	
	Sebelum penambahan HCl	Sesudah penambahan HCl
A	$5 - \log 3$	$5 - \log 2$
B	$5 - \log 2$	$5 - \log 3$
C	$5 - \log 2$	$3 - \log 3$
D	$5 - \log 3$	$3 - \log 2$
E	$5 - \log 5$	$3 - \log 3$

Lampiran 9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) Kelas Eksperimen

Sekolah : SMA Negeri 98 Jakarta
Mata Pelajaran : KIMIA –Peminatan Bidang MIPA
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Pertemuan Ke : 1
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran (2 x 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, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4.Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 1.1 Menyadari adanya keteraturandari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagaihasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.1 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.
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 3.13.1 Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 3.13.1 Mengukur pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 13.3.3 Menurunkan persamaan untuk menentukan H^+ atau OH^- suatu larutan penyangga
- 13.3.4 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan
- 13.3.5 Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam , basa , atau pengenceran

- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
- 4.13.1 Menyimpulkan 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga

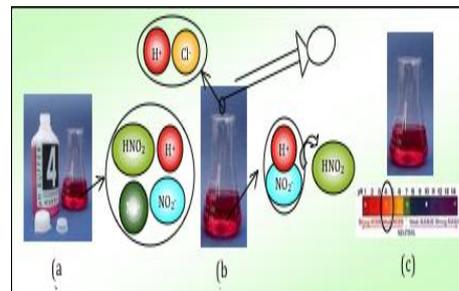
C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga.
2. Mengidentifikasi sifat larutan penyangga.
3. Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

D. Materi Pelajaran

1. Materi Fakta



Gambar 6. Reaksi larutan penyangga asam $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$ saat penambahan

2. Konsep

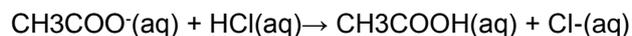
- Campuran Asam Lemah dengan basa Konjugasinya
- obat suntik
- obat tetes mata
- cairan antar sel Sistem larutan penyangga dalam darah

3. Prinsip

- Penambahan asam
- Penambahan Basa
- Pengenceran terhadap Larutan Penyangga

4. Prosedur

- Campuran ditambahkan sedikit asam HCl, akan terjadi reaksi berikut :



Berdasarkan reaksi ini berarti jumlah basa konjugasinya (ion CH_3COO^-) akan berkurang dan asam lemah CH_3COOH akan bertambah. Penambahan asam ke dalam larutan penyangga akan menurunkan konsentrasi basa konjugasi dan meningkatkan konsentrasi asam. Perubahan ini tidak dapat menyebabkan perubahan pH yang besar

- Campuran ditambahkan sedikit basa NaOH, akan terjadi reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut, berarti jumlah asam lemah CH_3COOH akan berkurang dan basa konjugasinya akan bertambah. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

- Derajat keasaman atau pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu campuran tersebut diencerkan maka harga perbandingan komponen-komponen tersebut tidak berubah sehingga pH larutan penyangga juga praktis tidak berubah.

E. Metode Pembelajaran

Model : *Flipped classroom*

Pendekatan : *Scientific*

Strategi : Kooperatif

Metode : Diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan:
 - a. Media Pembelajaran : LCD, Power Point interaktif, Video pembelajaran
 - b. Lembar kegiatan Siswa
2. Sumber Belajar:
 - Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
 - Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi ▪ Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan Penyangga ▪ Siswa menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan ▪ Membuat kelompok yang terdiri dari 4-5 orang 	15 menit
Inti.	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana terbentuknya larutan penyangga? <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mencari informasi tentang larutan penyangga dan sifat larutan penyangga serta peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Mengamati terbentuknya larutan penyangga melalui video pembelajaran yang telah di buat oleh guru dan mempelajarinya di rumah 	60 menit

	<p>Pengumpulan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menganalisis terbentuknya larutan penyangga ▪ Mendiskusikan dan menganalisis sifat larutan penyangga <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempresentasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi ▪ Meminta siswa untuk memperluas pengetahuan mereka dengan belajar melalui video pembelajaran 	15 menit

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
Kelas Eksperimen**

Sekolah : SMA Negeri 98 Jakarta
Mata Pelajaran : KIMIA –Peminatan Bidang MIPA
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Pertemuan Ke : 2
Alokasi Waktu : 1 Jam Pelajaran (1 x 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, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4.Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

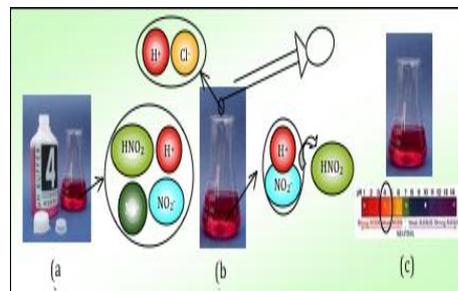
- 1.2 Menyadari adanya keteraturandari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagaihasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.2 Menunjukkan 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.
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 3.13.1 Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 3.13.1 Mengukur pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 13.3.3 Menurunkan persamaan untuk menentukan H^+ atau OH^- suatu larutan penyangga
- 13.3.4 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan
- 13.3.5 Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam , basa , atau pengenceran
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

4.13.1 Menyimpulkan 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

- Siswa dapat menjelaskan Sifat larutan penyangga
- Siswa dapat mengetahui pH larutan penyangga melalui percobaan
- Siswa dapat membedakan larutan penyangga asam dan penyangga basa
- Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diajukan.
- Siswa dapat bekerja sama dalam kelompoknya.

D. Materi Pelajaran**1. Materi Fakta**

Gambar 6. Reaksi larutan penyangga asam $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$ saat penambahan

2. Konsep

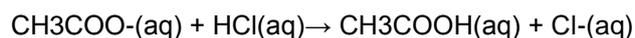
- Campuran Asam Lemah dengan basa Konjugasinya
- obat suntik
- obat tetes mata
- cairan antar sel Sistem larutan penyangga dalam darah

3. Prinsip

- Penambahan asam
- Penambahan Basa
- Pengenceran terhadap Larutan Penyangga

4. Prosedur

- Campuran ditambahkan sedikit asam HCl, akan terjadi reaksi berikut :



Berdasarkan reaksi ini berarti jumlah basa konjugasinya (ion CH_3COO^-) akan berkurang dan asam lemah CH_3COOH akan bertambah. Penambahan asam kedalam larutan penyangga akan menurunkan konsentrasi basa konjugasi dan meningkatkan konsentrasi asam. Perubahan ini tidak dapat menyebabkan perubahan pH yang besar

- Campuran ditambahkan sedikit basa NaOH, akan terjadi reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut, berarti jumlah asam lemah CH_3COOH akan berkurang dan basa konjugasinya akan bertambah. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

- Derajat keasaman atau pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu campuran tersebut diencerkan maka harga perbandingan komponen-komponen tersebut tidak berubah sehingga pH larutan penyangga juga praktis tidak berubah.

E. Metode Pembelajaran

Model : *Flipped classroom*

Pendekatan : *Scientific*

Strategi : Kooperatif

Metode : Diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan:
 - a. Media Pembelajaran : LCD, Power Point interaktif, Video pembelajaran
 - b. Lembar kegiatan Siswa
2. Sumber Belajar:
 - Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
 - Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi ▪ Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan Penyangga ▪ Siswa menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan ▪ Membuat kelompok yang terdiri dari 4-5 orang 	10 menit
Inti.	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa? <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengamati video praktikum penyangga melalui video pembelajaran yang telah dibuat oleh guru di rumah 	30 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengamati sifat dan pH larutan penyangga serta peranannya dalam tubuh makhluk hidup ▪ Mengamati dan mencatat hasil percobaan <p>Pengumpulan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang Percobaan untuk membedakan larutan penyangga dan larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan Indikator universal ▪ Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa serta diencerkan ▪ Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan dengan bahasa yang baik dan benar ▪ Mempresentasikan hasil percobaan untuk menyamakan persepsi <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Membuat laporan hasil percobaan dengan bahasa yang baik dan benar ▪ Mengerjakan LKS yang diberikan guru 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi ▪ Meminta siswa untuk memperluas pengetahuan mereka dengan belajar melalui video pembelajaran 	5 menit

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
Kelas Eksperimen**

Sekolah : SMA Negeri 98 Jakarta
Mata Pelajaran : KIMIA –Peminatan Bidang MIPA
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Pertemuan Ke : 3
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran (2 x 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, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
 KI 4.Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

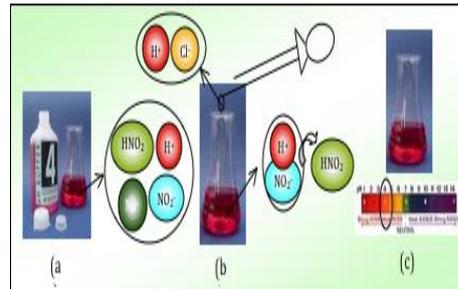
- 1.3 Menyadari adanya keteraturandari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagaihasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.3 Menunjukkan 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.
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 3.13.1 Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 3.13.1 Mengukur pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 13.3.3 Menurunkan persamaan untuk menentukan H^+ atau OH^- suatu larutan penyangga
- 13.3.4 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan
- 13.3.5 Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam , basa , atau pengenceran
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
- 4.13.1 Menyimpulkan 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menentukan pH larutan penyangga jika ditambahkan sedikit asam kuat dan basa kuat atau dengan pengenceran melalui perhitungan.

