

**PENGARUH PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING
BERBASIS SETS TERHADAP HASIL BELAJAR KIMIA
PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

Skripsi

**Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Dewi Fitriyani
3315133626**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis SETS Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Pada Materi Larutan Penyangga

Nama : Dewi Fitriyani

No. Reg : 3315133626

Nama Tanda Tangan Tanggal

Penanggung Jawab

Dosen : Prof. Dr. Suyono, M.Si
NIP. 19671218 199303 1 005

Wakil Penanggung Jawab

Wakil Dekan 1 : Dr. Muktiningsih N., M.Si
NIP. 19640511 198903 2 001

Ketua : Dra. Tritiyatma H M.Si
NIP. 19611225 1987012 001

Sekretaris : Prof. Dr. Erdawati, M.Si
NIP. 19510912 198103 2 001

Anggota Penguji : Drs. Zulhipri, M.Si
NIP. 1958073 196903 1 001

Pembimbing I : Dra. Zulmanelis D., M.Si
NIP. 195601 198803 2 001

Pembimbing II : Irma Ratna K., M.Sc. Tech
NIP. 19721204 200501 2 001

18/08/17

22/08/17

22/08/17

22/08/17

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 15 Agustus 2017

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya skripsi dengan judul “Pengaruh metode inkuiri terbimbing berbasis science, environment, technology, social (SETS) pada larutan penyangga terhadap hasil belajar” yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta adalah karya karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah

Jikadikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2017



Dewi Fitriyani

MOTTO

Dan Katakanlah, “Bekerjalah kamu, maka Allah akan melihat pekerjaanmu, begitu juga Rasul-Nya dan orang-orang mukmin, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui yang gaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan.
(Q.S At-Taubah (9) : 105)

Katakanlah, sesungguhnya shalatku, ibadahku, hidupku, dan matiku hanyalah untuk Allah Rabb semesta alam. (Q.S Al-An'am (6) : 162)

Wahai orang-orang yang beriman! Apabila dikatakan kepadamu, “berilah kelapangan di dalam majelis-majelis,” maka lapangkanlah, niscaya Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu beberapa derajat. Dan Allah Mahateliti apa yang kamu kerjakan (Q.S Al-Mujadalah (58) :11)

PERSEMBAHAN

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

ABSTRACT

This study aims to determine of learning result in Guided Inquiry based SETS for buffer solution. The research conducted was SMA 55 Jakarta carried in 3th of April to 24th of Mar 2017. The study used purposive sampling technique, from three class taken two classes obtained XI MIA A was treated as the experimental group using the Guided Inquiry learning based SETS, obtained class XI MIA B was treated as control group using the Guided Inquiry. The study used post-test group design. Test instruments used essay. Data of test instrument result, analyzed by statistical analysis test is comparison test of both class post-test value. The result is $t\text{-count} = 1,868$ while the $t\text{-table}$ value at 5% significance level is 1,669. The concluded that there is influence of student learning result by using guided inquiry based on SETS.

Keywords : guided inquiry learning based SETS, learning result

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan banyak rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbasis SETS Terhadap Hasil Belajar Kimia Pada Materi Larutan Penyangga”

Skripsi ini disusun sebagai tugas akhir untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Penulis dalam menyelesaikan skripsi mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dra Zulmanelis D, M.Si selaku dosen pembimbing I, yang begitu besar jasanya, memberikan bimbingan, arahan dan motivasi-motivasi yang sangat berarti kepada penulis.
2. Irma Ratna Kartika, M.Sc Tech selaku dosen pembimbing II, yang juga begitu besar jasanya membimbing dan memberikan arahan kepada penulis terutama dalam teknik penulisan.
3. Dr. Maria Paristowati, M.Si selaku ketua program studi Pendidikan Kimia yang juga memberikan motivasi dan arahan kepada penulis.
4. Nida Asa’adah, S.Pd selaku guru kimia di SMAN 55 Jakarta.
5. Semua dosen dan administrasi program studi Pendidikan Kimia UNJ

Penulis menyadari bahwa skripsi yang telah tersusun masih memiliki banyak kekurangan. Penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat menjadi karya terbaik bagi penulis selama kuliah di UNJ serta bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Jakarta, 24 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Fokus Penelitian	3
D. Perumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	3

BAB II. KAJIAN TEORI

A. Hasil Belajar	4
B. Pembelajaran Kimia	10
C. Pendekatan Pembelajaran	12
D. Pendekatan SETS (<i>Science, Environment, Technology, Society</i>)	17
E. Pendekatan Inkuiri Terbimbing Berbasis SETS	19
F. Karakteristik Materi Larutan Penyangga	19
G. Materi Larutan Penyangga Berpendekatan SETS	21
H. Penelitian yang Relevan	22
I. Kerangka Berpikir	22
J. Hipotesis Penelitian	23

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian	24
B. Tempat dan Waktu Penelitian	24

C. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel.....	24
D. Metode Penelitian	24
E. Prosedur Penelitian.....	25
F. Variabel Penelitian.....	29
G. Teknik Pengumpulan Data	30
H. Instrumen Penelitian	31
I. Teknik Analisis Data	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	39
B. Pembahasan.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN-LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pembelajaran dengan Strategi Inkuiri Terbimbing	16
Tabel 2. Karakteristik Materi Larutan Penyangga dengan Indikator.....	21
Tabel 3. Desain Penelitian <i>Post-test Control Group Design</i>	25
Tabel 4. Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen	27
Tabel 5. Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	28
Tabel 6. Jenis Data, Aspek yang Dinilai, Metode, dan Instrumen Penelitian	30
Tabel 7. Klasifikasi Daya Pembeda	34
Tabel 8. Klasifikasi Tingkat Kesukaran	34
Tabel 9. Nilai Uji-T Ulangan Asam Basa	39
Tabel 10. Hasil Uji Validitas Instrumen	41
Tabel 11. Hasil Uji Reliabilitas.....	41
Tabel 12. Klasifikasi Daya Pembeda	42
Tabel 13. Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen	42
Tabel 14. Klasifikasi Tingkat Kesukaran	42
Tabel 15. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen	43
Tabel 16. Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Post-test</i>	43
Tabel 17. Hasil Uji Homogenitas Nilai <i>Post-test</i>	44
Tabel 18. Data Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	44
Tabel 19. Hasil Uji-t Nilai <i>Post-test</i>	46
Tabel 20. Nilai Rata-rata, Varians dan Standar Deviasi Hasil Belajar	46
Tabel 21. Nilai Rata-rata Per-soal Benar	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Dimensi Kimia Menurut Jhonson.....	11
Gambar 2. Bagian Prosedur Penelitian.....	29
Gambar 3. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Siswa Kelas Eksperimen .	45
Gambar 4. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Siswa Kelas Kontrol	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian.....	53
Lampiran 2. Silabus	54
Lampiran 3. Analisis Materi Pelajaran	60
Lampiran 4. RPP Kelas Eksperimen.....	62
Lampiran 5. RPP Kelas Kontrol	71
Lampiran 6. LKS Kelas Eksperimen	80
Lampiran 7. LKS Kelas Kontrol	104
Lampiran 8. Kisi-Kisi Soal Post-test Kelas Eksperimen dan kelas kontrol ..	124
Lampiran 9. Instrumen Tes	125
Lampiran 10. Soal <i>Post-test</i>	127
Lampiran 11. Rubrik Penilaian Soal <i>Post-test</i>	129
Lampiran 12. Perbandingan Ulangan Kelas Eksperimendan Kelas Kontrol..	134
Lampiran 13. Perbandingan Ulangan Kelas Eksperimendan Kelas Kontrol..	135
Lampiran 14. Data Siswa Untuk Uji Validitas dan Reliabilitas.....	136
Lampiran 15. Data Kelas Eksperimen.....	138
Lampiran 16. Data Kelas Kontrol	139
Lampiran 17. Uji Validitas Instrumen	140
Lampiran 18. Uji Reliabilitas Instrumen.....	141
Lampiran 19. Tingkat Kesukaran	143
Lampiran 20. Daya Pembeda	144
Lampiran 21. Perhitungan Normalitas Eksperimen.....	145
Lampiran 22. Perhitungan Normalitas Kontrol	147
Lampiran 23. Uji Homogenitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	149
Lampiran 24. Uji Hipotesis Soal Ulangan Asam Basa	150
Lampiran 25. Uji Hipotesis Post-test Larutan Penyangga.....	151
Lampiran 26. Dokumentasi	152

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tantangan dunia global yang sangat dinamis dan berkembang dapat mendorong satuan pendidikan di Indonesia untuk terus memperbaiki kualitas pendidikan. Rendahnya mutu pendidikan Indonesia dapat dilihat dari hasil studi internasional. Studi internasional *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang diselenggarakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development (OECD)* yang mengurutkan negara berdasarkan prestasi literasi membaca, matematika dan sains pada anak berumur 15 tahun, Indonesia pada tahun 2012 menempati urutan ke 64 dari 65 dan pada tahun 2015, Indonesia menempati urutan ke 69 dari 76 negara. Hal ini dikuatkan dengan hasil studi Internasional *Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS)* yang diselenggarakan rutin setiap 4 tahun sekali oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)* yang mengurutkan negara berdasarkan prestasi matematika dan IPA siswa kelas 8 dan 4, Indonesia pada tahun 2011, menempati urutan 38 dari 42 negara.

Berdasarkan data PISA dan TIMSS di atas, dapat diketahui bahwa daya serap siswa masih rendah di bidang sains (matematika, biologi, kimia dan fisika). Jika dibandingkan daya serap siswa dibidang sains, maka pelajaran kimia yang paling rendah diserap oleh siswa. Hal ini berdasarkan dari Laporan UN SMA se-Indonesia oleh Kemendikbud pada tahun 2014 yang menunjukkan bahwa daya serap siswa SMA pada mata pelajaran fisika sebesar 64,51 %, biologi sebesar 61,02 %, matematika sebesar 60,12 %, dan kimia sebesar 59,82 %.

Perbaikan kualitas pendidikan diharapkan mampu menghasilkan generasi penerus bangsa yang unggul sehingga dapat bersaing di

ranah global. Salah satu upaya yang bisa diterapkan untuk meningkatkan daya serap siswa adalah dengan menerapkan sistem pembelajaran yang bermakna dan aktif. Pembelajaran yang bermakna dapat meningkatkan pemahaman siswa karena pembelajaran bermakna mengaitkan pengetahuan yang telah dimilikinya dengan materi pelajaran yang sedang dipelajari. Dampak yang dirasakan siswa dengan pembelajaran bermakna adalah materi yang diajarkan dapat diingat lebih lama, serta memudahkan siswa memahami materi yang sedang dipelajari karena dikaitkan dengan materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Pembelajaran yang aktif dapat meningkatkan pemahaman siswa secara lebih cepat karena siswa dilibatkan secara langsung dalam proses pembelajaran serta dapat membangun pengetahuannya melalui pengalaman belajar yang dimilikinya.

Salah satu pendekatan yang dapat menerapkan pembelajaran yang bermakna dan aktif adalah pendekatan inkuiri terbimbing berbasis SETS. Pendekatan inkuiri terbimbing menjadikan guru sebagai fasilitator yang akan membantu siswa untuk menemukan sendiri pemecahan masalah yang dihadapi selama proses pembelajaran berlangsung, dengan begitu akan tercipta pembelajaran yang aktif di kelas. *Science, Environment, Technology, Social* (SETS) merupakan pendekatan yang mengaitkan materi pelajaran siswa dengan sains, lingkungan, teknologi, dan sosial. Penerapan SETS pada proses pembelajaran dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna karena materi yang dipelajari siswa dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari (kontekstual)

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Rendahnya prestasi siswa pada kemampuan literasi membaca, matematika dan sains.

2. Daya serap siswa SMA pada pelajaran kimia masih rendah.
3. Sedikitnya penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penelitian ini dibatasi pada pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada materi larutan penyangga?”

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS terhadap hasil belajar siswa kelas XI pada larutan penyangga.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi pembaca, memberikan informasi tentang pengaruh pendekatan inkuiri terbimbing berbasis SETS pada hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga.
2. Bagi guru, diharapkan dapat dijadikan sebagai pilihan model pembelajaran dalam meningkatkan pemahaman siswa pada materi larutan penyangga.
3. Bagi sekolah, diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran siswa

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Hasil Belajar

Menurut Hamalik (2007), hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku pada diri seseorang yang diamati dan diukur pada pengetahuan, sikap dan keterampilan. Perubahan tersebut diartikan sebagai terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik dari sebelumnya dari yang tidak tahu menjadi tahu.

Menurut Purwanto (2006), hasil belajar menunjukkan kemampuan siswa setelah mengalami proses pengalihan ilmu pengetahuan dari orang lain. Jadi, dengan adanya hasil belajar, seseorang dapat mengetahui seberapa jauh siswa dapat menangkap, memahami materi pelajaran tersebut. Sehingga pendidik dapat menentukan strategi belajar mengajar yang baik untuk diterapkan. Jadi, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan hasil yang dicapai siswa setelah mengalami proses pembelajaran dengan dilihat dari berbagai aspek meliputi nilai, perubahan tingkah laku, kebiasaan, keterampilan dan lainnya kearah yang lebih baik.