D. Materi Pelajaran

1. Materi Fakta



Gambar 6. Reaksi larutan penyangga asam $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$ saat penambahan

2. Konsep

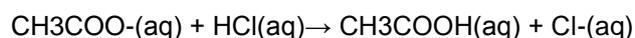
- Campuran Asam Lemah dengan basa Konjugasinya
- obat suntik
- obat tetes mata
- cairan antar sel Sistem larutan penyangga dalam darah

3. Prinsip

- Penambahan asam
- Penambahan Basa
- Pengenceran terhadap Larutan Penyangga

4. Prosedur

- Campuran ditambahkan sedikit asam HCl, akan terjadi reaksi berikut :



Berdasarkan reaksi ini berarti jumlah basa konjugasinya (ion CH_3COO^-) akan berkurang dan asam lemah CH_3COOH akan bertambah. Penambahan asam kedalam larutan penyangga akan menurunkan konsentrasi basa konjugasi dan meningkatkan konsentrasi asam. Perubahan ini tidak dapat menyebabkan perubahan pH yang besar

- Campuran ditambahkan sedikit basa NaOH, akan terjadi reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut, berarti jumlah asam lemah CH_3COOH akan berkurang dan basa konjugasinya akan bertambah. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

- Derajat keasaman atau pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu campuran tersebut diencerkan maka harga perbandingan komponen-komponen tersebut tidak berubah sehingga pH larutan penyangga juga praktis tidak berubah.

E. Metode Pembelajaran

Model : *Flipped classroom*

Pendekatan : *Scientific*

Strategi : Kooperatif

Metode : Diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan:
 - a. Media Pembelajaran : LCD, Power Point interaktif, Video pembelajaran
 - b. Lembar kegiatan Siswa
2. Sumber Belajar:
 - Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
 - Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 3

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi ▪ Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan Penyangga ▪ Siswa menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan 	15 menit
Inti.	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup? <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Mencari tentang darah yang berhubungan dengan kemampuan mempertahankan pH terhadap pengenceran dan penambahan asam atau basa <p>Pengumpulan Data</p>	60 menit

	<ul style="list-style-type: none">▪ Mencari data dari berbagai sumber tentang materi larutan penyangga <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	
Penutup	<ul style="list-style-type: none">▪ Guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi	15 menit

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Kelas Eksperimen

Sekolah : SMA Negeri 98 Jakarta
Mata Pelajaran : KIMIA –Peminatan Bidang MIPA
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Pertemuan Ke : 4
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran (2 x 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, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 1.4 Menyadari adanya keteraturandari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagaihasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.4 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.
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 3.13.1 Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 3.13.1 Mengukur pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 13.3.3 Menurunkan persamaan untuk menentukan H⁺ atau OH⁻ suatu larutan penyangga
- 13.3.4 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan

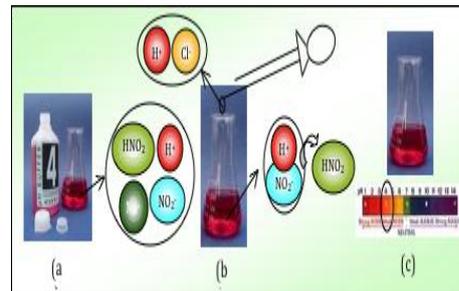
- 13.3.5 Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam , basa , atau pengenceran
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
- 4.13.1 Menyimpulkan 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

D. Materi Pelajaran

1. Materi Fakta



Gambar 6. Reaksi larutan penyangga asam $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$ saat penambahan

2. Konsep

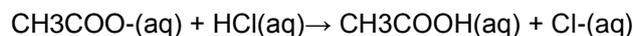
- Campuran Asam Lemah dengan basa Konjugasinya
- obat suntik
- obat tetes mata
- cairan antar sel Sistem larutan penyangga dalam darah

3. Prinsip

- Penambahan asam
- Penambahan Basa
- Pengenceran terhadap Larutan Penyangga

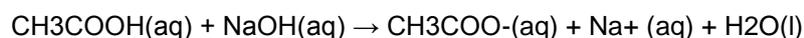
4. Prosedur

- Campuran ditambahkan sedikit asam HCl, akan terjadi reaksi berikut :



Berdasarkan reaksi ini berarti jumlah basa konjugasinya (ion CH_3COO^-) akan berkurang dan asam lemah CH_3COOH akan bertambah. Penambahan asam ke dalam larutan penyangga akan menurunkan konsentrasi basa konjugasi dan meningkatkan konsentrasi asam. Perubahan ini tidak dapat menyebabkan perubahan pH yang besar

- Campuran ditambahkan sedikit basa NaOH, akan terjadi reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut, berarti jumlah asam lemah CH_3COOH akan berkurang dan basa konjugasinya akan bertambah. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

- Derajat keasaman atau pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu campuran tersebut diencerkan maka harga perbandingan komponen-komponen tersebut tidak berubah sehingga pH larutan penyangga juga praktis tidak berubah.

E. Metode Pembelajaran

Model : *Flipped classroom*

Pendekatan : *Scientific*

Strategi : Kooperatif

Metode : Diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan:
 - a. Media Pembelajaran : LCD, Power Point interaktif, Video pembelajaran
 - b. Lembar kegiatan Siswa
2. Sumber Belajar:
 - Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
 - Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 4

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi ▪ Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan Penyangga ▪ Siswa menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan 	15 menit
Inti.	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup? <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Mencari tentang darah yang berhubungan dengan kemampuan mempertahankan pH terhadap pengenceran dan penambahan asam atau basa <p>Pengumpulan Data</p>	60 menit

	<ul style="list-style-type: none">▪ Mendiskusikan sifat larutan penyangga dan manfaat bagi makhluk hidup <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	
Penutup	<ul style="list-style-type: none">▪ Guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi	15 menit

Lampiran 10. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) Kelas Kontrol

Sekolah	: SMA Negeri 98 Jakarta
Mata Pelajaran	: KIMIA –Peminatan Bidang MIPA
Kelas/Semester	: XI/2
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Pertemuan Ke	: 1
Alokasi Waktu	: 2 Jam Pelajaran (2 x 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, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 1.5 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.
- 1.5 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.
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 3.13.1 Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 3.13.1 Mengukur pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 13.3.3 Menurunkan persamaan untuk menentukan H^+ atau OH^- suatu larutan penyangga
- 13.3.4 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan
- 13.3.5 Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam, basa, atau pengenceran

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

4.13.1 Menyimpulkan 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga

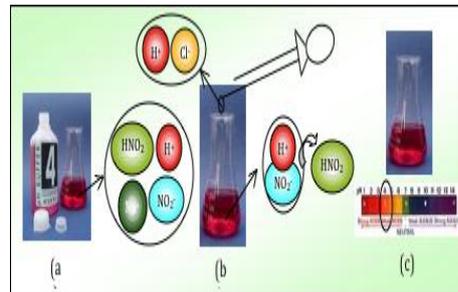
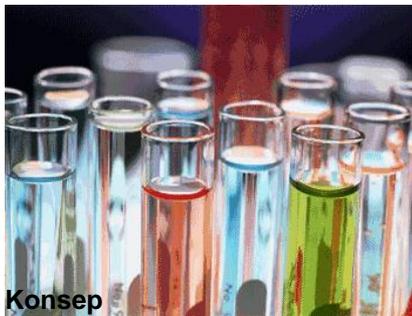
C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

- Siswa dapat menjelaskan Sifat larutan penyangga
- Siswa dapat mengetahui pH larutan penyangga
- Siswa dapat menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
- Siswa aktif mengajukan pendapat.
- Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diajukan.
- Siswa dapat bekerja sama dalam kelompoknya.

D. Materi Pelajaran

1. Materi Fakta



Gambar 6. Reaksi larutan penyangga asam HNO_2/NO_2 saat penambahan

2. Konsep

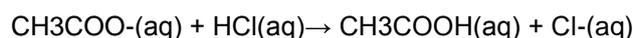
- Campuran Asam Lemah dengan basa Konjugasinya
- obat suntik
- obat tetes mata
- cairan antar sel Sistem larutan penyangga dalam darah

3. Prinsip

- Penambahan asam
- Penambahan Basa
- Pengenceran terhadap Larutan Penyangga

4. Prosedur

- Campuran ditambahkan sedikit asam HCl, akan terjadi reaksi berikut :



Berdasarkan reaksi ini berarti jumlah basa konjugasinya (ion CH_3COO^-) akan berkurang dan asam lemah CH_3COOH akan bertambah. Penambahan asam kedalam larutan penyangga akan menurunkan konsentrasi basa konjugasi dan meningkatkan konsentrasi asam. Perubahan ini tidak dapat menyebabkan perubahan pH yang besar

- Campuran ditambahkan sedikit basa NaOH, akan terjadi reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut, berarti jumlah asam lemah CH_3COOH akan berkurang dan basa konjugasinya akan bertambah. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

- Derajat keasaman atau pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu campuran tersebut diencerkan maka harga perbandingan komponen-komponen tersebut tidak berubah sehingga pH larutan penyangga juga praktis tidak berubah.

E. Metode Pembelajaran

Model : STAD (*Student Team Achievement Division*)

Pendekatan : *Scientific*

Strategi : Kooperatif

Metode : diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. 1 Alat dan Bahan:

- a. Media Pembelajaran : LCD dan Power Point interaktif
- b. Lembar kegiatan Siswa

2. Sumber Belajar:

- Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
- Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi ▪ Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan Penyangga ▪ Siswa menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan ▪ Membuat kelompok yang terdiri dari 4-5 orang 	15 menit
Inti.	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana terbentuknya larutan penyangga? <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan penjelasan singkat tentang larutan penyangga ▪ Mencari data dari berbagai sumber belajar mengenai larutan penyangga ▪ Mengamati larutan penyangga dalam mempertahankan pH 	30 menit

	<p>Pengumpulan Data</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang Percobaan untuk membedakan larutan penyangga dan larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan Indikator universal ▪ Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa serta diencerkan ▪ Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga ▪ Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan ▪ Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempresentasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi ▪ Guru memberikan tugas pekerjaan rumah 	15 menit

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
Kelas Kontrol**

Sekolah : SMA Negeri 98 Jakarta
Mata Pelajaran : KIMIA –Peminatan Bidang MIPA
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Pertemuan Ke : 2
Alokasi Waktu : 1 Jam Pelajaran (1 x 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, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
 KI 4.Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 1.6 Menyadari adanya keteraturandari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagaihasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.6 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.
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 3.13.1 Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 3.13.1 Mengukur pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 13.3.3 Menurunkan persamaan untuk menentukan H^+ atau OH^- suatu larutan penyangga
- 13.3.4 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan
- 13.3.5 Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam , basa , atau pengenceran
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
- 4.13.1 Menyimpulkan 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga

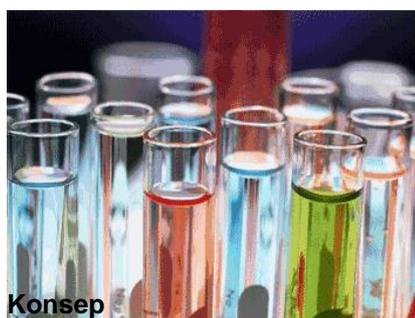
C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat :

- Siswa dapat menjelaskan sifat larutan penyangga
- Siswa dapat mengetahui pH larutan penyangga
- Siswa dapat menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
- Siswa aktif mengajukan pendapat.
- Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diajukan.
- Siswa dapat bekerja sama dalam kelompoknya.

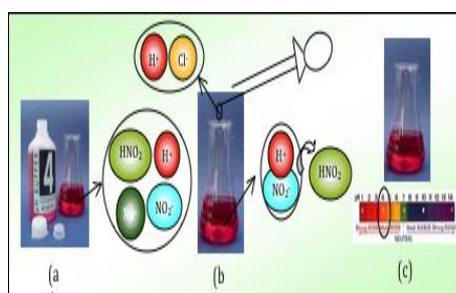
D. Materi Pelajaran

1. Materi Fakta



2. Konsep

- Campuran asam lemah dengan basa konjugasinya
- obat suntik
- obat tetes mata
- cairan antar sel sistem larutan penyangga dalam darah



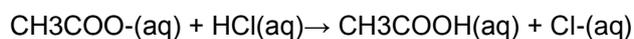
Gambar 6. Reaksi larutan penyangga asam $\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-$ saat penambahan

3. Prinsip

- Penambahan asam
- Penambahan basa
- Pengenceran terhadap Larutan Penyangga

4. Prosedur

- Campuran ditambahkan sedikit asam HCl, akan terjadi reaksi berikut :



Berdasarkan reaksi ini berarti jumlah basa konjugasinya (ion CH_3COO^-) akan berkurang dan asam lemah CH_3COOH akan bertambah. Penambahan asam ke dalam larutan penyangga akan menurunkan konsentrasi basa konjugasi dan meningkatkan konsentrasi asam. Perubahan ini tidak dapat menyebabkan perubahan pH yang besar

- Campuran ditambahkan sedikit basa NaOH, akan terjadi reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut, berarti jumlah asam lemah CH_3COOH akan berkurang dan basa konjugasinya akan bertambah. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

- Derajat keasaman atau pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu campuran tersebut diencerkan maka harga perbandingan komponen-komponen tersebut tidak berubah sehingga pH larutan penyangga juga praktis tidak berubah.

E. Metode Pembelajaran

Model : STAD (*Student Team Achievement Division*)

Pendekatan : *Scientific*

Strategi : Kooperatif

Metode : diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan:
 - a. Media Pembelajaran : LCD dan Power Point interaktif
 - b. Lembar kegiatan Siswa
2. Sumber Belajar:
 - Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
 - Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 2

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi ▪ Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan Penyangga ▪ Siswa menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan ▪ Membuat kelompok yang terdiri dari 4-5 orang 	10 menit
Inti.	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana terbentuknya larutan penyangga? <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Memberikan penjelasan singkat tentang larutan penyangga ▪ Mencari data dari berbagai sumber belajar mengenai larutan penyangga ▪ Mengamati larutan penyangga dalam mempertahankan pH <p>Pengumpulan Data</p>	30 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merancang Percobaan untuk membedakan larutan penyangga dan larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan Indikator universal ▪ Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa serta diencerkan ▪ Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga ▪ Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan ▪ Mengerjakan LKS yang diberikan guru <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempresentasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi ▪ Guru memberikan tugas pekerjaan rumah 	5 menit

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
Kelas Kontrol**

Sekolah : SMA Negeri 98 Jakarta
Mata Pelajaran : KIMIA –Peminatan Bidang MIPA
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Pertemuan Ke : 3
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran (2 x 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, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
 KI3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
 KI 4.Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

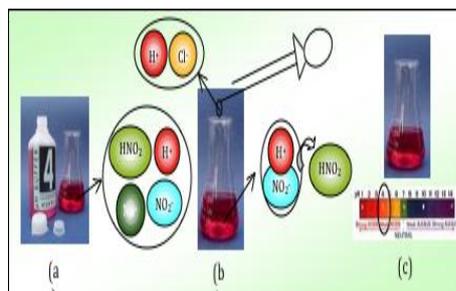
- 1.7 Menyadari adanya keteraturandari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagaihasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.7 Menunjukkan 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.
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 3.13.1 Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 3.13.1 Mengukur pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 13.3.3 Menurunkan persamaan untuk menentukan H^+ atau OH^- suatu larutan penyangga
- 13.3.4 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan
- 13.3.5 Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam , basa , atau pengenceran
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.
- 4.13.1 Menyimpulkan 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat Menentukan pH larutan penyangga jika ditambahkan sedikit asam kuat dan basa kuat atau dengan pengenceran melalui perhitungan.

D. Materi Pelajaran

1. Materi Fakta



Gambar 6. Reaksi larutan penyangga asam HNO_2/NO_2 saat penambahan

2. Konsep

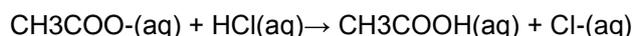
- Campuran Asam Lemah dengan basa Konjugasinya
- obat suntik
- obat tetes mata
- cairan antar sel Sistem larutan penyangga dalam darah

3. Prinsip

- Penambahan asam
- Penambahan Basa
- Pengenceran terhadap Larutan Penyangga

4. Prosedur

- Campuran ditambahkan sedikit asam HCl, akan terjadi reaksi berikut :



Berdasarkan reaksi ini berarti jumlah basa konjugasinya (ion CH_3COO^-) akan berkurang dan asam lemah CH_3COOH akan bertambah. Penambahan asam kedalam larutan penyangga akan menurunkan konsentrasi basa konjugasi dan meningkatkan konsentrasi asam. Perubahan ini tidak dapat menyebabkan perubahan pH yang besar

- Campuran ditambahkan sedikit basa NaOH, akan terjadi reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut, berarti jumlah asam lemah CH_3COOH akan berkurang dan basa konjugasinya akan bertambah. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

- Derajat keasaman atau pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu campuran tersebut diencerkan maka harga perbandingan komponen-komponen tersebut tidak berubah sehingga pH larutan penyangga juga praktis tidak berubah.