1. Indikator dalam Hasil Belajar

Indikator hasil belajar menurut Bloom pada taxonomy of Education Objectives (Anderson *et al.*, 2001) membagi tujuan pendidikan menjadi tiga ranah, yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Pengembangan dari masing-masing ranah dapat dilihat pada klasifikasi taksonomi Bloom. Berikut penjelasan tiga ranah yang tersebut:

a. Ranah kognitif

Ranah kognitif merupakan ranah yang berkaitan pada aspek pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi. Penjelasannya sebagai berikut:

- 1) Pengetahuan mencakup hal-hal yang telah dan pernah dipelajari oleh siswa yang tersimpan dalam bentuk ingatan. Pengetahuan akan dipakai kembali dengan cara memanggil (*recall*) atau mengenal kembali (*recognition*) pengetahuan tersebut.
- 2) Pemahaman mencakup kemampuan siswa dalam menangkap makna inti dari yang dipelajarinya. Pemahaman ini tingkatannya lebih tinggi dari pada pengetahuan.
- 3) Penerapan mencakup kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuan dan pemahamannya dalam bentuk nyata, yang dapat dijadikan sebagai solusi sebuah permasalahan yang sedang dihadapinya.
- 4) Analisis mencakup kemampuan untuk mengungkap suatu permasalahan besar menjadi suatu permasalahan kecil yang saling berkaitan sehingga terdapat hubungan dari masing-masing permasalahan tersebut.
- 5) Sintesis mencakup kemampuan untuk dapat mengolah data atau informasi untuk menghasilkan suatu solusi yang dibutuhkan.
- 6) Evaluasi mencakup kemampuan untuk memberikan penilaian, pendapat terhadap suatu materi pembelajaran berbekal dengan ilmu yang sudah diketahui dan dipahami.

b. Ranah Afektif

Ranah afektif merupakan kemampuan yang melibatkan emosi, dan perasaan. Ranah afektif menurut Bloom pada taxonomy of Education Objectives (Anderson *et al.*, 2001), diantaranya adalah :

- 1) Penerimaan merupakan kemampuan seseorang untuk peka terhadap suatu rangsangan, serta ada kesediaan untuk merespon rangsangan tersebut.
- 2) Partisipasi merupakan kemampuan seseorang untuk berpartisipasi aktif dalam suatu kegiatan yang diikutinya.

- 3) Penilaian atau penentuan sikap merupakan kemampuan seseorang untuk menilai sesuatu. Sikap yang dibangun yaitu menerima, menolak atau mengabaikannya.
 - 4) Mengorganisasi merupakan kemampuan untuk mengelompokkan berbagai data berdasarkan sistem nilai yang dijadikan pedoman dan pegangan dalam mengelompokkannya.
 - 5) Pembentukan pola hidup merupakan kemampuan untuk menghayati nilai kehidupan yang menjadi cerminan diri.
- c. Ranah psikomotor menghubungkan aktivitas gerak dengan pendidikan fisik dan atletik. Ranah psikomotor ini sangat erat kaitannya dengan keterampilan jasmani. Berikut aspek-aspek yang termasuk dalam ranah psikomotor menurut Bloom pada *taxonomy of Education Objectives* (Anderson *et al.*, 2001).
- 1) Persepsi merupakan kemampuan untuk menggunakan isyarat sensoris dalam memandu aktivitas motorik.
 - 2) Kesiapan merupakan kemampuan untuk menempatkan dirinya dalam memulai suatu gerakan.
 - 3) Gerakan terbimbing merupakan kemampuan untuk melakukan gerakan sesuai dengan contoh yang telah diajarkan.
 - 4) Gerakan yang terbiasa merupakan kemampuan dalam melakukan gerakan tanpa memperhatikan contoh karena sudah menjadi suatu kebiasaan.
 - 5) Gerakan yang kompleks merupakan kemampuan dalam melakukan gerakan dengan banyak tahap dengan lancar, tepat, dan efisien.
 - 6) Penyesuaian pola gerakan merupakan kemampuan untuk mengadakan perubahan dan menyesuaikan pola gerakan dengan persyaratan khusus.
 - 7) Kreativitas merupakan kemampuan pola gerakan baru atas dasar inisiatif.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam hasil belajar dapat mengembangkan siswa pada tiga ranah pengetahuan (kognitif, afektif, dan psikomotorik). Namun pada penelitian ini, hasil belajar siswa difokuskan pada pengembangan ranah kognitif.

2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Menurut Slameto (2010), hasil belajar siswa dapat dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Berikut adalah penjelasannya:

- a. Faktor internal, yaitu faktor yang berasal dari dalam diri siswa, yang termasuk ke dalam faktor ini adalah:
 - 1) Jasmani menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) adalah tubuh, atau badan. Faktor jasmani yang mempengaruhi hasil belajar, yaitu meliputi:
 - a) Faktor kesehatan, jika seseorang mengalami gangguan kesehatan maka hasil belajarnya menjadi kurang maksimal.
 - b) Cacat tubuh, jika seseorang yang memiliki keterbatasan fungsi kerja organ tubuh maka akan mempengaruhi hasil belajarnya.
 - 2) Psikologis, yaitu meliputi intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kesiapan.
 - a) Intelegensi merupakan kemampuan seseorang untuk bertindak secara terarah, berpikir secara rasional dan dapat beradaptasi dengan lingkungan secara tepat.
 - b) Perhatian merupakan kemampuan seseorang dalam memperhatikan sesuatu. Hasil belajar dapat menjadi baik, jika siswa mempunyai perhatian terhadap apa yang dipelajarinya, jika bahan pelajaran tidak menjadi perhatian

siswa, maka timbul kebosanan, sehingga hasil belajarnya akan kurang maksimal.

- c) Minat merupakan ketertarikan seseorang terhadap sesuatu secara tetap. Minat berpengaruh besar terhadap hasil belajar siswa, karena bila pelajaran yang dipelajari tidak sesuai dengan minat siswa, maka siswa tidak akan belajar dengan sebaik-baiknya, sehingga hasil belajarnya akan kurang maksimal.
 - d) Bakat merupakan kemampuan untuk belajar. Kemampuan itu baru akan terealisasi menjadi kecakapan yang nyata setelah belajar dan berlatih. Jadi, bakat itu mempengaruhi belajar, karena jika bahan pelajaran yang dipelajari siswa sesuai dengan bakatnya, maka hasil belajarnya lebih baik.
 - e) Motif merupakan tujuan yang akan dicapai dari suatu tindakan. Motif siswa dalam belajar berbeda-beda, sehingga menyebabkan perbedaan pada hasil belajar siswa.
 - f) Kematangan merupakan fase dalam pertumbuhan seseorang, dimana alat-alat tubuhnya sudah siap untuk melaksanakan kecakapan baru.
 - g) Kesiapan adalah kesiediaan untuk memberi respons terhadap sebuah rangsangan. Kesiapan itu perlu diperhatikan dalam proses belajar, karena jika siswa belajar dan padanya sudah ada kesiapan, maka hasil belajarnya akan lebih baik.
- 3) Faktor kelelahan meliputi kelelahan jasmani dan kelelahan rohani. Kelelahan jasmani terlihat dengan lemah lunglainya tubuh dan timbul kecenderungan untuk membaringkan tubuh. Kelelahan rohani dapat dilihat dengan adanya kelesuan dan kebosanan, sehingga minat dan dorongan untuk

menghasilkan sesuatu hilang yang berdampak pada hasil belajar yang kurang optimal.

- b. Faktor eksternal, yaitu faktor yang berasal dari luar diri siswa, yang termasuk kedalam faktor eksternal adalah:
 - 1) Keluarga. Keluarga akan mempengaruhi siswa karena cara orang tua mendidik, relasi antara anggota keluarga, suasana rumah tangga dan keadaan ekonomi keluarga akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.
 - 2) Sekolah, merupakan tempat terlaksananya pembelajaran formal. Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar ini mencakup metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, waktu pelajaran di sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, dan pekerjaan rumah (PR). Hasil belajar akan dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang diterapkan pada penelitian ini. Metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS akan membantu siswa mengoptimalkan pengetahuannya karena dengan bimbingan guru siswa akan mencari dan menemukan (inkuiri) sendiri pengetahuannya, serta pembelajaran akan lebih bermakna karena setiap pelajarannya selalu dihubungkan dengan sains, lingkungan, teknologi dan sosial (SETS).
 - 3) Masyarakat akan mempengaruhi hasil belajar siswa, lewat lingkungan yang dibangun oleh masyarakat. Jika lingkungan yang dibangun oleh masyarakat merupakan lingkungan yang baik, maka hasil belajar siswa akan baik pula, namun sebaliknya jika lingkungan yang dibangun masyarakat kurang mendukung maka hasil belajar siswa tidak maksimal.

B. Pembelajaran Kimia

Pembelajaran menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009) adalah suatu persiapan yang dipersiapkan oleh guru guna menarik dalam pemberian informasi kepada siswa, sehingga dengan persiapan tersebut dapat membantu siswa untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Pembelajaran menurut Siregar dan Nara (2014) adalah seperangkat peristiwa-peristiwa eksternal yang dirancang untuk mendukung beberapa proses belajar yang sifatnya internal. Hamalik (2007) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun dari manusia, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur, yang saling mempengaruhi dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan definisi diatas, pembelajaran adalah suatu proses persiapan yang dilakukan pendidik dalam mempersiapkan kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar. Pembelajaran dapat mencapai hasil yang maksimal ketika didukung oleh semua unsur diantaranya pendidik, siswa, dan lingkungan belajar.

Johnstone dan Shuaili (2001), Talanquer dan Haozhi (2012) membedakan kimia dalam tiga tingkatan (dimensi). Dimensi pertama adalah makroskopik yang bersifat nyata dan kasat mata. Dimensi ini menunjukkan fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari maupun yang dipelajari di laboratorium menjadi bentuk makro yang dapat diamati oleh indera. Contohnya adalah peristiwa pengkaratan besi di pagar rumah. Besi yang tidak dilapisi cat, lama kelamaan akan berkarat ditandai dengan perubahan warnanya yang menjadi cokelat.

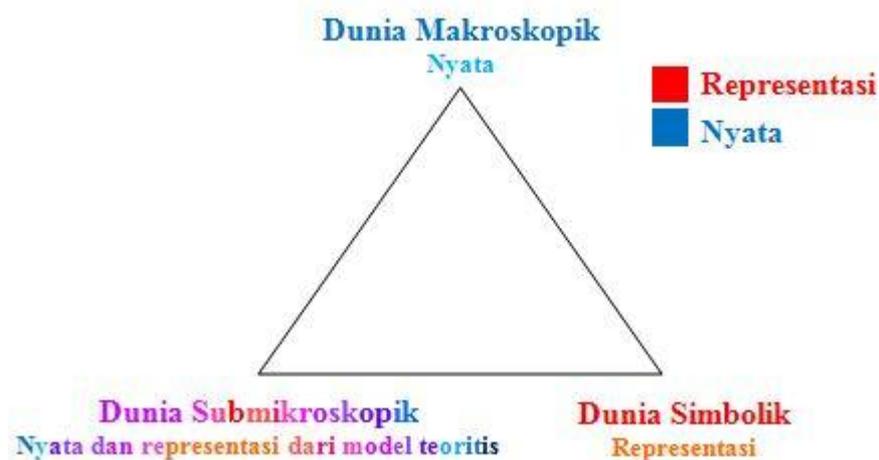
Dimensi kedua adalah mikroskopik, pada tingkatan ini terjadinya nyata namun tidak dapat diamati oleh mata karena partikelnya yang cukup kecil. Dimensi ini terdiri dari tingkat partikular yang dapat digunakan untuk menjelaskan pergerakan elektron, molekul, partikel, atau atom. Contohnya pada proses perkaratan besi dikarenakan proses oksidasi yang menyebabkan besi berubah menjadi ion besi (II)

yang kemudian membentuk senyawa oksidasi terhidrasi, yaitu kawat besi.

Dimensi yang ketiga adalah simbolik yang menggambarkan tanda atau bahasa serta bentuk-bentuk lainnya yang digunakan mengkomunikasikan hasil pengamatan. Dimensi ini terdiri dari berbagai jenis representasi gambar, aljabar dan bentuk komutasi representasi mikroskopik. Menurut Taber (2001), representasi simbolik bertindak sebagai bahasa persamaan kimia, sehingga terdapat aturan-aturan yang harus diikuti. Level simbolik merupakan penghubung antara level submikroskopis dan makroskopis, karena level simbolik akan lebih mudah dipahami jika pembelajar telah menguasai kedua level lainnya. Penerapan dimensi simbolik dalam perkaratan besi dapat merepresentasikan reaksi kimia yang terjadi:



Sehingga dapat diketahui bahwa ketiga dimensi itu saling berhubungan, dan tidak dapat dipisahkan. Berikut adalah gambar dari segitiga dimensi kimia berdasarkan teori Johnstone and Suaili (2001)



Gambar 1. Dimensi Kimia menurut Johnstone and Shuaili (2001)

C. Pendekatan Pembelajaran

Menurut Sagala (2011) pendekatan pembelajaran merupakan jalan yang akan ditempuh oleh guru dalam mencapai tujuan instruksional tertentu. Menurut Sanjaya (2008) yang mengatakan bahwa pendekatan dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran.

Berdasarkan dari pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran adalah jalan atau cara dalam merencanakan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang akan diterapkan dalam penelitian ini adalah pendekatan inkuiri.

1. Inkuiri

Sejak kecil manusia memiliki keinginan untuk mengenal segala sesuatu melalui indera penglihatan, pendengaran, pengecap, dan indra-indra lainnya. Rasa ingin tahu yang dimiliki setiap manusia secara terus-menerus berkembang dengan menggunakan otak dan pikirannya. Pengetahuan yang dimiliki manusia akan bermakna (*meaningfull*) manakala didasari oleh keingintahuan itu. Menurut Sanjaya (2008) didasari hal inilah suatu strategi pembelajaran yang dikenal dengan inkuiri dikembangkan.

Pertama kali tujuan pendekatan inkuiri dikembangkan untuk melibatkan para siswa dalam proses penalaran mengenai hubungan sebab akibat dan menjadikan mereka lebih fasih dan cermat dalam mengajukan pertanyaan, membangun konsep dan merumuskan hipotesis.

Inkuiri berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan. Sanjaya (2008) menambahkan bahwa pembelajaran inkuiri ini bertujuan untuk

membangun kecakapan-kecakapan intelektual (kecakapan berpikir) siswa terkait dengan proses-proses berpikir reflektif. Jika berpikir menjadi tujuan utama dari pendidikan, maka harus ditemukan cara-cara untuk membantu individu dalam membangun kemampuan itu.

Pengertian pendekatan inkuiri, menurut Nurhadi (2004) adalah suatu rangkaian kegiatan yang menuntut keterlibatan siswa secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dimana guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri.

a. Jenis-jenis metode pendekatan inkuiri

Ada pun jenis-jenis metode inkuiri menurut Ali (2004) diantaranya adalah :

1) Inkuiri Terbimbing (*guided inquiry*)

Pelaksanaan inkuiri terbimbing dilakukan oleh siswa berdasarkan petunjuk-petunjuk guru. Petunjuk diberikan pada umumnya berbentuk pertanyaan membimbing. Model pembelajaran ini, siswa dihadapkan pada tugas-tugas yang relevan untuk diselesaikan baik melalui diskusi maupun kelompok ataupun secara individual agar mampu menyelesaikan masalah dan menarik suatu kesimpulan secara mandiri.