E. Metode Pembelajaran

Model : STAD (*Student Team Achievement Division*)

Pendekatan : *Scientific*

Strategi : Kooperatif

Metode : Diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan:
 - a. Media Pembelajaran : LCD, Power Point interaktif, Video pembelajaran
 - b. Lembar kegiatan Siswa
2. Sumber Belajar:
 - Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
 - Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 3

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi ▪ Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan Penyangga ▪ Siswa menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan 	15 menit
Inti.	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup? <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Mencari tentang darah yang berhubungan dengan kemampuan mempertahankan pH terhadap pengenceran dan penambahan asam atau basa ▪ Menonton video pembelajaran yang telah diberikan guru, mempelajarinya di rumah <p>Pengumpulan Data</p> <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan 	30 menit

	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none">▪ Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	
Penutup	<ul style="list-style-type: none">▪ Guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi	15 menit

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)
Kelas Kontrol**

Sekolah : SMA Negeri 98 Jakarta
Mata Pelajaran : KIMIA –Peminatan Bidang MIPA
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Pertemuan Ke : 4
Alokasi Waktu : 2 Jam Pelajaran (2 x 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, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI3. Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat danminatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4.Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

- 1.8 Menyadari adanya keteraturandari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagaihasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 1.8 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.
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 3.13.1 Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari
- 3.13.1 Mengukur pH larutan penyangga dan bukan larutan penyangga setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran
- 13.3.3 Menurunkan persamaan untuk menentukan H^+ atau OH^- suatu larutan penyangga
- 13.3.4 Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan
- 13.3.5 Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam , basa , atau pengenceran

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

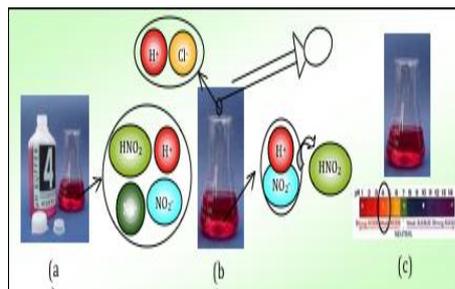
4.13.1 Menyimpulkan 3 hal tentang sifat-sifat larutan penyangga

C. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

D. Materi Pelajaran

1. Materi Fakta



Gambar 6. Reaksi larutan penyangga asam HNO_2/NO_2 saat penambahan

2. Konsep

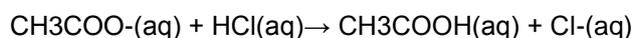
- Campuran Asam Lemah dengan basa Konjugasinya
- obat suntik
- obat tetes mata
- cairan antar sel Sistem larutan penyangga dalam darah

3. Prinsip

- Penambahan asam
- Penambahan Basa
- Pengenceran terhadap Larutan Penyangga

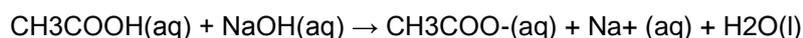
4. Prosedur

- Campuran ditambahkan sedikit asam HCl, akan terjadi reaksi berikut :



Berdasarkan reaksi ini berarti jumlah basa konjugasinya (ion CH_3COO^-) akan berkurang dan asam lemah CH_3COOH akan bertambah. Penambahan asam kedalam larutan penyangga akan menurunkan konsentrasi basa konjugasi dan meningkatkan konsentrasi asam. Perubahan ini tidak dapat menyebabkan perubahan pH yang besar

- Campuran ditambahkan sedikit basa NaOH, akan terjadi reaksi berikut



Berdasarkan reaksi tersebut, berarti jumlah asam lemah CH_3COOH akan berkurang dan basa konjugasinya akan bertambah. Perubahan ini tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

- Derajat keasaman atau pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu campuran tersebut diencerkan maka harga perbandingan

komponen-komponen tersebut tidak berubah sehingga pH larutan penyangga juga praktis tidak berubah.

E. Metode Pembelajaran

Model : STAD (*Student Team Achievement Division*)

Pendekatan : *Scientific*

Strategi : Kooperatif

Metode : Diskusi

F. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Alat dan Bahan:
 - a. Media Pembelajaran : LCD, Power Point interaktif, Video pembelajaran
 - b. Lembar kegiatan Siswa
2. Sumber Belajar:
 - Sudarmo, Unggul. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Erlangga
 - Chang, Raymond. 2011. *General Chemistry : The Essential Concepts*. 6th ed. New York: McGraw-Hill

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 4

Kegiatan	Deskripsi	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa merespon salam dan pertanyaan dari guru berhubungan dengan kondisi ,absensi ▪ Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, guru mengajukan pertanyaan tentang larutan Penyangga ▪ Siswa menerima informasi kompetensi, materi, tujuan, manfaat, dan langkah pembelajaran yang akan dilaksanakan 	15 menit
Inti.	<p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup? <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Mencari tentang darah yang berhubungan dengan kemampuan mempertahankan pH terhadap pengenceran dan penambahan asam atau basa <p>Pengumpulan Data</p>	60 menit

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mendiskusikan sifat larutan penyangga dan manfaat bagi makhluk hidup <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guru bersama siswa membuat kesimpulan tentang materi ▪ Guru memberikan pekerjaan rumah 	15 menit

Mengetahui
Kepala Sekolah

Dr. Herman Syafri, M.Pd.
NIP. 197208 111980 2 1002

Jakarta, Februari 2016
Guru Mata Pelajaran Kimia

Sugeng Ngatono, M.Pd.
NIP. 197005102008011023

Lampiran 11. Lembar Diskusi

LEMBAR DISKUSI

1. Apakah terjadi larutan buffer jika 100 mL CH_3COOH 0,5 M direaksikan dengan 200 mL NaOH 0,2 M?
2. Sebanyak 1 L larutan penyangga mengandung CH_3COOH 0,1 M dan CH_3COONa 0,1 M. Jika $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$, maka tentukan
 - a. pH larutan penyangga
 - b. pH larutan penyangga jika ditambah 10 mL HCl 0,1 M,
 - c. pH larutan penyangga jika ditambah 10 mL NaOH 0,1 M.
3. Ke dalam larutan penyangga yang terdiri dari 200 mL NH_3 0,6 M dengan 300 mL NH_4Cl 0,3 M ($K_b \text{NH}_3 = 1,8 \cdot 10^{-5}$) ditambahkan air sebanyak 500 mL. Tentukan :
 - a. pH larutan mula-mula
 - b. pH setelah di tambah 500 mL aquades.
4. Suatu larutan penyangga di buat dengan mencampur 60 mL larutan NH_3 0,1 M dengan 40 mL larutan NH_4Cl 0,1 M. Berapa pH larutan penyangga yang diperoleh jika diketahui $K_b.\text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$?
5. Untuk membuat larutan pH = 5, maka ke dalam 100 mL larutan 0,1 M asam asetat ($K_a = 10^{-5}$) harus ditambah NaOH sebesar.....(penambahan volume akibat penambahan diabaikan dan $M_r.\text{NaOH} = 40$)

Lampiran 12. Lembar Kerja Praktikum Siswa

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) LARUTAN PENYANGGA DAN BUKAN PEYANGGA

I. Tujuan :

1. Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan.
2. Mengidentifikasi sifat larutan penyangga melalui percobaan.
3. Membedakan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

II. Teori Singkat

Larutan penyangga atau *buffer* adalah larutan yang digunakan untuk mempertahankan nilai pH tertentu agar tidak banyak berubah selama reaksi kimia berlangsung. Sifat yang khas dari larutan penyangga ini adalah pH-nya hanya berubah sedikit dengan pemberian sedikit asam kuat atau basa kuat. Larutan penyangga tersusun dari asam lemah dengan basa konjugatnya atau oleh basa lemah dengan asam konjugatnya. Reaksi di antara kedua komponen penyusun ini disebut sebagai reaksi asam-basa konjugasi.

Komponen Larutan Penyangga

Secara umum, larutan penyangga digambarkan sebagai campuran yang terdiri dari:

- Asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (ion A⁻), campuran ini menghasilkan larutan bersifat asam.
- Basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH⁺), campuran ini menghasilkan larutan bersifat basa.

Komponen larutan penyangga terbagi menjadi:

- Larutan penyangga yang bersifat asam

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

- Larutan penyangga yang bersifat basa

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

III. Alat dan Bahan

- Alat :
Gelas kimia 50 mL
Gelas ukur 10 mL
Tabung reaksi
Pipet tetes
Rak tabung reaksi

- Bahan :
 - Larutan NaOH
 - Larutan HCl
 - Larutan NH₄Cl
 - Larutan NH₃
 - Larutan CH₃COOH
 - Larutan CH₃COONa
 - Akuades
 - Kertas indikator universal
 - Kertas Lakmus

IV. Cara Kerja

A. percobaan 1

1. Isilah gelas kimia dengan 10 mL larutan CH₃COOH 1 M, lalu tambahkan 10 mL larutan CH₃COONa 1 M, campuran diaduk. Sebelumnya periksa masing-masing larutan sebelum dan setelah dicampurkan dengan kertas indikator universal dan catat hasilnya.
2. Siapkan 3 buah tabung reaksi, lalu isilah masing-masing tabung reaksi (A,B,C) dengan 5 mL larutan no.1 di atas. Tambahkan kedalam masing-masing tabung 5 mL air suling. Periksa pH larutan tersebut.
3. Tetesi:
 - a. Tabung B dengan 1 tetes larutan HCl 0,1 M.
 - b. Tabung C dengan 1 tetes NaOH 0,1 M.
4. Kocok tabung A, B dan C. periksa nilai pH nya dengan kertas indikator universal. Catat hasilnya.

B. Percobaan 2

1. Isilah gelas kimia dengan 10 mL larutan NH₃ 1 M. (konsentrasi belum diketahui) lalu tambahkan 10 mL larutan NH₄Cl 1 M, campuran diaduk. Sebelumnya periksa masing-masing larutan sebelum dan setelah dicampurkan dengan kertas indikator universal dan catat hasilnya.
2. Siapkan 3 buah tabung reaksi, lalu isilah masing-masing tabung reaksi (K,L,M) dengan 5 mL larutan no.1 di atas.
3. Tambahkan ke dalam masing-masing tabung 5 mL air sumur. Periksa pH larutan tersebut.
4. Tetesi:
 - a. Tabung L dengan 1 tetes larutan HCl 0,1 M.
 - b. Tabung M dengan 1 tetes larutan NaOH 0,1 M.
5. Kocok tabung K, L dan M. periksa nilai pH nya dengan kertas indikator universal. Catat hasilnya.

V. Hasil Pengamatan

Pereaksi	pH awal	pH setelah penambahan		
		Air	HCl	NaOH
CH ₃ COOH				
CH ₃ COONa				
CH ₃ COOH + CH ₃ COONa				
NH ₃				
NH ₄ Cl				
NH ₃ + NH ₄ Cl				

VI. Pertanyaan

1. Sebutkan sifat-sifat larutan buffer yang anda peroleh dari eksperimen yang anda lakukan !

.....
.....

2. Jelaskan kesetimbangan yang terjadi pada masing-masing tabung pada eksperimen 1 untuk tabung 1, 2, dan 3 !

.....
.....

3. Jelaskan kesetimbangan yang terjadi pada masing-masing tabung pada eksperimen 2 untuk tabung 4, 5, dan 6 !

.....
.....

VII. Kesimpulan

.....
.....
.....
.....

Lampiran 13. Kisi-Kisi Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran
Flipped classroom

No.	Indikator	Butir Pernyataan
1.	Kemampuan guru membuka pelajaran	1, 2, 3, 4, 5
2.	Kemampuan guru melaksanakan pembelajaran <i>Flipped classroom</i>	6, 7, 9, 10, 11, 12
3.	Peran siswa selama proses pembelajaran <i>Flipped classroom</i>	13, 15, 16, 20
4.	Peran guru sebagai fasilitator	8, 14, 17, 18, 19
5.	Kemampuan guru menutup pelajaran	21, 22, 23
6.	Keterlaksanaan proses pembelajaran sesuai dengan rencana	24, 25

Lampiran 14. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran *Flipped classroom*

Lembar Observasi

Keterlaksanaan Pembelajaran *Flipped classroom*

Hari/Tanggal : Materi :
 Pertemuan Ke : Kelas :
 Sumber Data : Observer

No.	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Guru membuka pembelajaran dengan menanyakan kabar dan mengabsen siswa.		
2.	Guru mengemukakan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa.		
3.	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari atau materi sebelumnya.		
4.	Guru mereview materi sebelumnya.		
5.	Guru memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa.		
6.	Guru menginformasikan kepada siswa pentingnya untuk menonton video pembelajaran di rumah sebelum belajar di kelas.		
7.	Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami setelah belajar melalui video.		
8.	Guru memberikan jawaban atau respon atas pertanyaan yang diajukan siswa.		
9.	Guru meminta siswa berkumpul dengan teman kelompok diskusi.		
10.	Guru memperlihatkan video pembelajaran dan menjelaskan materi pembelajaran.		
11.	Guru memberikan lembar diskusi kelompok.		
12.	Guru meminta siswa membaca bahan bacaan atau sumber lain.		
13.	Siswa membaca bahan bacaan atau sumber lain yang berhubungan dengan materi yang dipelajari.		
14.	Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara berdiskusi kelompok.		
15.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.		
16.	Siswa aktif dalam kegiatan diskusi kelompok.		
17.	Guru melaksanakan fungsi sebagai fasilitator dengan baik.		
18.	Guru menguasai materi dengan baik.		

19.	Guru memberikan teguran kepada siswa yang membuat suasana kelas menjadi tidak kondusif.		
20.	Siswa fokus pada pembelajaran yang sedang berlangsung.		
21.	Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan materi yang telah dipelajari.		
22.	Guru meminta siswa memperluas pengetahuannya melalui video yang telah dibuat oleh guru dan sumber belajar lainnya.		
23.	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa dan menyampaikan materi yang akan dipelajari pada hari berikutnya.		
24.	Kegiatan pembelajaran berlangsung sesuai dengan RPP.		
25.	Guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang ditentukan.		

Catatan observer :

.....

Jakarta, 2016

Observer

Lampiran 15. Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Observer A

No.	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Guru membuka pembelajaran dengan menanyakan kabar dan mengabsen siswa.	1 2 3	
2.	Guru mengemukakan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa.	1 2 3	
3.	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari atau materi sebelumnya.	2 3	1
4.	Guru mereview materi sebelumnya.	2 3	1
5.	Guru memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa.	1 2 3	
6.	Guru menginformasikan kepada siswa pentingnya untuk menonton video pembelajaran di rumah sebelum belajar di kelas.	1 2 3	
7.	Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami setelah belajar melalui video.	2 3	1
8.	Guru memberikan jawaban atau respon atas pertanyaan yang diajukan siswa.	1 2 3	
9.	Guru meminta siswa berkumpul dengan teman kelompok diskusi.	1 2 3	
10.	Guru memperlihatkan video pembelajaran dan menjelaskan materi pembelajaran.	2 3	1
11.	Guru memberikan lembar diskusi kelompok.	1 2 3	
12.	Guru meminta siswa membaca bahan bacaan atau sumber lain.	1 2 3	
13.	Siswa membaca bahan bacaan atau sumber lain yang berhubungan dengan materi yang dipelajari.	1 2 3	
14.	Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara berdiskusi kelompok.	1 2 3	
15.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	1 2 3	
16.	Siswa aktif dalam kegiatan diskusi kelompok.	1 2 3	
17.	Guru melaksanakan fungsi sebagai fasilitator dengan baik.	1 2 3	
18.	Guru menguasai materi dengan baik.	1 2 3	
19.	Guru memberikan teguran kepada siswa yang membuat suasana kelas menjadi tidak kondusif.	1 2 3	
20.	Siswa fokus pada pembelajaran yang sedang berlangsung.	2 3	1
21.	Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1 2 3	
22.	Guru meminta siswa memperluas pengetahuannya melalui video yang telah dibuat oleh guru dan sumber belajar lainnya.	1 2 3	

23.	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa dan menyampaikan materi yang akan dipelajari pada hari berikutnya.	1 2 3	
24.	Kegiatan pembelajaran berlangsung sesuai dengan RPP.	1 2 3	
25.	Guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang ditentukan.	1 2 3	

Lampiran 16. Penilaian Lembar Observasi Keterlaksanaan Observer B

No.	Pernyataan	Jawaban	
		Ya	Tidak
1.	Guru membuka pembelajaran dengan menanyakan kabar dan mengabsen siswa.	1 2 3	
2.	Guru mengemukakan kompetensi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai oleh siswa.	1 2 3	
3.	Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan kehidupan sehari-hari atau materi sebelumnya.	1 2 3	
4.	Guru mereview materi sebelumnya.	2 3	1
5.	Guru memberikan apersepsi dan motivasi kepada siswa.	2 3	1
6.	Guru menginformasikan kepada siswa pentingnya untuk menonton video pembelajaran di rumah sebelum belajar di kelas.	1 2 3	
7.	Guru meminta siswa mengajukan pertanyaan mengenai materi yang belum dipahami setelah belajar melalui video.	2 3	1
8.	Guru memberikan jawaban atau respon atas pertanyaan yang diajukan siswa.	1 2 3	
9.	Guru meminta siswa berkumpul dengan teman kelompok diskusi.	1 2 3	
10.	Guru memperlihatkan video pembelajaran dan menjelaskan materi pembelajaran.	2 3	1
11.	Guru memberikan lembar diskusi kelompok.	1 2 3	
12.	Guru meminta siswa membaca bahan bacaan atau sumber lain.	1 2 3	
13.	Siswa membaca bahan bacaan atau sumber lain yang berhubungan dengan materi yang dipelajari.	2 3	1
14.	Guru membimbing siswa dalam menyelesaikan Lembar Kerja Siswa (LKS) secara berdiskusi kelompok.	1 2 3	
15.	Siswa mempresentasikan hasil diskusi kelompok.	2 3	1
16.	Siswa aktif dalam kegiatan diskusi kelompok.	2 3	1
17.	Guru melaksanakan fungsi sebagai fasilitator dengan baik.	1 2 3	
18.	Guru menguasai materi dengan baik.	1 2 3	
19.	Guru memberikan teguran kepada siswa yang membuat suasana kelas menjadi tidak kondusif.	1 2 3	
20.	Siswa fokus pada pembelajaran yang sedang berlangsung.	2 3	1
21.	Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan materi yang telah dipelajari.	1 2 3	
22.	Guru meminta siswa memperluas pengetahuannya melalui video yang telah dibuat oleh guru dan sumber belajar lainnya.	1 2 3	