2) Inkuiri bebas (*free inquiry*)

Pelaksanaan Inkuiri bebas dilakukan oleh siswa dengan melakukan penelitian sendiri bagaikan seorang Ilmuan. Pengajaran inkuiri bebas, siswa harus dapat mengidentifikasi dan merumuskan berbagai topik permasalahan yang hendak diselidiki.

3) Inkuiri bebas yang dimodifikasi (*modified inquiry*)

Inkuiri bebas yang dimodifikasi, guru memberikan permasalahan atau problem dan kemudian siswa diminta untuk memecahkan permasalahannya tersebut melalui pengamatan, eksplorasi dan prosedur penelitian. Penelitian ini pendekatan inkuiri yang digunakan adalah pendekatan inkuiri terbimbing.

1) Inkuiri terbimbing

Hal pertama dalam menerapkan inkuiri terbimbing adalah memahami prinsip inkuiri terbimbing. Berikut adalah penjelasan tentang prinsip inkuiri terbimbing.

Tahap awal siswa diberikan bimbingan lebih banyak dengan pemberian pertanyaan-pertanyaan pengarah. Pertanyaan-pertanyaan ini berguna agar siswa mampu menemukan sendiri arah dan tindakan-tindakan yang harus dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang diberikan guru. Pertanyaan-pertanyaan pengarah selain dikemukakan langsung oleh guru juga diberikan melalui pertanyaan yang dibuat dalam lembar kerja siswa (LKS). LKS dibuat khusus untuk membimbing siswa dalam melakukan percobaan dan menarik kesimpulan. Adanya LKS memudahkan siswa untuk memperoleh pedoman sesuai dengan yang diperlukan.

2) Langkah-langkah strategi pembelajaran inkuiri terbimbing

Pelaksanaan strategi pembelajaran inkuiri terbimbing menurut Sanjaya (2008) meliputi orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis dan merumuskan kesimpulan. Berikut adalah penjelasannya:

a) Orientasi

Pada tahap, ini guru mengkondisikan agar siswa siap melaksanakan pembelajaran. Guru juga harus menjelaskan topik, tujuan dan hasil belajar yang akan dicapai. Langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing yang akan dilaksanakan dijelaskan pada tahapan ini. Hal ini agar memberi motivasi serta pemahaman kepada siswa.

b) Merumuskan masalah

Persoalan yang disajikan berupa pertanyaan yang sifatnya menantang siswa untuk berpikir. Pertanyaan harus mengandung konsep yang harus dicari dan ditemukan oleh siswa.

c) Merumuskan hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari suatu permasalahan yang sedang dikaji. Guru dapat mengembangkan kemampuan berhipotesis dengan cara mengajukan berbagai pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk dapat merumuskan jawaban sementara.

d) Mengumpulkan data

Mengumpulkan data adalah aktivitas mengumpulkan informasi untuk menguji hipotesis. Tugas dan peran guru yaitu mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk berpikir mencari informasi yang dibutuhkan.

e) Menguji hipotesis

Kegiatan ini berupa menentukan jawaban yang dianggap dapat diterima sesuai dengan data yang sudah dikumpulkan.

f) Merumuskan kesimpulan.

Kegiatan siswa pada tahapan ini berupa proses mendeskripsikan temuan yang diperoleh berdasarkan hasil pengujian hipotesis.

Tabel 1. Pembelajaran dengan Strategi Inkuiri Terbimbing
(Sanjaya (2008) dan Sagala (2011))

No	Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1	Orientasi	Mengkondisikan agar siswa siap melaksanakan pembelajaran. Menjelaskan topik,tujuan, langkah-langkah, hasil belajar yang akan dicapai,dan apersepsi.	Mempersiapkan diri secara fisik danmental untuk melakukan pembelajaran
2	Merumuskan masalah	Membimbing siswa untuk merumuskan masalah	Merumuskan masalah
3	Merumuskan hipotesis	Membimbing siswa untuk merumuskan jawaban sementara	Merumuskan jawaban sementara berdasarkan rumusan masalah
4	Mengumpulkan data	Membimbing siswa dalam mengumpulkan informasi atau data dan menguji hipotesis	Mengumpulkan informasi data. Menguji hipotesis berdasarkan data yang dikumpulkan
5	Merumuskan kesimpulan	Membimbing siswa untuk merumuskan kesimpulan	Merumuskan kesimpulan

b. Kelebihan pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing

Menurut Sanjaya (2008) beberapa keunggulan strategi pembelajaran inkuiri apabila diterapkan dalam pembelajaran.

- 1) Mengembangkan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik sehingga pembelajaran ini menjadi lebih bermakna.
- 2) Memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajarnya.
- 3) Pendekatan inkuiri dianggap sesuai dengan perkembangan psikologi belajar modern yang menganggap belajar adalah proses perubahan tingkah laku karena adanya pengalaman.

- 4) Melayani kebutuhan siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa keunggulan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing dapat membuat siswa aktif untuk memecahkan masalahnya, dapat meningkatkan hasil belajar pada aspek kognitif, afektif dan psikomotorik sehingga dapat merubah tingkah laku siswa karena pengalaman belajar yang dirasakannya.

D. Pendekatan SETS (*Science, Environment, Technology, Society*)

Menurut Binadja *dkk.* (2008), inti dari pembelajaran SETS adalah memaksimalkan *science* (pengetahuan), *environment* (lingkungan), *technology* (teknologi) dan *society* (masyarakat) untuk menciptakan pembelajaran berkualitas dan kontekstual. Pembelajaran kontekstual yaitu pembelajaran yang menerapkan situasi nyata kehidupan sehari-hari dalam pembelajaran. Pendekatan ini membuat siswa mampu mengetahui, memahami prinsip sains dalam menghasilkan karya teknologi (sederhana atau yang lebih rumit) disertai dengan pemikiran untuk mengurangi atau mencegah dampak negatif yang mungkin timbul dari munculnya suatu produk teknologi terhadap lingkungan dan masyarakat.

SETS diterapkan dalam ilmu kimia agar dapat membantu manusia memanfaatkan sains sebagai konsep yang produktif dalam terciptanya teknologi, dan memperkecil dampak-dampak negatifnya terhadap lingkungan dan masyarakat. Pembelajaran berbasis SETS menawarkan kelebihan yakni membentuk lulusan yang memiliki kemampuan penalaran serta pemikiran secara menyeluruh ketika siswa dihadapkan pada suatu masalah untuk dipecahkan.

Pendekatan SETS memiliki tujuh komponen utama, yaitu: konstruktivisme (*constructivism*), menemukan (*inquiry*), bertanya (*questioning*), komunitas belajar (*learning community*), pemodelan

(*modeling*), refleksi (*reflection*) dan penilaian yang sebenarnya (*authentic assessment*). SETS diharapkan dapat menimbulkan motivasi belajar siswa, karena siswa mengetahui manfaat dari konsep ilmu pengetahuan, bahkan memahami dampak-dampak positif maupun negatif penerapan teknologi terhadap lingkungan dan masyarakat.

Konsep sains dapat berguna apabila diterapkan dalam bentuk teknologi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Pembelajaran SETS, guru dan siswa sama-sama memiliki peran yang menentukan dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Peran guru menciptakan pola berpikir yang melihat masa depan dengan berbagai implikasinya, membawa siswa untuk selalu berpikir terintegratif, mengajak siswa berpikir kritis dalam menghadapi sesuatu dengan mengacu SETS, sedangkan peran siswa mengembangkan pengetahuannya agar bermanfaat bagi masyarakat.

Proses pembelajaran siswa menghubungkan konsep sains yang sedang dipelajarinya dengan unsur-unsur dalam SETS, sehingga siswa memahami dengan jelas hubungan keterkaitan konsep tersebut dalam bentuk manfaat dan kerugian dalam masyarakat. Menghubungkan konsep sains dengan SETS memerlukan pemikiran yang mendalam dengan mengidentifikasi dan menganalisis tentang apa dan bagaimana konsep yang dipelajari. Selanjutnya berpikir apakah konsep tersebut dapat digunakan pada bidang teknologi, jika bisa bagaimana bentuk penggunaannya. Lalu, diperlukan evaluasi secara cermat sesuai dengan fakta-fakta yang ada mengenai dampak positif dan dampak negatif yang dapat ditimbulkan pada pemanfaatan konsep sains ke bentuk teknologi terhadap lingkungan dan masyarakat, lalu bagaimana sikap siswa jika menemukan kendala dengan konsep yang telah dipelajarinya.

E. Pendekatan Inkuiri Terbimbing Berbasis SETS

Pendekatan inkuiri terbimbing berbasis SETS merupakan suatu gabungan pendekatan dari inkuiri terbimbing dengan SETS. Pendekatan ini menggabungkan pembelajaran yang konstruktivisme dan kontekstual. Pendekatan ini merancang pembelajaran melalui pertanyaan-pertanyaan yang membantu siswa membangun rasa ingin tahunya untuk menemukan pengetahuan yang dipelajarinya, dengan mengaitkan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-harinya.

Pendekatan inkuiri terbimbing berbasis SETS membuat belajar semakin bermakna bagi siswa, karena dapat meningkatkan motivasi belajar dan rasa ingin tahu siswa. Siswa secara aktif dilibatkan dalam proses pembelajaran, hal ini akan merangsang siswa untuk dapat meningkatkan hasil belajarnya.

F. Karakteristik Materi Larutan Penyangga

Sesuai dengan kurikulum, larutan penyangga merupakan materi pelajaran kimia yang harus diajarkan kepada siswa SMA dan sederajatnya pada kelas XI semester genap. Topik larutan penyangga secara kontekstual memerlukan pemahaman yang terintegrasi dengan topik kimia seperti stoikiometri, larutan asam basa, dan kesetimbangan kimia.

Kompetensi yang harus dicapai pada pembelajaran larutan penyangga, yaitu:

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

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

KI3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai 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, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi inti (KI) yang diturunkan kembali menjadi kompetensi dasar (KD). Kompetensi dasar yang harus dicapai dalam mata pelajaran kimia pada materi larutan penyangga diantaranya meliputi :

1. Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghitung pH-nya. (KD 3.11)
2. Melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat asam basa berbagai garam (KD 4.11)

Indikator pembelajaran yang hendak dicapai sebagai berikut :

1. Membedakan (C2) larutan penyangga dengan bukan larutan penyangga
2. Memberi contoh (C2) larutan penyangga.
3. Mengelompokkan (C3) larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa)
4. Menghitung (C3) nilai pH larutan penyangga asam atau basa
5. Menghitung (C3) nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa

6. Membuktikan (C3) melalui percobaan, bahwa larutan penyangga dapat mempertahankan pH larutan
7. Menentukan penambahan (C3) mol asam atau basa pada larutan penyangga
8. Menentukan (C3) pH larutan dengan menggunakan indikator pH
9. Menjelaskan (C3) peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
10. Menjelaskan (C3) manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

Tabel 2. Karakteristik Materi Larutan Penyangga dengan Indikator

Dimensi Pengetahuan	Ingatan	Pemahaman	Aplikasi	Analisis	Evaluasi	Cipta
Faktual						
Konseptual		1,2,3,4,5,7				
Prosedural		6, 8				
Metakognitif			9, 10			

G. Materi Larutan Penyangga Berpendekatan SETS

a. Kajian Sains

Kajian sains pada materi larutan penyangga membahas pengertian larutan penyangga, rumus umum, perhitungan pH larutan penyangga, prinsip penambahan sedikit asam atau basa pada larutan penyangga

b. Kajian lingkungan

Pemanfaatan larutan penyangga dibidang lingkungan adalah pada teknik pengolahan limbah industri secara fisika melalui proses anaerob, sehingga dapat mencegah kerusakan lingkungan akibat pencemaran limbah industri.

c. Kajian teknologi

Pemanfaatan larutan penyangga pada bidang teknologi dalam pembuatan obat kumur (garam dapur). Teknik pengolahan limbah melalui proses anaerob melibatkan proses bufferisasi

(menggunakan larutan penyangga) yaitu dengan teknik pengolahan limbah dengan adanya proses pengubahan senyawa organik menjadi metana dan karbon dioksida, tanpa kehadiran oksigen. Teknik pembuatan minuman penambah performa olahraga.

d. Kajian sosial

Pemanfaatan larutan penyangga di bidang sosial adalah terpenuhinya kebutuhan masyarakat terhadap makanan dan minuman kemasan yang diawetkan (dengan bantuan larutan penyangga), tersedianya lapangan pekerjaan sebagai produsen atau distributor produk-produk berbasis larutan penyangga.

H. Penelitian yang Relevan

Penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh:

1. Mawarsai (2013) menyatakan bahwa penerapan metode eksperimen dengan pendekatan inkuiri pada materi larutan penyangga memberikan pengaruh positif terhadap pemahaman siswa dan meningkatkan sikap ilmiah siswa.
2. Khasanah (2015) melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Kimia Berbasis Inkuiri terhadap Pemahaman Konsep Siswa”, hasil penelitian menyatakan bahwa pembelajaran kimia berbasis inkuiri mempengaruhi pemahaman konsep siswa pada materi koloid.
3. Binadja *dkk.* (2008) menunjukkan bahwa pada kelompok eksperimen terjadi peningkatan kesan lebih baik dalam belajar kimia dibandingkan dengan kelas kontrol.
4. Ismawati *dkk.* (2015) menyatakan bahwa pembelajaran kimia berbasis inkuiri terbimbing berivisi SETS dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan karakter siswa.

I. Kerangka Berpikir

Pembelajaran memerlukan suatu pendekatan yang dapat membuat siswa menjadi lebih aktif serta terlibat langsung untuk

memahami kimia, salah satu alternatif yang dapat membantu siswa dalam memahami kimia adalah dengan pendekatan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS. Pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS suatu metode pembelajaran dengan bimbingan guru yang menciptakan kebermaknaan dalam belajar dengan mengikut sertakan sains, teknologi, lingkungan dan masyarakat dalam proses pembelajarannya. Guru membantu siswa untuk memahami materi pelajaran yang dipelajarinya dengan mengaitkan materi tersebut dengan konteks kehidupan sehari-hari terkait aspek sains, lingkungan, teknologi, masyarakat yang saling mempengaruhi. Pembelajaran ini juga dapat membantu siswa untuk belajar lebih cepat, mudah dan efisien sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat lebih baik.

J. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan hasil deskripsi teoritis dan kerangka berpikir di atas maka dapat dirumuskan hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengaruh positif pendekatan inkuiri terbimbing berbasis SETS terhadap hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Secara operasional, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar siswa dengan pendekatan inkuiri terbimbing berbasis SETS dan hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga di Kelas XI MIA SMAN 55 Jakarta.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMAN 55 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Penelitian dilaksanakan selama kurun waktu bulan April - Juli 2017.

C. Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi target mencakup seluruh siswa SMAN 55 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah siswa kelas XI MIA SMAN 55 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *purposive sampling*, dari seluruh kelas XI MIA SMAN 55 Jakarta sebanyak 3 kelas diambil 2 kelas, yaitu sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

D. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *quasy experiment* dengan desain penelitian *control group posttest only design*. Desain penelitian *posttest only, non-equivalent control group design* menempatkan subjek penelitian secara kelompok eksperimen diberi perlakuan diberi perlakuan inkuiri terbimbing berbasis SETS dan kelompok kontrol hanya diberi perlakuan inkuiri terbimbing. Desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain Penelitian *Post-test Control Group Design*

Kelompok	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Eksperimen	X	O ₁
Kontrol	Y	O ₂

Keterangan :

O₁ : nilai *post-test* kelas eksperimen

O₂ : nilai *post-test* kelas kontrol

X : pembelajaran menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS

Y : pembelajaran menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan akhir

1. Tahap Persiapan

- a. Menganalisis Standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator dalam kurikulum 2013 yang mendukung penelitian.
- b. Membuat instrumen penilaian berdasarkan kisi-kisi soal yang telah divalidasi oleh dosen pembimbing, membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), mempersiapkan LKS larutan penyangga, desain alat evaluasi dan segala hal yang dapat menunjang terlaksanannya pembelajaran di kelas kontrol dan eksperimen.
- c. Menguji coba instrumen, menganalisis hasil uji coba instrumen, dan memperbaiki instrumen.

2. Tahap pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan di SMAN 55 Jakarta semester genap tahun ajaran 2016/2017 pada tanggal 31 Maret 2017 sampai tanggal 3 Mei 2017. Materi yang diajarkan mengacu pada kompetensi dasar kurikulum 2013.

Berikut adalah kompetensi dasar larutan penyangga yang terdapat pada kurikulum 2013:

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.

Indikator yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghitung pH-nya. (KD 3.11)
2. Melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat asam basa berbagai garam (KD 4.11)

Indikator pembelajaran yang hendak dicapai sebagai berikut :

1. Membedakan (C2) larutan penyangga dengan bukan larutan penyangga.
2. Menyebutkan (C2) contoh-contoh larutan penyangga.
3. Mengelompokkan (C3) larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa).
4. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga asam atau basa.
5. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa.
6. Membuktikan (C3) bahwa larutan penyangga dapat mempertahankan pH.
7. Menentukan penambahan (C2) mol asam atau basa pada larutan penyangga.
8. Menentukan (C3) pH larutan dengan menggunakan indikator pH.
9. Menjelaskan (C3) peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.
10. Menjelaskan (C3) manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini diterapkan kepada 2 kelas yang berbeda, yaitu sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut adalah penjelasan teknis yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Kelas Eksperimen

Pada penelitian ini, kelas eksperimen menggunakan metode pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS. Kelas eksperimen adalah kelas XI MIA A. Pembelajaran dilaksanakan dalam lima kali pertemuan. Rincian kegiatan pembelajaran kelas eksperimen disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Kegiatan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Pertemuan	JP	Kegiatan Pembelajaran
1	2	Guru menjelaskan langkah-langkah inkuiri terbimbing berbasis SETS kepada siswa serta membagikan LKS (Lembar Kerja Siswa) larutan penyangga. Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan metode inkuiri terbimbing yang ada di LKS berupa karakteristik larutan penyangga, contoh-contoh larutan penyangga dan mengelompokkan larutan penyangga berdasarkan sifat asam dan basanya.
2	2	Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan metode inkuiri terbimbing yang ada di LKS. Pertanyaan tersebut berupa cara membuat larutan penyangga, bagaimana mencari pH larutan penyangga, bagaimana pH larutan penyangga jika ditambahkan dengan larutan asam atau basa, berapa penambahan mol asam dan basa yang harus ditambahkan agar larutan tetap menjadi larutan penyangga.
3	2	Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan metode inkuiri terbimbing yang ada di LKS berupa rumusan masalah, membuat hipotesis merumuskan tujuan percobaan, menentukan alat bahan yang akan digunakan untuk percobaan, merancang cara kerja untuk membuat larutan penyangga, membuat format tabel pengamatan, merumuskan analisis data, mengevaluasi hipotesis awal, dan menyimpulkan hasil percobaan larutan penyangga.
4	2	Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan metode inkuiri terbimbing yang ada di LKS berupa rumusan masalah apa saja peran larutan penyangga jika dikaitkan dengan SETS, membuat hipotesis dari rumusan masalah, serta membuat kesimpulan.
5	2	Ulangan larutan penyangga (<i>Post-test</i>)

a. Kelas Kontrol

Pada penelitian ini, kelas kontrol menggunakan inkuiri terbimbing yang dibantu dengan LKS. Pembelajaran ini dilakukan dalam lima kali pertemuan sama seperti kelas eksperimen, perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah pendekatan inkuiri terbimbingnya tidak berbasis SETS. Rincian kegiatan pembelajaran kelas kontrol ada di tabel 5.

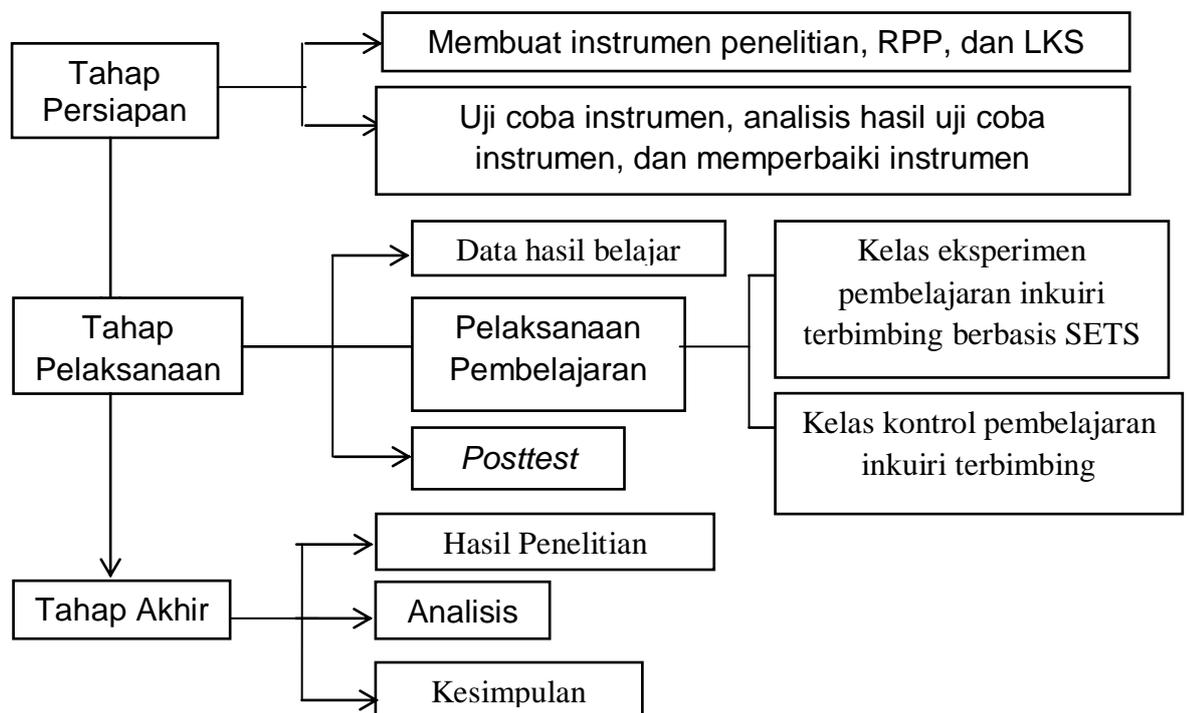
Tabel 5. Kegiatan Pembelajaran Kelas Kontrol

Pert.	JP	Kegiatan Pembelajaran
1	2	Guru menjelaskan langkah-langkah inkuiri terbimbing kepada siswa serta membagikan LKS (Lembar Kerja Siswa) larutan penyangga. Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan metode inkuiri terbimbing yang ada di LKS berupa karakteristik larutan penyangga, contoh-contoh larutan penyangga dan mengelompokkan larutan penyangga berdasarkan sifat asam dan basanya.
2	2	Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan metode inkuiri terbimbing yang ada di LKS. Pertanyaan tersebut berupa cara membuat larutan penyangga, bagaimana mencari pH larutan penyangga, bagaimana pH larutan penyangga jika ditambahkan dengan larutan asam atau basa, berapa penambahan mol asam dan basa yang harus ditambahkan agar larutan tetap menjadi larutan penyangga.
3	2	Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan metode inkuiri terbimbing yang ada di LKS berupa rumusan masalah, membuat hipotesis merumuskan tujuan percobaan, menentukan alat bahan yang akan digunakan untuk percobaan, merancang cara kerja untuk membuat larutan penyangga, membuat format tabel pengamatan, merumuskan analisis data, mengevaluasi hipotesis awal, dan menyimpulkan hasil percobaan larutan penyangga.
4	2	Siswa berdiskusi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan metode inkuiri terbimbing yang ada di LKS berupa rumusan masalah apa saja peran larutan penyangga jika dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, membuat hipotesis dari rumusan masalah, serta membuat kesimpulan
5	2	Ulangan larutan penyangga (<i>Post-test</i>)

3. Tahap Akhir

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

Uraian prosedur penelitian di atas dapat dibuat bagan seperti berikut.



Gambar 2. Bagian Prosedur Penelitian

F. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan dua variabel untuk mencari pengaruh model pembelajaran inkuiri terhadap hasil belajar kimia siswa, yaitu :

1. Variabel Bebas (*Independent Variabel*) adalah pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS.
2. Variabel Terikat (*Dependent Variabel*) adalah hasil belajar kimia.

G. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Teknik pengumpulan data yang digunakan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi ini digunakan untuk memperoleh foto kegiatan pembelajaran di kedua kelas.

2. Metode Tes

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode yang terdiri dari *posttest*. Metode *Posttest* adalah tes yang dimaksudkan untuk mengetahui seberapa jauh kompetensi dasar atau indikator yang disampaikan pada program pembelajaran yang telah dikuasai oleh siswa.

Jenis data, aspek yang dinilai, metode dan instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Jenis Data, Aspek yang dinilai, Metode, dan Instrumen Penilaian

No	Jenis Data	Aspek yang Dinilai	Metode	Instrumen
1.	Pemahaman Konsep	1. Definisi dalam membedakan karakteristik larutan penyangga dengan bukan penyangga 2. Menyebutkan contoh-contoh larutan penyangga 3. Perhitungan pH larutan penyangga 4. Prinsip kerja larutan penyangga 5. Pengaruh pH larutan penyangga saat ditambahkan sedikit asam, basa pada larutan penyangga 6. Peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	subjektif Tes	Soal <i>post-test</i>

H. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar berupa soal esay. Disamping itu, untuk mendapatkan data penunjang kesimpulan yang diharapkan di akhir penelitian, digunakan instrumen nontes berupa lembar observasi sebagai panduan observasi selama kegiatan pembelajaran berlangsung:

1. Instrumen Tes Hasil Belajar

Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa. *Post-test* berupa subjektif tes (soal esay) terdiri atas jenjang soal C2 (*understand*), C3 (*apply*), C4 (*analyze*) sesuai dimensi proses kognitif menurut Bloom pada taxonomy of Education Objectives (Anderson *et al.* 2001). Jumlah soal *post-test* adalah lima buah soal yang akan diujicobakan dengan waktu pengerjaan 90 menit.

Langkah-langkah penyusunan soal uji coba pemahaman konsep siswa adalah sebagai berikut:

- a. Mengadakan pembatasan dan penyesuaian bahan-bahan instrumen dengan kurikulum yang berlaku yaitu pada pokok bahasan larutan penyangga.
- b. Menentukan jumlah butir soal dan alokasi waktu yang disediakan. Jumlah soal yang diujicobakan
- c. Menentukakn tipe atau bentuk soal.
- d. Menentukan komposisi jenjang dari perangkat tes yang akan diujicobakan terdiri dari 5 butir soal esay.
- e. Menentukan tabel spesifikasi atau kisi-kisi soal.
- f. Menyusun butir-butir soal. Berdasarkan langkah-langkah 1-6 diperoleh kisi-kisi instrumen soal *posttest*.

Instrumen tes ini diuji dengan validitas, reliabilitas, taraf kesukaran dan daya pembeda.

a. Uji Validitas

Uji validitas ini digunakan untuk menunjukkan keshahihan atau ketepatan suatu instrumen. Setiap instrumen harus valid atau sah. Validitas ini berhubungan dengan isi dan kegunaan instrumen.

Validitas instrumen berupa validitas isi dan validitas butir. Validitas isi adalah ketepatan suatu alat ukur ditinjau dari isi alat ukur tersebut. Pada penelitian ini untuk menguji validitas butir soal adalah dengan menghitung menggunakan teknik analisis *point biserial* yang dinyatakan secara matematis sebagai berikut:

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

Keterangan

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel x dan variabel Y

X dan Y : variabel

X : $X - \bar{X}$

Y : $Y - \bar{Y}$

$\sum XY$: jumlah perkalian X dan Y

X^2 : Kuadrat dari X

Y^2 : Kuadrat dari Y

Validitas konstruk pada penelitian ini berkaitan dengan konsep bidang ilmu yang akan diuji validitas alat ukurnya. Validitas konstruk merujuk pada kesesuaian antara hasil alat ukur dengan kemampuan yang ingin diukur berdasarkan indikator pembelajaran. Instrumen diuji validitas konstruknya dengan divalidasi dosen pembimbing peneliti dan guru kimia di SMAN 55.

b. Perhitungan Reliabilitas

Perhitungan reliabilitas ini dilakukan untuk menunjukkan apakah instrumen tes yang akan diujikan reliabel atau tidak. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika tes tersebut menunjukkan hasil-

hasil yang mantap. Suatu instrumen tes dapat dikatakan mantap apabila instrumen tes tersebut digunakan berulang kali, dengan syarat saat pengukuran tidak berubah, instrumen tes tersebut memberikan hasil yang sama.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menunjukkan reliabilitas suatu instrumen tes adalah dengan menggunakan rumus Alpha untuk soal essay.