23.	Guru memberikan tugas rumah kepada siswa dan menyampaikan materi yang akan dipelajari pada hari berikutnya.	1 2 3	
24.	Kegiatan pembelajaran berlangsung sesuai dengan RPP.	1 2 3	
25.	Guru melakukan kegiatan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang ditentukan.	1 2 3	

Lampiran 17. Validitas Butir Soal

testee	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	X	Xt ²	
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	25	625	
2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	29	841
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	25	625
4	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	25	625	
5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	24	576	
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	20	400
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	25	625	
8	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	23	529
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	30	900
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	23	529
11	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	22	484	
12	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	30	900
13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	27	729
14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	31	961	
15	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	26	676	
16	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	26	676
17	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	33	1089
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	30	900
19	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	27	729	
20	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	30	900	
21	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	25	625	
22	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	27	729
23	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	961
24	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	30	900	
25	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	28	784

26	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	29	841		
27	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	26	676	
28	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	23	529	
29	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	25	625			
30	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	29	841			
31	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	31	961	
32	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	30	900	
33	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	31	961		
34	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	32	1024	
35	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	29	841	
36	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	30	900		
	25	33	31	30	27	20	28	29	29	28	26	30	9	25	26	27	23	26	23	29	28	24	32	22	28	21	20	26	10	10	26	26	9	32	18	27	26	26	29	22	987	27417

Lampiran 18. Perhitungan Validitas Tes

Pengujian validitas butir soal dilakukan dengan mencari nilai koefisien korelasi biserial (r_{pbi}) dengan rumus:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbi} : koefisien korelasi point biserial sebagai koefisien validitas item

M_p : rerata skor dari siswa (*testee*) yang menjawab benar untuk butir item yang dicari

validitasnya

M_t : rerata skor soal ($M_t = \frac{\sum X_t}{N}$)

SD_t : standar deviasi dari skor total ($SD_t = \sqrt{\frac{\sum [X_t^2]}{N} - \left[\frac{\sum X_t}{N}\right]^2}$)

p : proporsi siswa yang menjawab benar terhadap item yang diuji validitasnya

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

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

Nomor Soal	M_p	M_t	SD_t	P	Q	Γ_{pbi}	Γ_t	Interpretasi
1	27.16	27.39	3.17	0.69	0.31	-0.1087	0.329	invalid
2	28.34	27.39	3.17	0.92	0.08	0.9979	0.329	Valid
3	28.28	27.39	3.17	0.86	0.14	0.6992	0.329	Valid
4	27.48	27.39	3.17	0.83	0.17	0.0661	0.329	invalid
5	28.05	27.39	3.17	0.75	0.25	0.3583	0.329	Valid
6	28.29	27.39	3.17	0.56	0.44	0.3189	0.329	invalid
7	27.44	27.39	3.17	0.70	0.22	0.0311	0.329	invalid
8	28.04	27.39	3.17	0.81	0.19	0.4166	0.329	Valid
9	27.54	27.39	3.17	0.81	0.19	0.0942	0.329	invalid
10	27.54	27.39	3.17	0.78	0.22	0.0866	0.329	invalid
11	28.31	27.39	3.17	0.72	0.28	0.4693	0.329	Valid
12	27.93	27.39	3.17	0.83	0.17	0.3836	0.329	Valid
13	27.89	27.39	3.17	0.25	0.75	0.0910	0.329	invalid
14	28.92	27.39	3.17	0.69	0.87	0.4319	0.329	Valid
15	27.36	27.39	3.17	0.72	0.28	-0.0147	0.329	invalid
16	28.00	27.39	3.17	0.75	0.25	0.3335	0.329	Valid
17	28.43	27.39	3.17	0.64	0.36	0.4384	0.329	Valid
18	28.71	27.39	3.17	0.72	0.28	0.6692	0.329	Valid
19	28.08	27.39	3.17	0.79	0.21	0.4243	0.329	Valid
20	28.32	27.39	3.17	0.81	0.19	0.5981	0.329	Valid
21	27.83	27.39	3.17	0.78	0.22	0.2620	0.329	invalid
22	28.50	27.39	3.17	0.67	0.33	0.4951	0.329	Valid

23	27.94	27.39	3.17	0.89	0.11	0.4872	0.329	Valid
24	28.73	27.39	3.17	0.61	0.39	0.5287	0.329	Valid
25	27.71	27.39	3.17	0.78	0.22	0.1918	0.329	invalid
26	28.57	27.39	3.17	0.58	0.42	0.4409	0.329	Valid
27	27.67	27.39	3.17	0.56	0.44	0.0979	0.329	invalid
28	26.81	27.39	3.17	0.72	0.28	-0.2953	0.329	invalid
29	28.80	27.39	3.17	0.37	0.63	0.3439	0.329	Valid
30	27.20	27.39	3.17	0.28	0.72	-0.0369	0.329	invalid
31	29.65	27.39	3.17	0.72	0.28	1.1474	0.329	Valid
32	27.00	27.39	3.17	0.72	0.28	-0.1976	0.329	invalid
33	29.11	27.39	3.17	0.25	0.75	0.3133	0.329	invalid
34	28.71	27.39	3.17	0.89	0.11	1.1771	0.329	Valid
35	28.90	27.39	3.17	0.50	0.50	0.4754	0.329	Valid
36	28.18	27.39	3.17	0.75	0.25	0.4299	0.329	Valid
37	29.22	27.39	3.17	0.72	0.28	0.9303	0.329	Valid
38	28.12	27.39	3.17	0.72	0.28	0.3691	0.329	Valid
39	28.18	27.39	3.17	0.81	0.19	0.5067	0.329	Valid
40	27.91	27.39	3.17	0.61	0.39	0.2055	0.329	invalid

Lampiran 19. Perhitungan Realibilitas Tes

Pengujian reliabilitas soal dilakukan dengan menggunakan rumus Kuder-Richardson yaitu KR_{20} .

Rumus KR_{20} :

$$KR_{20} = r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum p_i q_i}{S^2} \right)$$

Keterangan:

- r_{11} : koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan
 p : proporsi testee yang menjawab item dengan benar
 q : proporsi testee yang menjawab item dengan salah
 $\sum pq$: jumlah dari hasil kali p dan q
 n : jumlah item (butir tes)
 S^2 : varians $\left(S^2 = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N}} \right)$
 N : jumlah testee (sampel) = JS

Perhitungan Reliabilitas Tes

$$KR_{20} = r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum p_i q_i}{S^2} \right)$$

Nilai S^2 :

$$S^2 = \sqrt{\frac{\sum X^2}{N}} = S^2 = \sqrt{\frac{27417}{36}} = 87,78$$

Sehingga:

$$KR_{20} = r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) = \left(\frac{36}{36-1} \right) \left(\frac{87,78 - 7,50}{87,78} \right) = 0,914$$

Nilai reliabilitas tes didapatkan sebesar 0,914. Hal tersebut menandakan bahwa soal larutan penyangga kimia pada penelitian ini memiliki reliabilitas yang tinggi.

Lampiran 20. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Indeks kesukaran sebuah butir soal dapat dinyatakan dengan membandingkan antara jumlah siswa yang menjawab benar dan jumlah peserta tes.

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

P = Indeks kesukaran

B = Jumlah siswa yang menjawab benar

JS = Jumlah seluruh siswa/peserta tes

Nomor Soal	Jumlah Siswa / Peserta Tes (JS)	Banyak Siswa yang Menjawab Benar (B)	Indeks Kesukaran	Kategori Soal
1	36	25	0.69444	Sedang
2	36	33	0.91667	Mudah
3	36	31	0.86111	Mudah
4	36	30	0.83333	Mudah
5	36	27	0.75	Mudah
6	36	20	0.55556	Sedang
7	36	28	0.77778	Mudah
8	36	29	0.80556	Mudah
9	36	29	0.80556	Mudah
10	36	28	0.77778	Mudah
11	36	26	0.72222	Mudah
12	36	30	0.83333	Mudah
13	36	9	0.25	Sukar
14	36	25	0.69444	Sedang
15	36	26	0.72222	Mudah
16	36	27	0.75	Mudah
17	36	23	0.63889	Sedang
18	36	26	0.72222	Mudah
19	36	23	0.63889	Sedang
20	36	29	0.80556	Mudah
21	36	28	0.77778	Mudah
22	36	24	0.66667	Sedang
23	36	32	0.88889	Mudah
24	36	22	0.61111	Sedang
25	36	28	0.77778	Mudah
26	36	21	0.58333	Sedang
27	36	20	0.55556	Sedang

28	36	26	0.72222	Mudah
29	36	10	0.27778	Sukar
30	36	10	0.27778	Sukar
31	36	26	0.72222	Mudah
32	36	26	0.72222	Mudah
33	36	9	0.25	Sukar
34	36	32	0.88889	Mudah
35	36	18	0.5	Sedang
36	36	27	0.75	Mudah
37	36	26	0.72222	Mudah
38	36	26	0.72222	Mudah
39	36	29	0.80556	Mudah
40	36	22	0.61111	Sedang

Berdasarkan table di atas diketahui instrument soal terdiri dari 25 soal mudah, 11 soal sedang dan 4 soal sukar.

Lampiran 21. Perhitungan Daya Beda Soal

Untuk menentukan daya pembeda (D) digunakan rumus :

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

dimana,

J = Jumlah peserta tes

JA = Jumlah peserta kelompok atas

JB = Jumlah peserta kelompok bawah

BA = Jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB= Jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab bener

PA = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

PB = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

No.	BA	BB	BA-BB	D	Keterangan
1	14	11	3	0.15	Jelek
2	18	15	3	0.15	Jelek
3	16	15	1	0.05	Jelek
4	15	15	0	0	Jelek
5	12	15	-3	-0.15	Negatif
6	11	9	2	0.1	Jelek
7	14	14	0	0	Jelek
8	16	9	7	0.35	Cukup
9	16	13	3	0.15	Jelek
10	15	8	7	0.35	Cukup
11	13	13	0	0	Jelek
12	18	12	6	0.3	Cukup
13	6	3	3	0.15	Jelek
14	18	7	11	0.55	Baik
15	11	15	-4	-0.2	Negatif
16	16	11	5	0.25	Jelek
17	15	8	7	0.35	Cukup
18	13	13	0	0	Jelek
19	16	7	9	0.45	Cukup
20	15	14	1	0.05	Jelek
21	17	11	6	0.3	Cukup
22	16	8	8	0.4	Cukup
23	17	15	2	0.1	Jelek

24	14	8	6	0.3	Cukup
25	15	13	2	0.1	Jelek
26	14	7	7	0.35	Cukup
27	12	8	4	0.2	Jelek
28	14	12	2	0.1	Jelek
29	8	2	6	0.3	Cukup
30	5	5	0	0	Jelek
31	15	11	4	0.2	Jelek
32	14	7	7	0.35	Cukup
33	7	2	5	0.25	Jelek
34	17	10	7	0.35	Cukup
35	10	8	2	0.1	Jelek
36	14	8	6	0.3	Cukup
37	15	11	4	0.2	Jelek
38	16	10	6	0.3	Cukup
39	15	14	1	0.05	Jelek
40	11	11	0	0	Jelek

Berdasarkan table di atas dari 40 soal terdapat 1 soal daya beda negatif 23 soal dengan daya beda jelek, 14 soal daya beda cukup, 7 soal daya beda baik.

Lampiran 22. Data Hasil Belajar Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen

Data Kelas Eksperimen
XI MIA 1

Nomor	Posttest	Pretest
E_1	65	45
E_2	75	50
E_3	75	45
E_4	85	20
E_5	80	25
E_6	80	45
E_7	80	50
E_8	80	50
E_9	75	55
E_10	75	30
E_11	85	30
E_12	80	25
E_13	80	50
E_14	80	60
E_15	80	40
E_16	80	20
E_17	90	50
E_18	90	50
E_19	85	50
E_20	85	40
E_21	80	50
E_22	80	55
E_23	85	60
E_24	80	40
E_25	85	50
E_26	80	40
E_27	85	50
E_28	85	50
E_29	80	40
E_30	80	35
E_31	80	50
E_32	75	50
E_33	75	55
E_34	75	60
E_35	80	50
E_36	90	45
Jumlah	2900	1610
n	36	36
S	5.82	10.75
Mean	80.55	44.72
Median	80	50
Nilai Max	90	60
Nilai Min	65	20

Data Kelas Kontrol
XI MIA 5

Nomor	Posttest	Pretest
K_1	65	40
K_2	85	50
K_3	75	60
K_4	75	60
K_5	85	25
K_6	85	45
K_7	75	50
K_8	70	50
K_9	75	40
K_10	85	30
K_11	75	30
K_12	60	25
K_13	85	50
K_14	75	60
K_15	50	20
K_16	50	20
K_17	50	40
K_18	85	55
K_19	75	40
K_20	65	40
K_21	85	70
K_22	80	55
K_23	80	45
K_24	75	25
K_25	85	50
K_26	70	40
K_27	80	40
K_28	65	30
K_29	80	40
K_30	80	40
K_31	80	55
K_32	85	50
K_33	75	55
K_34	80	75
K_35	75	55
K_36	75	45
Jumlah	2695	1600
n	36	36
S	10.03	13.29
Mean	74.86	44.44
Nilai Max	75	75
Nilai Min	75	25

Lampiran 23. Perhitungan Tabel Distribusi Frekuensi Hasil Belajar

A. Kelas Eksperimen (*Pretest*)

1. Banyaknya data $n = 36$
2. Rentangan $r = \text{data terbesar} - \text{data terkecil} = 60 - 20 = 40$
3. Banyak kelas interval $k = 1 + 3,3 \log n$ (Sturges)

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

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

4. Panjang interval $i = \frac{r}{k} = \frac{40}{6} = 6,6667 \approx 7$

5. Frekuensi absolut

6. Frekuensi kumulatif

7. Frekuensi relatif = $\frac{f \text{ absolut}}{\Sigma f \text{ absolut}} \times 100\%$

No.	Interval Nilai	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi.xi
		Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif		
1.	20-27	4	4	11,11	23,5	94
2.	28-35	3	7	8,33	31,5	94,5
3.	36-43	5	12	13,89	39,5	197,5
4.	44-51	18	30	50	47,5	855
5.	58-65	6	36	16,67	61,5	369
	Σ	36		100		1610

B. Kelas Kontrol (Pretest)

1. Banyaknya data $n = 36$
2. Rentangan $r = \text{data terbesar} - \text{data terkecil} = 75 - 20 = 55$
3. Banyak kelas interval $k = 1 + 3,3 \log n$ (Sturges)

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

$$k = 6,1357 \approx 6$$
4. Panjang interval $i = \frac{r}{k} = \frac{55}{6} = 9,1667 \approx 9$
5. Frekuensi absolut
6. Frekuensi kumulatif
7. Frekuensi relatif = $\frac{f \text{ absolut}}{\Sigma f \text{ absolut}} \times 100\%$

No.	Interval Nilai	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi.xi
		Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif		
1.	20-29	5	5	13,38	24,5	122.5
2.	30-39	3	8	8,33	34,5	103.5
3.	40-49	12	20	33,33	44,5	534
4.	50-59	11	31	30,56	54,5	599.5
5.	60-69	3	34	8,33	64,5	193.5
6.	70-79	2	36	5,56	74,5	149
	Σ	36		100		1702

C. Kelas Eksperimen (*Posttest*)

1. Banyaknya data $n = 36$
2. Rentangan $r = \text{data terbesar} - \text{data terkecil} = 90 - 65 = 30$

3. Banyak kelas interval $k = 1 + 3,3 \log n$ (Sturges)

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

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

4. Panjang interval $i = \frac{r}{k} = \frac{30}{6} = 5$

5. Frekuensi absolut

6. Frekuensi kumulatif

7. Frekuensi relatif = $\frac{f \text{ absolut}}{\Sigma f \text{ absolut}} \times 100\%$

No.	Interval Nilai	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi.xi
		Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif		
1.	65-69	1	1	2,78	67	67
2.	70-74	2	3	5,56	72	144
3.	75-79	7	10	19,44	77	539
4.	50-59	11	21	30,56	82	902
5.	60-69	12	33	33,33	87	1044
6.	89-94	13	36	8,33	91,5	274,5
	Σ	36		100	476,5	2970,5

D. Kelas Eksperimen (*Posttest*)

1. Banyaknya data $n = 36$
2. Rentangan $r = \text{data terbesar} - \text{data terkecil} = 85 - 50 = 35$
3. Banyak kelas interval $k = 1 + 3,3 \log n$ (Sturges)

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

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

4. Panjang interval $i = \frac{r}{k} = \frac{35}{6} = 5,83 \approx 6$

5. Frekuensi absolut

6. Frekuensi kumulatif

7. Frekuensi relatif = $\frac{f \text{ absolut}}{\Sigma f \text{ absolut}} \times 100\%$

No.	Interval Nilai	Frekuensi			Nilai Tengah (xi)	fi.xi
		Absolut (fi)	Kumulatif	Relatif		
1.	50-56	3	3	8,33	53	159
2.	57-63	1	4	2,78	60	60
3.	64-70	5	9	13,89	66	330
4.	71-77	11	20	30,56	74	814
5.	78-84	7	27	19,44	76	532
6.	85-91	9	36	25	88	792
	Σ	36		100	417	2687