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

Keterangan :

r_{11} : koefisien reliabilitas tes

n : banyaknya butir instrument

1 : bilangan konstan

$\sum S_t^2$: jumlah varians skor tiap-tiap butir item

S_t^2 : varians total

Interpretasi besarnya koefisien reliabilitas (r_{11}) digunakan aturan sebagai berikut:

- a. Apabila $r_{11} \geq 0,70$ berarti tes hasil belajar tersebut telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliable*).
- b. Apabila $r_{11} \leq 0,70$ berarti tes hasil belajar tersebut telah memiliki reliabilitas yang rendah (*unreliable*).

c. Daya pembeda

Instrumen tes dilakukan analisis daya pembeda. Daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang mampu (rendah prestasinya). Angka yang membedakan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D) yang berkisar -1,0 sampai 1,0. Daya pembeda setiap butir soal dihitung berdasarkan siswa yang

menjawab benar pada kelompok atas dan kelompok bawah dengan menggunakan rumus :

$$DP = \frac{\text{Rata-rata kelompok atas} - \text{Rata-rata kelompok bawah}}{\text{Skor maksimal soal}}$$

Keterangan :

DP = Daya Pembeda

Penentuan kriteria daya pembeda soal didasarkan pada ketentuan berikut ini.

Tabel 7. Klasifikasi Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi	Kriteria
$0,70 \leq D \leq 100,0$	Sangat Baik
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$< 0,00$	Drop

d. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal dilihat dari kemampuan siswa dalam menjawab soal. Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah sukar, sedang, atau mudah. .

Tingkat kesukaran suatu tes dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{skor maksimal suatu soal}}$$

Menurut ketentuan, taraf kesukaran sering dikasifikasikan sebagai berikut:

Tabel 8 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,70-1,00	Mudah

I. Teknik Analisis Data

Data yang dihasilkan dari instrumen tes akan dianalisis untuk mengukur peningkatan hasil belajar dan menguji hipotesis. Data yang dihasilkan dari hasil observasi akan dianalisis untuk mengukur kualitas pembelajaran selama diberi perlakuan berupa penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS pada kelompok eksperimen.

1. Teknik Analisis Data Tes Hasil Belajar

Sebelum melakukan teknik statistik yang akan digunakan, terlebih dahulu memeriksa keabsahan sampel yaitu dengan menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Taraf signifikansi yang digunakan dalam statistik uji-t adalah $\alpha = 0.05$.

a. Uji Prasyarat Analisis

1) Uji Normalitas

Uji normalitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berasal dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah dengan uji Chi Kuadrat (χ^2), dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Mencari skor terbesar dan terkecil

b) Mencari nilai rentangan (R)

R = skor terbesar-skor terkecil

c) Mencari banyaknya kelas (BK)

BK = $1 + 3.3 \log N$ (Rumus *Sturgess*)

d) Mencari nilai panjang kelas (i)

$$i = \frac{R}{BK}$$

e) Mencari nilai rata-rata (*mean*)

$$X = \frac{\sum f_i X_i}{f_i}$$

f) Mencari simpangan baku (*Standard Deviasi*)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum f x^2}{\sum f - 1}}$$

Membuat daftar frekuensi yang diharapkan dengan cara :

- 1) Menentukan batas kelas, yaitu angka skor kiri batas interval pertama dikurangi 0,5 dan kemudian angka skor-skor kanan kelas interval ditambah 0,5
- 2) Mencari nilai Z-score untuk batas kelas interval dengan rumus:
$$Z = \frac{\text{Batas Kelas} - \bar{X}}{S}$$
- 3) Mencari luas 0-Z dari tabel kurva normal dari 0-Z dengan menggunakan angka-angka untuk batas kelas.
- 4) Mencari luas setiap kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z, yaitu angka baris pertama dikurangi baris kedua, angka baris kedua dikurangi angka baris ketiga dan begitu pula seterusnya, kecuali untuk angka yang berbeda pada baris paling tengah ditambahkan angka pada baris berikutnya.
- 5) Mencari frekuensi yang diharapkan (f_e) dengan cara mengalikan luas setiap interval dengan jumlah responden.

g) Mencari Chi-Kuadrat hitung (χ^2)

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

h) Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} untuk $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan (dk) = $n-1$, dengan kriteria :

Jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$ artinya distribusi data tidak normal dan

Jika $\chi^2_{\text{hitung}} \leq \chi^2_{\text{tabel}}$ artinya data distribusi normal

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan antara dua keadaan atau populasi. Uji homogenitas dilakukan dengan melihat keadaan kehomogenan populasi. Uji

homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji barlet dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Bagi data menjadi dua kelompok (eksperimen dan kontrol)
- Cari masing-masing kelompok nilai standar deviasinya
- Tentukan F_{hitung} dengan rumus :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{\text{varians besar}}{\text{varians kecil}}$$

$$\text{Dimana } S^2 = \left[\sqrt{\frac{\sum f \cdot (X_1 - X)^2}{\sum f - 1}} \right]^2$$

- Tentukan kriteria pengujian :

Jika: $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, tidak homogen

Jika: $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, homogen

b. Uji Analisis

Uji hipotesis digunakan untuk mengetahui adanya pengaruh model pembelajaran inkuiri berbasis SETS terhadap hasil belajar kimia siswa. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan rumus uji t-test.

Adapun langkah-langkah dalam pengujian hipotesis ini adalah sebagai berikut :

- Rumus hipotesis

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

- Tentukan uji statistik

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2 \cdot r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Keterangan :

r = Nilai Korelasi X_1 dengan X_2

n_1 dan n_2 = Jumlah sampel

\bar{X}_1 = Rata-rata sampel ke-1

\bar{X}_2 = Rata-rata sampel ke-2

S_1 = Standar Deviasi sampel ke-1

S_2 = Standar Deviasi sampel ke-2

S_1^2 = Varians sampel ke-1

S_2^2 = Varians sampel ke-2

c. Tentukan kriteria pengujian

Menentukan kriteria pengujian pada pengolahan data dilakukan dengan operasi perhitungan, pengujiannya dengan melihat perbandingan antara t_{hitung} dengan t_{tabel}

d. Melakukan pengambilan kesimpulan

Jika operasi perhitungan pada langkah sebelumnya ternyata:

- 1) $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak
- 2) $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis data dan penelitian yang telah dilakukan di SMA Negeri 55 Jakarta untuk mata pelajaran Kimia materi pokok larutan penyangga pada kelas XI diperoleh hasil-hasil sebagai berikut:

1. Prosedur Pemilihan Kelas

Populasi pada penelitian ini adalah kelas XI Mia A, XI Mia B, XI Mia C yang semuanya berjumlah 109 siswa. Ketiga kelas tersebut akan dipilih dua kelas yang akan dijadikan sebagai sampel penelitian. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara menghitung nilai uji t dari ulangan asam basa (materi sebelum penelitian). Berikut adalah hasil uji t dari nilai ulangan asam basa XI Mia A, XI Mia B, dan XI Mia C. .

Tabel 9. Nilai Uji-t Ulangan Asam Basa

Pasangan Kelas	XI Mia A & XI Mia B	XI Mia A & XI Mia C	XI Mia B & XI Mia C
Nilai t_{hitung}	0,165	1,403	1,314
Nilai t_{tabel}	1,670	1,669	1,669
Keterangan	Tidak signifikan	Tidak Signifikan	Tidak Signifikan

Berdasarkan hasil uji t di atas, nilai t_{hitung} XI Mia A dan XI Mia B, t_{hitung} XI Mia B & XI Mia C, t_{hitung} XI Mia A & XI Mia C < t_{tabel} . Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan hasil ulangan asam basa kelas XI Mia A & XI Mia B, XI Mia A & Mia C, dan XI Mia B & XI Mia C.

Selanjutnya, penentuan sampel penelitian dari tiga pasangan kelas dipilih dengan pengocokkan, terpilih kelas XI Mia A dan XI Mia B yang akan dijadikan sampel penelitian. Penentuan kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan cara dikocok oleh guru, akhirnya, terpilih kelas XI Mia A sebagai kelas eksperimen dan kelas XI Mia B sebagai kelas kontrol.

Kelas XI Mia A dijadikan sebagai kelas eksperimen yang diberikan perlakuan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS dan kelas XI Mia B diberikan perlakuan pembelajaran inkuiri terbimbing, keduanya diterapkan pada materi larutan penyangga. Setelah dilakukan perlakuan terhadap kedua kelas tersebut, dilihat adakah pengaruh pembelajaran dengan menggunakan SETS (kelas eksperimen) dengan yang tidak menggunakan SETS (kelas kontrol), untuk melihat pengaruh dari kedua perlakuan tersebut dibuat instrumen tes yang sesuai dengan indikator pembelajaran. Instrumen tes diberikan kepada kelas XI Mia C sebagai ulangan larutan penyangga. Instrumen tes tersebut kemudian dilakukan beberapa uji sebagai uji prasyarat.

2. Uji Prasyarat Instrumen

Uji prasyarat yang diujikan pada instrumen tes adalah uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran, dan uji daya beda.

a. Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen bertujuan untuk mengukur kevalidan atau kesahihan instrumen tes. Uji validitas yang dilakukan adalah uji validitas isi, dan uji validitas konstruk.

I. Uji Validitas Isi

Uji validitas isi untuk mengukur instrumen sejauh mana tes tersebut isinya telah mewakili secara representatif seluruh konsep yang harus ditekankan kepada siswa. Setelah divalidasi kepada ahli, ada beberapa soal yang diubah kalimat pertanyaannya.

II. Uji Validitas Butir

Uji validitas butir untuk mengukur butir-butir soal instrumen apakah sudah tepat dalam mengukur aspek-aspek berpikir (kognitif) seperti yang terdapat pada indikator. Adapun hasil perhitungannya sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil uji Validitas Instrumen

No Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	keterangan
1.	0,425	0,329	Valid
2.	0,569	0,329	Valid
3.	0,899	0,329	Valid
4.	0,899	0,329	Valid
5.	-0,37	0,329	Tidak Valid

(Sumber : data olahan)

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa terdapat 1 soal yang tidak valid (nomor 5). Setelah dilakukan uji isi oleh ahli, dan uji butir, soal yang tidak valid tersebut diduga karena faktor keterbacaan soal oleh siswa sehingga soal tersebut diperbaiki bahasanya agar dapat lebih mudah dipahami siswa, sedangkan 4 soal yang valid akan digunakan untuk diuji cobakan kepada sampel penelitian.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas untuk mengukur apakah instrumen dapat mengukur suatu yang diukur secara tetap dari waktu ke waktu. Adapun hasil perhitungan reliabilitas instrumen sebagai berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
Hasil belajar	0,628	0,329	Reliabel

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa reliabilitas instrumen tes diperoleh nilai $r_{hitung} = 0,628$, sedangkan $r_{tabel} = 0,329$ yang diperoleh dari tabel r dengan $n = 37$, dan $\alpha = 0,05$, sehingga $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($0,628 > 0,329$) yang berarti instrumen tes tersebut reliabel.

c. Uji Daya Pembeda Instrumen

Uji daya pembeda digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang tergolong tinggi prestasinya, dengan siswa yang rendah prestasinya. Berikut klasifikasinya:

Tabel 12. Klasifikasi Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi	Kriteria
$0,70 \leq D \leq 100,0$	Sangat Baik
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$< 0,00$	<i>Drop</i>

Adapun hasil daya beda instrumen sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen

No soal	Nilai Uji Daya pembeda	Status
1.	0,21	Cukup
2.	0,36	Baik
3.	0,47	Sangat Baik
4.	0,51	Sangat Baik
5.	-0,04	Jelek

Berdasarkan tabel 13, dapat diketahui bahwa ada 2 soal yang daya pembedanya sangat baik, 1 soal yang daya pembedanya baik, 1 soal daya pembedanya cukup dan 1 soal daya pembedanya jelek.

d. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran instrumen bertujuan untuk melihat soal apakah sulit, sedang atau mudah bagi siswa.

Menurut ketentuan indeks kesukaran, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut.

Tabel 14. Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,00-0,30	Sukar
0,31-0,70	Sedang
0,55-1,00	Mudah

Adapun hasil uji tingkat kesukaran instrumen sebagai berikut:

Tabel 15. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen

No. Item	Nilai Uji Tingkat Kesukaran	Status
1.	0,63	Sedang
2.	0,64	Sedang
3.	0,58	Sedang
4.	0,63	Sedang
5.	0,63	Sedang

Berdasarkan tabel 15 dapat diketahui bahwa 5 soal memiliki tingkat kesukaran yang sedang bagi siswa.

3. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis data dilakukan untuk membuktikan bahwa keadaan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam keadaan yang sama. Analisis data yang pertama kali dilakukan adalah uji normalitas dan uji homogenitas.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah data terdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji *chi kuadrat* dengan taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan uji normalitas hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 16.

Tabel 16. Hasil Uji Normalitas Nilai *Post-test*

χ^2			
Kelas	Kontrol	Eksperimen	Tabel
Nilai	4,284	8,514	11,07
Keterangan	Terdistribusi Normal	Terdistribusi Normal	

Berdasarkan perhitungan uji normalitas hasil belajar diperoleh nilai χ^2_{hitung} pada kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih kecil daripada nilai χ^2_{tabel} . Nilai tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar pada penelitian ini terdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji prasyarat sebelum dilakukan uji hipotesis. Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data kedua kelas homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji homogenitas Fisher (Uji-F) pada taraf signifikansi 5%.