Lampiran 24. Uji Normalitas Data

A. Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen

No.	x	Z	f(z)	s(z)	s(z)-f(z)
1	20	-1.838263867	0.033012	0.055556	0.022544
2	20	-1.838263867	0.033012	0.055556	0.022544
3	25	-1.462255348	0.071836	0.138889	0.067053
4	25	-1.462255348	0.071836	0.138889	0.067053
5	25	-1.462255348	0.071836	0.138889	0.067053
6	30	-1.08624683	0.138685	0.222222	0.083537
7	30	-1.08624683	0.138685	0.222222	0.083537
8	30	-1.08624683	0.138685	0.222222	0.083537
9	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
10	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
11	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
12	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
13	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
14	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
15	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
16	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
17	40	-0.334229794	0.369103	0.472222	0.103119
18	45	0.041778724	0.516662	0.555556	0.038893
19	45	0.041778724	0.516662	0.555556	0.038893
20	45	0.041778724	0.516662	0.555556	0.038893
21	50	0.417787242	0.661949	0.722222	0.060274
22	50	0.417787242	0.661949	0.722222	0.060274
23	50	0.417787242	0.661949	0.722222	0.060274
24	50	0.417787242	0.661949	0.722222	0.060274
25	50	0.417787242	0.661949	0.722222	0.060274
26	50	0.417787242	0.661949	0.722222	0.060274
27	55	0.793795761	0.786343	0.861111	0.074768
28	55	0.793795761	0.786343	0.861111	0.074768
29	55	0.793795761	0.786343	0.861111	0.074768
30	55	0.793795761	0.786343	0.861111	0.074768
31	55	0.793795761	0.786343	0.861111	0.074768
32	60	1.169804279	0.87896	0.944444	0.065484
33	60	1.169804279	0.87896	0.944444	0.065484
34	60	1.169804279	0.87896	0.944444	0.065484
35	70	1.921821315	0.972686	0.972222	0.000464
36	75	2.297829833	0.989214	0.972222	0.016992

L hitung	0.14511
L table	0.14767
Kesimpulan	Data terdistribusi normal

B. Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol

	X	Z	Fz	Sz	sz-fz
1	20	-2.29902	0.010752	0.055556	0.044804
2	20	-2.29902	0.010752	0.055556	0.044804
3	25	-1.83405	0.033323	0.111111	0.077788
4	25	-1.83405	0.033323	0.111111	0.077788
5	30	-1.36908	0.085487	0.166667	0.08118
6	30	-1.36908	0.085487	0.166667	0.08118
7	35	-0.90411	0.182969	0.194444	0.011476
8	40	-0.43914	0.33028	0.333333	0.003053
9	40	-0.43914	0.33028	0.333333	0.003053
10	40	-0.43914	0.33028	0.333333	0.003053
11	40	-0.43914	0.33028	0.333333	0.003053
12	40	-0.43914	0.33028	0.333333	0.003053
13	45	0.025832	0.510304	0.444444	0.06586
14	45	0.025832	0.510304	0.444444	0.06586
15	45	0.025832	0.510304	0.444444	0.06586
16	45	0.025832	0.510304	0.444444	0.06586
17	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
18	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
19	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
20	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
21	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
22	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
23	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
24	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
25	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
26	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
27	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
28	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
29	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
30	50	0.490802	0.688217	0.833333	0.145116
31	55	0.955773	0.830407	0.916667	0.08626
32	55	0.955773	0.830407	0.916667	0.08626
33	55	0.955773	0.830407	0.916667	0.08626
34	60	1.420744	0.922304	1	0.077696
35	60	1.420744	0.922304	1	0.077696
36	60	1.420744	0.922304	1	0.077696

L hitung	0.10312
L tabel	0.14767
Kesimpulan	Data terdistribusi normal

C. Uji Normalitas Data Posttest Kelas Eksperimen

No.		z	f(z)	s(z)	s(z)-f(z)
1	65	-2.669	0.003804	0.027778	0.0239739
2	70	-1.81111	0.035062	0.055556	0.0204935
3	70	-1.81111	0.035062	0.055556	0.0204935
4	75	-0.95322	0.170241	0.277778	0.1075372
5	75	-0.95322	0.170241	0.277778	0.1075372
6	75	-0.95322	0.170241	0.277778	0.1075372
7	75	-0.95322	0.170241	0.277778	0.1075372
8	75	-0.95322	0.170241	0.277778	0.1075372
9	75	-0.95322	0.170241	0.277778	0.1075372
10	75	-0.95322	0.170241	0.277778	0.1075372
11	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
12	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
13	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
14	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
15	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
16	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
17	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
18	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
19	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
20	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
21	80	-0.09532	0.46203	0.583333	0.1213036
22	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
23	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
24	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
25	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
26	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
27	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
28	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
29	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
30	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
31	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
32	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
33	85	0.762572	0.777141	0.916667	0.139526
34	90	1.620466	0.947434	1	0.0525662
35	90	1.620466	0.947434	1	0.0525662
36	90	1.620466	0.947434	1	0.0525662

L hitung	0.13952
L table	0.14767
Kesimpulan	Data terdistribusi normal

D. Uji Normalitas Data Posttest Kelas Kontrol

No.	X	Z	f(z)	s(z)	s(z)-f(z)
1	50	-2.477523482	0.006615	0.083333	0.076718
2	50	-2.477523482	0.006615	0.083333	0.076718
3	50	-2.477523482	0.006615	0.083333	0.076718
4	60	-1.480977724	0.069306	0.111111	0.041805
5	65	-0.982704845	0.162876	0.194444	0.031568
6	65	-0.982704845	0.162876	0.194444	0.031568
7	65	-0.982704845	0.162876	0.194444	0.031568
8	70	-0.484431966	0.31404	0.25	0.06404
9	70	-0.484431966	0.31404	0.25	0.06404
10	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
11	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
12	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
13	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
14	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
15	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
16	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
17	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
18	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
19	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
20	75	0.013840913	0.505522	0.555556	0.050034
21	80	0.512113792	0.695714	0.75	0.054286
22	80	0.512113792	0.695714	0.75	0.054286
23	80	0.512113792	0.695714	0.75	0.054286
24	80	0.512113792	0.695714	0.75	0.054286
25	80	0.512113792	0.695714	0.75	0.054286
26	80	0.512113792	0.695714	0.75	0.054286
27	80	0.512113792	0.695714	0.75	0.054286
28	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377
29	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377
30	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377
31	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377
32	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377
33	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377
34	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377
35	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377
36	85	1.010386672	0.843845	0.972222	0.128377

L hitung	0.12837
L table	0.14767
Kesimpulan	Data terdistribusi normal

Cara Menentukan Uji Normalitas Dengan Uji Lilliefors

1. Urutkan data sampel dari nilai yang terkecil hingga yang terbesar.
2. Tentukan nilai z dari masing – masing data.
3. Tentukan besar peluang untuk masing – masing nilai z berdasarkan tabel z , dan sebut dengan $F(z)$
4. Hitung frekuensi kumulatif relatif dari masing – masing nilai z , dan sebut dengan $S(z)$
5. Tentukan nilai $L_{hitung} = |F(z) - S(z)|$ dan bandingkan dengan nilai L tabel
6. Menentukan nilai L_{hitung} maksimum pada masing – masing data.
7. Apabila $L_{hitung} < L_{tabel}$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 25. Uji Homogenitas

a. Homogenitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

F-Test Two-Sample for Variances

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Mean	44.72222222	44.44444444
Variance	115.6349206	176.8253968
Observations	36	36
Df	35	35
F	0.539497307	
P(F<=f) one-tail	0.106969902	
F Critical one-tail	0.56910677	

b. Homogenitas Data *Posttest* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

F-Test Two-Sample for Variances

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Mean	80.55555556	74.86111111
Variance	33.96825397	100.6944444
Observations	36	36
Df	35	35
F	0.337339901	
P(F<=f) one-tail	0.000909299	
F Critical one-tail	0.56910677	

Lampiran 26. Uji T Independen

t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
Mean	80.55555556	74.86111111
Variance	33.96825397	100.6944444
Observations	36	36
Hypothesized Mean Difference	0	
Df	56	
t Stat	2.944278952	
P(T<=t) one-tail	0.002352956	
t Critical one-tail	1.672522303	
P(T<=t) two-tail	0.004705912	
t Critical two-tail	2.003240719	

T_{hitung}	2.944278925
T_{tabel}	2.003240719
Kesimpulan	Karena $T_{hitung} > T_{tabel}$ H_0 di tolak dan H_1 diterima. Terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata selisih nilai hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol Rata-rata <i>posttest</i> kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata <i>posttest</i> kelas kontrol.

Lampiran 27. Dokumentasi Penelitian