Tabel 17. Hasil Uji Homogenitas Nilai *Post-test*

Data	Variansi (S^2)		Fhitung	Ftabel	Keterangan
	Eksperimen	Kontrol			
<i>Post-test</i>	404,7822	669,6854	1,6544	1,80448	Homogen

Berdasarkan perhitungan nilai *post-test* menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ yang menyatakan bahwa nilai *post-test* siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

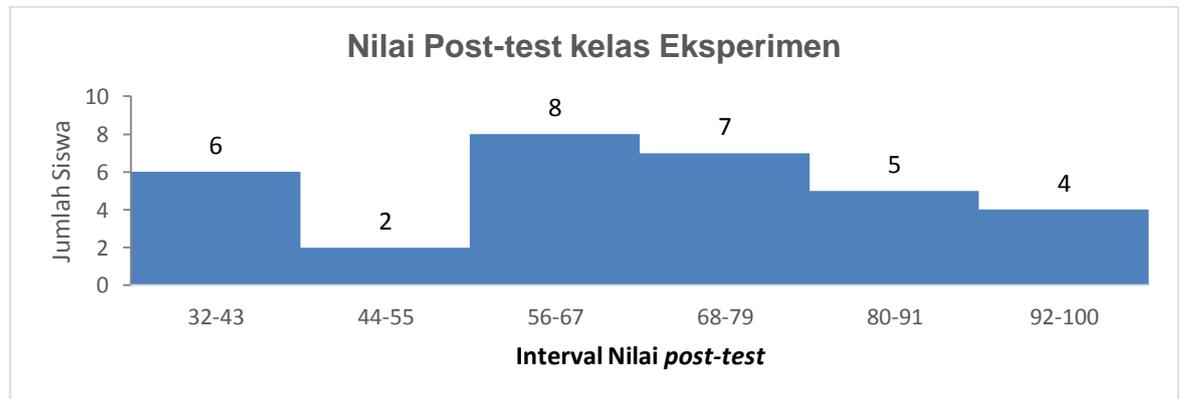
4. Analisis Data

Pada penelitian ini, data yang digunakan untuk dianalisis adalah hasil belajar siswa berupa soal *posttest*. Berdasarkan pengumpulan data didapatkan nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut.

Tabel 18. Data nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

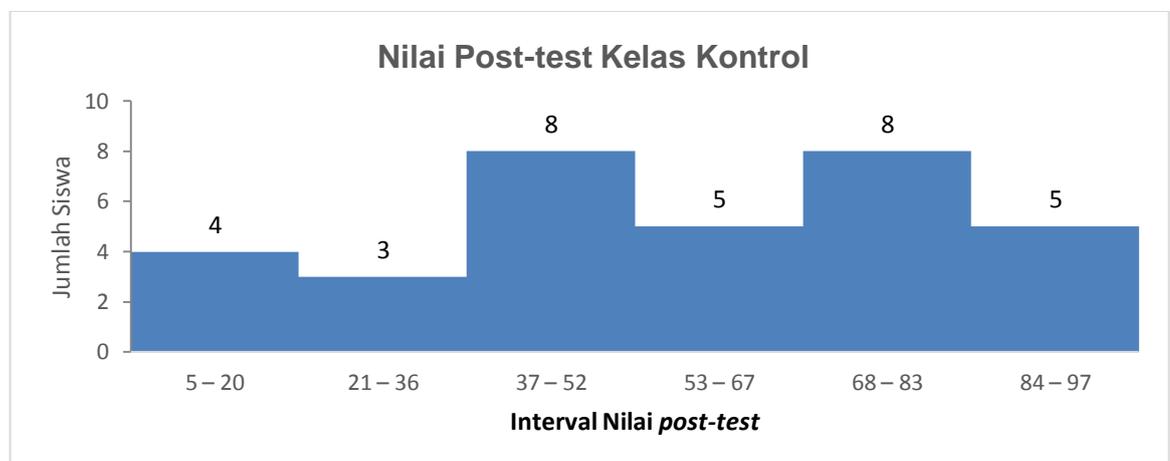
Kelas	N	Mean	Tertinggi	Terendah
Eksperimen	32	66,562	100	32,5
Kontrol	33	55,795	92,5	5

Berdasarkan distribusi frekuensi nilai *post-test* siswa kelas eksperimen, diperoleh frekuensi terbesar adalah 8 pada interval 56 – 67 dengan frekuensi relatif sebesar 25% sedangkan frekuensi terkecil adalah 2 pada interval 44– 55 dengan frekuensi relatif sebesar 6,25%. Data tersebut disajikan dalam gambar 3.



Gambar 3. Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Siswa Kelas Eksperimen

Berdasarkan distribusi frekuensi nilai *post-test* siswa kelas kontrol diperoleh frekuensi terbesar adalah 8 pada interval 37 – 52 dan 68 - 83 dengan frekuensi relatif sebesar 24 %, sedangkan frekuensi terkecil adalah 3 pada interval 21 – 36 dengan frekuensi relatif sebesar 9%. Data tersebut disajikan dalam gambar 4 .



Gambar 4. Distibusi Frekuensi Nilai *Post-test* Siswa Kelas Kontrol

5. Uji Hipotesis

Data yang dianalisis adalah data hasil belajar siswa. Pada penelitian ini uji t yang dilakukan adalah uji *t-test paired two sample*. Berikut hasil uji hipotesisnya.

Tabel 19. Hasil Uji-t nilai *Post-test*

	Eksperimen	Kontrol
Rata-rata	66,5625	55,7954
N	32	33
t_{hitung}	1,868	
Analisis	$t_{hitung} > t_{tabel} (1,669)$	
Keterangan	Signifikan	

Berdasarkan hasil t -test diketahui bahwa harga t_{hitung} adalah 1,868. Harga $t_{hitung} > t_{tabel} (1,667)$ sehingga dapat dinyatakan H_0 berbunyi terdapat perbedaan hasil belajar kognitif materi larutan penyangga pada kelas eksperimen dengan menerapkan inkuiri terbimbing berbasis SETS dan kelas kontrol dengan menerapkan inkuiri terbimbing di kelas XI SMAN 55 Jakarta.

B. Pembahasan

Data hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis sehingga diperoleh rata-rata (\bar{x}), varians (S^2), dan standar deviasi (SD). Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Nilai Rata-Rata, Varians dan Standar Deviasi Hasil Belajar

Kelas	Jumlah siswa	Nilai rata-rata (\bar{x})	Varians (S^2)	Standar Deviasi (SD)
Eksperimen	32	66,5625	404,7822	20,1192
Kontrol	33	55,795	669,6854	25,8783

Berdasarkan tabel 20 dapat dilihat bahwa siswa di kelas eksperimen memiliki rata-rata hasil belajar lebih tinggi daripada siswa di kelas kontrol. Soal *post-test* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing soal dihitung nilai rata-ratanya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa disetiap soalnya pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol. Hasilnya ada pada tabel 21.

Tabel 21. Nilai Rata-Rata Per Soal Benar

No.	Rata-Rata Kelas Eksperimen	Rata-Rata Kelas Kontrol
1.	86,80	72,916
2.	48,61	50,945
3.	60,41	47,92
4.	54,17	38,89
5.	73,61	72,2

Berdasarkan tabel di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk siswa kelas eksperimen baik dalam memahami soal nomor 1, 3, 4, dan 5, sehingga nilainya lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sedangkan pada siswa kelas kontrol baik dalam memahami soal nomor 2. Secara keseluruhan (kecuali soal nomor 2), pemahaman siswa kelas eksperimen dalam menjawab soal *post-test* lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol

Berdasarkan kondisi tersebut dapat disimpulkan bahwa diberikannya perlakuan pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen dan normal berdasarkan uji statistik. Oleh karena itu pengujian hipotesis dapat dilakukan pada nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan perhitungan hipotesis pada nilai *post-test* didapatkan bahwa nilai $t_{hitung} (1,868) > t_{tabel} (1,669)$ sehingga terdapat perbedaan hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol disebabkan karena ada pengaruh perlakuan pembelajaran, karena rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan rata-rata kelas kontrol dapat disimpulkan perlakuan kelas eksperimen berpengaruh positif pada hasil belajar siswa.

Perbedaan perlakuan pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol dalam proses pembelajaran adalah pada metode SETS. Sehingga dapat disimpulkan bahwa belajar inkuiri terbimbing dengan dipadukan

dengan SETS dapat lebih baik dibandingkan belajar dengan menggunakan inkuiri terbimbing saja.

Pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS mengaitkan materi larutanpenyangga dengan menghubungkan peranannya di masyarakat. Hal ini yang membuat belajar larutan penyangga menggunakan SETS menjadi lebih bermakna karena membahas apa yang ada sekitar siswa.

Pembelajaran bermakna dapat meningkatkan hasil belajar karena dalam pendekatan belajar bermakna lebih menekankan pada proses dan pemahaman konsep berdasarkan fakta yang melibatkan siswa aktif dalam memperoleh sumber dan informasi, dengan begitu capaian informasi yang akan diserap siswa lebih optimal.

Menurut Asy'ari (2006) belajar dengan SETS memiliki nilai tambah diantaranya (1) pendekatan SETS dapat membuat pembelajaran lebih bermakna, (2) memperluas wawasan siswa tentang keterkaitan sains dengan bidang studi lain, (3) membuat siswa dapat menikmati kegiatan-kegiatan sains dengan perolehan pengetahuan yang tidak mudah dilupakan, (4) siswa dapat bertanggungjawab atas masalah yang muncul di lingkungan dan (5) dapat mengembangkan pembelajaran yang terpadu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji beda antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol didapatkan bahwa t_{hitung} (1,868) lebih besar dari t_{tabel} (1,669), sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran inkuiri terbimbing dengan berbasis SETS berpengaruh positif terhadap hasil belajar pada materi Larutan Penyangga. Hal ini berarti bahwa pembelajaran Inkuiri Terbimbing berbasis SETS mampu menjadikan siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mampu mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti mengemukakan beberapa saran:

1. Bagi peneliti lain yang berminat mengadakan penelitian ini lebih lanjut disarankan untuk memperhatikan materi penelitian yang akan dipilih dipilihnya. Materi penelitian disarankan materi kimia yang dapat dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari (kontekstual) seperti asam basa, koloid, dll.
2. Bagi peneliti lain yang berminat mengadakan penelitian ini lebih lanjut disarankan untuk memperhatikan karakteristik siswa. Penelitian ini akan menghasilkan hasil yang maksimal jika diterapkan pada siswa yang aktif.
3. Bagi peneliti lain yang berminat mengadakan penelitian ini lebih lanjut disarankan untuk memilih model pembelajaran lain yang akan dipadukan dengan SETS. Model pembelajaran lain yang cocok dipadukan dengan SETS adalah model pembelajaran yang memiliki karakteristik *cooperative learning*, dan *constructive learning*, karena dengan model pembelajaran

tersebut dapat membuat siswa semakin aktif dalam pembelajaran sehingga dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 2004. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung: Angkasa
- Anderson, L. W. Krathwohl D. R. Airasian P. W. Cruikshank K. A, Mayer, R. E. Pintrich P. R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman.
- Asy'ari, M. 2006. *Penerapan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Dasar*. Jakarta: Universitas Sanata Dharma
- Binadja, A., Wardani S., Nugroho, S., 2008. Keberkesanan Pembelajaran Kimia Materi Ikatan Kimia Bervisi SETS pada Hasil Belajar Siswa, *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 2(2): 256-262.
- Dimiyati & Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Asdi Mahastya
- Hamalik, O. 2007. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Bumi Aksara
- Ismawati, S., Binadja, A., Saptorini. 2015. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Bervisi SETS Terintegrasi Pendidikan Karakter. *Jurnal Pendidikan Kimia* 5(1): 15-20.
- Johnstone, A. H, Shuaili A. A. 2001. Learning in the Laboratory; Some Thoughts from the Literature. *Journal of U.Chem.* (5). 42-52.
- Khasanah, N. 2015. SETS (*Science, Environment, Technology, and Society*) sebagai Pendekatan Pembelajaran IPA Modern pada Kurikulum 2013. Diakses dari <http://jurnal.fkip.uns.ac.id> pada 19 Juli 2017, pukul 21.35 WIB.
- Mawarsai. 2013. Penerapan Metode Eksperimen Berpendekatan Inkuiri pada Materi Larutan Penyangga untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia* (1)13 : 125-128.
- Michael and Claire. 2013. The Application of Technology to Enhance Chemistry Education. *Royal Soc. Chemistry*, 14, 227-228.
- Nara, H. & Siregar, E. 2014. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nurhadi, 2004. *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: UM Press.
- Purwanto. 2006. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

- Sagala, S. 2011. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta
- Sanjaya, W. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Group
- Siregar, E. & Hartini N. 2014. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Galia Indonesia
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Taber, K. S. 2001. The Mismatch between Assumed Prior Knowledge and the Learner's Conceptions: A Typology of Earning Impediment. *Journal Educational Studies*, 27(2), 159-169.
- Talanquer V, Haozhi X. 2012. Effect of the Level Inquiry on Students Interactions in Chemistry Laboratories. *Journal of Chemichal Education*. 90. 29-36

Lampiran 1. Surat Penelitian SMAN 55 Jakarta



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 55 JAKARTA
Jalan Minyak Raya Duren Tiga, Pancoran, Jakarta Selatan
☎ 7996120, Fax, 79184984

SURAT KETERANGAN No. 169 /1.851.622

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dra. SOFIAH RISKI
NIP : 196803041987032002
Pangkat / Golongan : Penata / III / c
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 55 Jakarta

Dengan ini merangkan bahwa :

Nama : DEWI FITRIYANI
NIRM / NPM : 3315133626
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jenjang Pendidikan : S.1 (Strata 1)
Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Adalah benar nama tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMA Negeri 55 Jakarta, dalam rangka menyelesaikan Skripsi yang berjudul " **Pengaruh Pembelajaran Guided Inquiry Pada Materi Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Dengan Pendekatan SETS** " yang dilaksanakan pada bulan Februari s.d. Maret 2017.

Demikianlah, surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Maret 2017
Kepala SMA Negeri 55 Jakarta,

Dra. SOFIAH RISKI
NIP. 196803041987032002

Lampiran 2. Silabus

SILABUS

KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMAN 55 Jakarta
 Mata pelajaran : Kimia
 Kelas / Semester : XI / II
 Standar Kompetensi :
 Alokasi Waktu :

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pengalaman Belajar	Indikator	Aspek/ Bentuk Penilaian	Alokasi Waktu	Sarana / Sumber Belajar	Produk Pembelajaran
Menganalisis Peran Larutan Penyangga dalam tubuh makhluk hidup	1. Konsep Larutan Penyangga	1. Siswa menentukan komponen larutan penyangga dan bukan larutan penyangga 2. Siswa mencari contoh-contoh larutan penyangga 3. Siswa mengelompokkan contoh-contoh larutan penyangga sesuai dengan sifat asam dan basanya	1. Membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga 2. Menyebutkan contoh-contoh larutan penyangga 3. Mengelompokkan larutan penyangga asam dan basa	<u>Jenis Tagihan</u> 1. Tugas yang ada di LKS 2. Ulangan <u>Bentuk Instrumen:</u> 1. Tes hasil belajar kognitif	4 JP	1. Buku kimia yang mengandung informasi tentang larutan penyangga 2. LKS (Lembar Kerja Siswa) 3. Bahan dan alat untuk praktikum	1. Kumpulan hasil jawaban yang terdapat di LKS 2. Peserta didik memahami informasi berkenaan dengan penerapan larutan penyangga dalam bentuk teknologi serta implikasinya pada lingkungan masyarakat
	2. pH larutan penyangga	4. Siswa menentukan pH larutan penyangga dan menjelaskan cara pembuatan larutan	4. Membuat campuran dua macam larutan yang merupakan		4 JP		

		<p>penyangga dengan komposisi volume dan konsentrasi yang sesuai dengan menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKS</p> <p>5. Siswa menentukan pH larutan penyangga setelah ditambahkan asam atau basa</p>	<p>larutan penyangga melalui perhitungan mol</p> <p>5. Menentukan nilai pH larutan penyangga asam basa</p> <p>6. Menentukan nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa</p>				
	3. Prinsip Kerja Larutan Penyangga	<p>6. Siswa dapat membuat larutan penyangga melalui percobaan praktikum</p> <p>7. Membuktikan prinsip kerja larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan</p> <p>8. Menentukan penambahan mol asam dan mol basa pada</p>	<p>7. Membuat larutan penyangga melalui percobaan</p> <p>8. Membuktikan prinsip larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan</p> <p>9. Menentukan penambahan mol</p>		4 JP		

		larutan 9. Menentukan pH larutan dengan indikator pH	asam dan basa pada larutan 10. Menentukan pH larutan dengan indikator pH				
	4. Fungsi dan peranan larutan penyangga	10. Siswa mampu menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari 11. Siswa mampu menganalisis manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	11. Siswa menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari 12. Siswa menganalisis manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari		4 JP		

SILABUS

Nama Sekolah : SMAN 55 Jakarta
 Mata pelajaran : Kimia
 Kelas / Semester : XI / II
 Standar Kompetensi :
 Alokasi Waktu :

KELAS KONTROL

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pengalaman Belajar	Indikator	Aspek/ Bentuk Penilaian	Alokasi Waktu	Sarana / Sumber Belajar	Produk Pembelajaran
Menganalisis Peran Larutan Penyangga dalam tubuh makhluk hidup	1. Konsep Larutan Penyangga	1. Siswa menentukan komponen larutan penyangga dan bukan larutan penyangga 2. Siswa mencari contoh-contoh larutan penyangga 3. Siswa mengelompokkan contoh-contoh larutan penyangga sesuai dengan sifat asam dan basanya	1. Membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga 2. Menyebutkan contoh-contoh larutan penyangga 3. Mengelompokkan larutan penyangga asam dan basa	<u>Jenis Tagihan</u> 3. Tugas yang ada di LKS 4. Ulangan <u>Bentuk Instrumen:</u> 2. Tes hasil belajar kognitif	4 JP	1. Buku kimia yang mengandung informasi tentang larutan penyangga 2. LKS (Lembar Kerja Siswa) 3. Bahan dan alat untuk praktikum	1. Kumpulan hasil jawaban yang terdapat di LKS 2. Peserta didik memahami informasi berkenaan dengan penerapan larutan penyangga dalam di masyarakat 3. Laporan Praktikum
	2. pH larutan penyangga	4. Siswa menentukan pH larutan penyangga dan menjelaskan cara pembuatan larutan penyangga dengan komposisi volume dan	4. Membuat campuran dua macam larutan yang merupakan larutan penyangga		4 JP		

		<p>konsentrasi yang sesuai dengan menyelesaikan pertanyaan-pertanyaan yang ada di LKS</p> <p>5. Siswa menentukan pH larutan penyangga setelah ditambahkan asam atau basa</p>	<p>melalui perhitungan mol</p> <p>5. Menentukan nilai pH larutan penyangga asam basa</p> <p>6. Menentukan nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa</p>				
	3. Prinsip Kerja Larutan Penyangga	<p>7. Siswa dapat membuat larutan penyangga melalui percobaan praktikum</p> <p>8. Membuktikan prinsip kerja larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan</p> <p>9. Menentukan penambahan mol asam dan mol basa pada larutan</p>	<p>7. Membuat larutan penyangga melalui percobaan</p> <p>8. Membuktikan prinsip larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan</p> <p>9. Menentukan penambahan mol asam dan basa</p>		4 JP		

		10. Menentukan pH larutan dengan indikator pH	pada larutan 10. Menentukan pH larutan dengan indikator pH				
	4. Fungsi dan peranan larutan penyangga	11. Siswa mampu menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari 12. Siswa mampu menganalisis manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	11. Siswa menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari 12. Siswa menganalisis manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari		4 JP		

Lampiran 3. Analisis Materi Pelajaran

Mata Pelajaran : Larutan Penyangga
Kelas/Semester : XI/2
Tahun Kurikulum yang diacu : 2013
Kompetensi Dasar : 3.11 Menganalisis kesetimbangan ion dalam larutan garam dan menghitung pH-nya
 4.11 Melakukan percobaan untuk menunjukkan sifat asam basa berbagai garam.

Alokasi Waktu : 4 kali pertemuan (14x45 menit)

Indikator	Pokok Bahasan	Klasifikasi/Tipe Materi				Metode/Media	Penilaian	Sumber
		Fakta	Konsep	Prinsip	Prosedur			
a. Membedakan (C2) larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga	Konsep Larutan Penyangga		√			Metode inkuiri, tembing, SETS, diskusi kelompok, menggunakan LCD dan Komputer (PPT)	Lembar Kerja Siswa, Hasil Diskusi, Ulangan Harian	Ningsih, Sri Rahayu, dkk. Sains Kimia 2 SMA/MA Kelas XI. Jakarta : Bumi Aksara
b. Menyebutkan (C2) contoh-contoh larutan penyangga			√					
c. Mengelompokkan (C3) larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa)					√			
d. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga asam atau basa	pH larutan penyangga		√					
e. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa			√					
f. Membuktikan (C3) bahwa larutan penyangga dapat mempertahankan	Praktikum Larutan			√				

pH larutan	Penyangga							
g. Menentukan penambahan (C2) mol asam atau basa pada larutan penyangga			√					
h. Menentukan (C3) pH larutan dengan menggunakan indikator pH				√				
i. Menjelaskan (C3) peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	Aplikasi			√				
j. Menjelaskan (C3) manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari					√			

Tabel .Analisis Karakteristik Materi

Dimensi Pengetahuan	Dimensi Proses Kognitif					
	Ingatan	Pemahaman	Aplikasi	Analisis	Sintesis	Evaluasi
Pengetahuan Fakta						
Pengetahuan Konsep		a,b,c,d,e,g				
Pengetahuan Prosedural		f,h				
Pengetahuan Metakognitif			i,j			

Lampiran 4 RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

1. SPESIFIKASI SUBJEK PEMBELAJARAN

Subjek Pembelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Kelas/Semester	: XI/2
Kelompok target	: Berpendekatan Inkuiri Terbimbing berbasis SETS
Waktu Pelaksanaan	: 2 x 45 menit

2. KOMPETENSI CAPAIAN DAN INDIKATORNYA

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

Indikator Pencapaian :

1. Membedakan (C2) larutan penyangga dengan bukan larutan penyangga.
2. Menyebutkan (C2) contoh-contoh larutan penyangga.
3. Mengelompokkan (C3) larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa).
4. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga asam atau basa.
5. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa.
6. Membuktikan (C3) bahwa larutan penyangga dapat mempertahankan pH.
7. Menentukan penambahan (C2) mol asam atau basa pada larutan penyangga.

8. Menentukan (C3) pH larutan dengan menggunakan indikator pH.
9. Menjelaskan (C3) peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.
10. Menjelaskan (C3) manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

3. MATERI PEMBELAJARAN

Materi Pokok

1. Sifat larutan penyangga
2. pH larutan penyangga
3. Peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN

Diskusi kelompok, Media Powerpoint (PPT) dan pendekatan inkuiri terbimbing berbasis SETS (*Science Environment Technology dan Society*)

LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN

PERTEMUAN PERTAMA

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi salam kepada peserta didik dan meminta siswa untuk berdoa bersama 2. Memeriksa kehadiran siswa 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan memperkenalkan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS pada pelajaran larutan penyangga (motivasi). 4. Mereview kembali materi asam basa, menghubungkan materi asam baas dengan larutan penyangga 	10 Menit

Kegiatan inti	<p>Mengamati (Observing)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca artikel yang ada pada LKS pembelajaran. Siswa mengamati artikel tersebut bahwa materi asam basa ada hubungannya dengan larutan penyangga 2. Mengamati video yang ditampilkan oleh guru 3. Memahami bahwa prinsip larutan penyangga terpakai pada darah dalam menjaga kestabilan pH darah <p>Menanya (Questioning)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengajukan pertanyaan mengapa darah dapat menstabilkan pH darah. 2. Siswa mengajukan pertanyaan apa saja contoh-contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. 3. Siswa mengajukan pertanyaan ada berapa jenis sifat larutan penyangga 4. Siswa mengajukan pertanyaan senyawa mana saja yang termasuk larutan penyangga asam dan basa <p>Mengumpulkan data (Experimenting)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mencari dan mendiskusikan contoh-contoh larutan penyangga dari berbagai sumber (buku paket, internet dll) <p>Mengasosiasi (Associating)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengolah dan menganalisis contoh-contoh larutan penyangga untuk mengelompokkannya kedalam contoh larutan penyangga asam dan basa <p>Mengkomunikasikan (Communicating)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa memeriksa hipotesis awal dengan hasil analisis data. 2. Siswa membuat kesimpulan akhir 	70 Menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan <i>review</i> terhadap hasil kerja dan melakukan refleksi dengan meminta siswa mengungkapkan perasaan dan pendapatnya. 	10 Menit

	<p>2. Guru menyampaikan kegiatan pada pertemuan berikutnya.</p> <p>3. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan pesan, doa dan salam.</p>	
--	--	--

PERTEMUAN KEDUA

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi salam kepada peserta didik dan meminta siswa untuk berdoa bersama 2. Memeriksa kehadiran siswa 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. (motivasi). 4. Mereview pembelajaran pada pertemuan sebelumnya (contoh-contoh larutan penyangga asam dan basa) 	10 Menit
Kegiatan inti	<p>Mengamati (Observing)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca artikel yang ada pada LKS pembelajaran. Siswa mengamati artikel tersebut bahwa prinsip larutan penyangga dapat menstabilkan pH larutan meskipun ditambah dengan sedikit asam kuat atau basa kuat <p>Menanya (Questioning)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa Mengajukan pertanyaan bagaimana prinsip larutan penyangga yang dapat mempertahankan pH larutan. 2. Siswa mengajukan mengapa ada larutan asam dan basa jika ditambahkan dengan asam atau basa kuat ada yang menunjukkan perubahan pH yang signifikan namun ada yang perubahan pHnya tidak terlalu jauh dari pH sebelumnya 	70 Menit

	<p>3. Siswa mengajukan pertanyaan bagaimana cara menghitung nilai pH larutan penyangga</p> <p>4. Siswa mengajukan pertanyaan bagaimana pH larutan penyangga jika ditambahkan sedikit asam atau basa kuat?</p> <p>5. Siswa mengajukan pertanyaan berapa jumlah mol yang ditambahkan kepada sistem larutan penyangga agar larutan tetap dapat mempertahankan pHnya</p> <p>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</p> <p>1. Menentukan mol (volume, dan molar) dari masing-masing senyawa agar dapat menjadi larutan penyangga</p> <p>2. Menghitung jumlah penambahan mol asam dan basa, agar larutan tetap dapat mempertahankan pH larutannya.</p> <p>3. Menghitung nilai pH larutan sebelum dan sesudah ditambahkan dengan asam dan basa</p> <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <p>1. Mengolah dan menganalisis senyawa-senyawa larutan penyangga serta jumlah mol yang dapat membentuk larutan penyangga</p> <p>2. Mengolah dan menganalisis pH larutan penyangga, dari pH larutan penyangga hingga pH setelah penambahan asam atau basa</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <p>1. Siswa memeriksa hipotesis awal dengan hasil analisis data.</p>	
Penutup	<p>1. Melakukan <i>review</i> terhadap hasil kerja dan melakukan refleksi dengan meminta siswa mengungkapkan perasaan dan pendapatnya.</p> <p>2. Guru menyampaikan kegiatan pada pertemuan</p>	10 Menit

	berikutnya. 3. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan pesan, doa dan salam.	
--	--	--

PERTEMUAN KETIGA

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memberi salam kepada peserta didik dan meminta siswa untuk berdoa bersama 2. Memeriksa kehadiran siswa 3. Guru menyampaikan bahwa siswa akan praktikum larutan penyangga dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS pada pelajaran larutan penyangga (motivasi). 	10 Menit
Kegiatan inti	<p>Mengamati (Observing)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membaca artikel yang ada pada LKS pembelajaran. Siswa mengamati artikel tersebut dan mendengarkan intruksi dari guru terkait panduan praktikum larutan penyangga <p>Menanya (Questioning)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja tujuan praktikum larutan penyangga. 2. Siswa Mengajukan pertanyaan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan dalam praktikum ini 3. Siswa membuat cara kerja, dan mengajukan rancangan cara kerja apakah sudah sesuai atau belum. 4. Siswa membuat tabel pengamatan, dan mengajukan tabel tersebut apakah sudah sesuai 	70 Menit

	<p>atau belum</p> <p>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</p> <p>1. Mengumpulkan data sesuai dengan tabel pengamatan</p> <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <p>1. Mengamati perubahan pH larutan penyangga sebelum dan sesudah ditambahkan asam atau basa melalui indikator pH larutan</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <p>1. Siswa memeriksa hipotesis awal dengan hasil analisis data.</p>	
Penutup	<p>1. Melakukan <i>review</i> terhadap hasil kerja dan melakukan refleksi dengan meminta siswa mengungkapkan perasaan dan pendapatnya.</p> <p>2. Guru menyampaikan kegiatan pada pertemuan berikutnya.</p> <p>3. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan pesan, doa dan salam.</p>	10 Menit

PERTEMUAN KEEMPAT

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>1. Memberi salam kepada peserta didik dan meminta siswa untuk berdoa bersama</p> <p>2. Memeriksa kehadiran siswa</p> <p>3. Guru menyampaikan bahwa siswa akan mempelajari larutan penyangga dengan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS pada pelajaran larutan penyangga (motivasi).</p>	10 Menit
Kegiatan inti	Mengamati (<i>Observing</i>)	70 Menit

	<p>1. Membaca artikel yang ada pada LKS pembelajaran. Siswa mengamati peranan larutan penyangga dalam SETS</p> <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <p>1. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja peranan yang lain dari larutan penyangga dalam konteks sains?</p> <p>2. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja peranan yang lain dari larutan penyangga dalam konteks lingkungan</p> <p>3. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja peranan yang lain dari larutan penyangga dalam konteks teknologi</p> <p>4. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja peranan yang lain dari larutan penyangga dalam konteks teknologi</p> <p>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</p> <p>1. Mengumpulkan data peranan larutan penyangga berbasis SETS dari sumber pembelajaran (buku, internet, dll)</p> <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <p>1. Mengolah dan menganalisis peranan larutan penyangga dalam konteks sains, lingkungan, teknologi dan sosial.</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <p>1. Siswa memeriksa hipotesis awal dengan hasil analisis data.</p>	
Penutup	<p>1. Melakukan <i>review</i> terhadap hasil kerja dan melakukan refleksi dengan meminta siswa mengungkapkan perasaan dan pendapatnya.</p> <p>2. Guru menyampaikan kegiatan pada pertemuan</p>	10 Menit

	berikutnya. 3. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan pesan, doa dan salam.	
--	--	--

Lampiran 5. RPP Kelas Kontrol

RENCANA PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

4. SPESIFIKASI SUBJEK PEMBELAJARAN

Subjek Pembelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Kelas/Semester	: XI/2
Kelompok target	: Berpendekatan Inkuiri Terbimbing
Waktu Pelaksanaan	: 2 x 45 menit

5. KOMPETENSI CAPAIAN DAN INDIKATORNYA

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

Indikator Pencapaian :

1. Membedakan (C2) larutan penyangga dengan bukan larutan penyangga.
2. Menyebutkan (C2) contoh-contoh larutan penyangga.
3. Mengelompokkan (C3) larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa).
4. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga asam atau basa.
5. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa.
6. Membuktikan (C3) bahwa larutan penyangga dapat mempertahankan pH.
7. Menentukan penambahan (C2) mol asam atau basa pada larutan penyangga.
8. Menentukan (C3) pH larutan dengan menggunakan indikator pH.
9. Menjelaskan (C3) peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

10. Menjelaskan (C3) manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

6. MATERI PEMBELAJARAN

Materi Pokok

4. Sifat larutan penyangga
5. pH larutan penyangga
6. Peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

7. PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN

Diskusi kelompok, Media Powerpoint (PPT) dan pendekatan inkuiri terbimbing

8. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN

PERTEMUAN PERTAMA

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 5. Memberi salam kepada peserta didik dan meminta siswa untuk berdoa bersama 6. Memeriksa kehadiran siswa 7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan memperkenalkan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis pada pelajaran larutan penyangga (motivasi). 8. Mereview kembali materi asam basa, menghubungkan materi asam baas dengan larutan penyangga 	10 Menit
Kegiatan inti	<p>Mengamati (Observing)</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Membaca artikel yang ada pada LKS pembelajaran. Siswa mengamati artikel tersebut bahwa materi asam basa ada hubungannya dengan larutan penyangga 	70 Menit

	<p>5. Mengamati video yang ditampilkan oleh guru</p> <p>6. Memahami bahwa prinsip larutan penyangga terpakai pada darah dalam menjaga kestabilan pH lautan</p> <p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <p>5. Siswa Mengajukan pertanyaan mengapa larutan penyangga yang dapat menstabilkan pH.</p> <p>6. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja contoh-contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>7. Siswa mengajukan pertanyaan contoh-contoh larutan penyangga apa saja yang tergolong larutan penyangga asam dan basa</p> <p>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</p> <p>2. Mencari dan mendiskusikan contoh-contoh larutan penyangga dari berbagai sumber (buku paket, internet dll)</p> <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <p>2. Mengolah dan menganalisis contoh-contoh larutan penyangga untuk mengelompokkannya kedalam contoh larutan penyangga asam dan basa</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <p>3. Siswa memeriksa hipotesis awal dengan hasil analisis data.</p>	
Penutup	<p>4. Melakukan <i>review</i> terhadap hasil kerja dan melakukan refleksi dengan meminta siswa mengungkapkan perasaan dan pendapatnya.</p> <p>5. Guru menyampaikan kegiatan pada pertemuan berikutnya.</p> <p>6. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan pesan, doa dan salam.</p>	10 Menit

PERTEMUAN KEDUA

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	5. Memberi salam kepada peserta didik dan meminta siswa untuk berdoa bersama 6. Memeriksa kehadiran siswa 7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan memperkenalkan pembelajaran inkuiri terbimbing pada pelajaran larutan penyangga (motivasi). 8. Mereview contoh-contoh larutan penyangga asam dan basa	10 Menit
Kegiatan inti	<p>Mengamati (Observing)</p> 2. Membaca artikel yang ada pada LKS pembelajaran. Siswa mengamati artikel tersebut bahwa prinsip larutan penyangga dapat menstabilkan pH larutan meskipun ditambah dengan sedikit asam kuat atau basa kuat <p>Menanya (Questioning)</p> 6. Siswa Mengajukan pertanyaan bagaimana prinsip larutan penyangga yang dapat mempertahankan pH larutan. 7. Siswa mengajukan mengapa ada larutan asam dan basa, namun jika ditambahkan dengan asam atau basa kuat ada yang menunjukkan perubahan pH yang signifikan namun ada yang perubahan pHnya tidak terlalu jauh dari pH sebelumnya 8. Siswa Mengajukan pertanyaan bagaimana komposisi mol yang harus direaksikan agar dapat membentuk sistem larutan penyangga	70 Menit

	<p>9. Siswa mengajukan pertanyaan bagaimana cara menghitung nilai pH larutan penyangga</p> <p>10. Siswa mengajukan pertanyaan bagaimana pH larutan penyangga jika ditambahkan sedikit asam atau basa kuat?</p> <p>11. Siswa mengajukan pertanyaan seberapa banyak mol yang ditambahkan kepada sistem larutan penyangga agar larutan tetap dapat mempertahankan pHnya</p> <p>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</p> <p>4. Menentukan mol (volume, dan molar) dari masing-masing senyawa agar dapat menjadi larutan penyangga</p> <p>5. Menghitung jumlah penambahan mol asam dan basa, agar larutan tetap dapat mempertahankan pH larutannya.</p> <p>6. Menghitung nilai pH larutan sebelum dan sesudah ditambahkan dengan asam dan basa</p> <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <p>3. Mengolah dan menganalisis senyawa-senyawa larutan penyangga serta jumlah mol yang dapat membentuk larutan penyangga</p> <p>4. Mengolah dan menganalisis pH larutan penyangga, dari pH larutan penyangga hingga pH setelah penambahan asam atau basa</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <p>2. Siswa memeriksa hipotesis awal dengan hasil analisis data.</p>	
Penutup	4. Melakukan <i>review</i> terhadap hasil kerja dan melakukan refleksi dengan meminta siswa mengungkapkan perasaan dan pendapatnya.	10 Menit

	<p>5. Guru menyampaikan kegiatan pada pertemuan berikutnya.</p> <p>6. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan pesan, doa dan salam.</p>	
--	--	--

PERTEMUAN KETIGA

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>4. Memberi salam kepada peserta didik dan meminta siswa untuk berdoa bersama</p> <p>5. Memeriksa kehadiran siswa</p> <p>6. Guru menyampaikan bahwa siswa akan praktikum larutan penyangga dan menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dengan pembelajaran inkuiri terbimbing pada pelajaran larutan penyangga (motivasi).</p>	10 Menit
Kegiatan inti	<p>Mengamati (Observing)</p> <p>2. Membaca artikel yang ada pada LKS pembelajaran. Siswa mengamati artikel tersebut dan mendengarkan intruksi dari guru terkait panduan praktikum larutan penyangga</p> <p>Menanya (Questioning)</p> <p>5. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja tujuan praktikum larutan penyangga.</p> <p>6. Siswa Mengajukan pertanyaan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan dalam praktikum ini</p> <p>7. Siswa membuat cara kerja, dan mengajukan rancangan cara kerja apakah sudah sesuai atau belum.</p> <p>8. Siswa membuat tabel pengamatan, dan</p>	70 Menit

	<p>mengajukan tabel tersebut apakah sudah sesuai atau belum</p> <p>Mengumpulkan data (<i>Experimenting</i>)</p> <p>2. Mengumpulkan data sesuai dengan tabel pengamatan</p> <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <p>2. Mengamati perubahan pH larutan penyangga sebelum dan sesudah ditambahkan asam atau basa melalui indikator pH larutan</p> <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <p>2. Siswa memeriksa hipotesis awal dengan hasil analisis data.</p>	
Penutup	<p>4. Melakukan <i>review</i> terhadap hasil kerja dan melakukan refleksi dengan meminta siswa mengungkapkan perasaan dan pendapatnya.</p> <p>5. Guru menyampaikan kegiatan pada pertemuan berikutnya.</p> <p>6. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan pesan, doa dan salam.</p>	10 Menit

PERTEMUAN KEEMPAT

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>4. Memberi salam kepada peserta didik dan meminta siswa untuk berdoa bersama</p> <p>5. Memeriksa kehadiran siswa</p> <p>6. Guru menyampaikan bahwa siswa akan mempelajari larutan penyangga dengan pembelajaran inkuiri terbimbing berbasis SETS pada pelajaran larutan penyangga (motivasi).</p>	10 Menit

Kegiatan inti	<p>Mengamati (Observing)</p> <p>2. Membaca artikel yang ada pada LKS pembelajaran. Siswa mengamati peranan larutan penyangga dalam SETS</p> <p>Menanya (Questioning)</p> <p>5. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja peranan yang lain dari larutan penyangga dalam konteks sains?</p> <p>6. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja peranan yang lain dari larutan penyangga dalam konteks lingkungan</p> <p>7. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja peranan yang lain dari larutan penyangga dalam konteks teknologi</p> <p>8. Siswa Mengajukan pertanyaan apa saja peranan yang lain dari larutan penyangga dalam konteks teknologi</p> <p>Mengumpulkan data (Experimenting)</p> <p>2. Mengumpulkan data peranan larutan penyangga berbasis SETS dari sumber pembelajaran (buku, internet, dll)</p> <p>Mengasosiasi (Associating)</p> <p>2. Mengolah dan menganalisis peranan larutan penyangga dalam konteks sains, lingkungan, teknologi dan sosial.</p> <p>Mengkomunikasikan (Communicating)</p> <p>2. Siswa memeriksa hipotesis awal dengan hasil analisis data.</p>	70 Menit
Penutup	4. Melakukan <i>review</i> terhadap hasil kerja dan melakukan refleksi dengan meminta siswa mengungkapkan perasaan dan pendapatnya.	10 Menit

	<p>5. Guru menyampaikan kegiatan pada pertemuan berikutnya.</p> <p>6. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan pesan, doa dan salam.</p>	
--	--	--

Lampiran 6. LKS Kelas Eksperimen



Berbasis Inkuiri Terbimbing

Lembar Kegiatan Siswa

LARUTAN PENYANGGA

Disusun oleh :

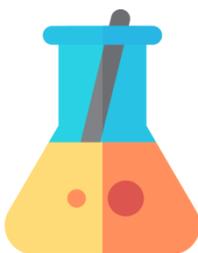
Dewi Fitriyani

Dibimbing oleh:

Dra. Zulmanelis D, M.Si

Irma Ratna K, M.Sc, Tech

SMAN 55 JAKARTA



Nama :

Kelompok :

Nilai :



A. Tujuan

Siswa mampu :

1. Membedakan (C2) larutan penyangga dengan bukan larutan penyangga
2. Menyebutkan contoh (C2) larutan penyangga
3. Mengelompokkan (C3) larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa)

Larutan Penyangga

Menurut arhenius, asam merupakan zat yang jika terlarut di dalam air melepaskan ion hidrogen (H^+) ($\text{Asam} \rightarrow H^+_{(aq)} + \text{anion}_{(aq)}$). Basa merupakan zat yang jika terlarut di dalam air melepaskan ion hidroksida (OH^-) ($\text{Basa} \rightarrow OH^-_{(aq)} + \text{kation}_{(aq)}$).

Pada pembelajaran asam dan basa, tentu kalian sudah belajar mengenai contoh-contoh larutan asam maupun basa. Pada umumnya asam mempunyai $pH < 7,0$, sedangkan basa mempunyai $pH > 7$. Suatu larutan asam, jika ditambahkan dengan basa kuat, pHnya bisa teratur naik, sedangkan suatu larutan basa jika ditambahkan dengan asam maka larutan tersebut pHnya akan berkurang. Namun, tahukah kalian jika ternyata disekitar kita, larutan asam jika ditambahkan dengan basa kuat (dengan keadaan tertentu) hanya akan bertambah sedikit nilai pH, begitu sebaliknya dengan larutan basa (dengan keadaan tertentu). Untuk lebih mudah memahaminya, silahkan perhatikan video yang akan ditampilkan oleh guru kalian.

Setelah melihat video yang sudah ditampilkan oleh guru kalian, bagaimana tanggapan kalian??

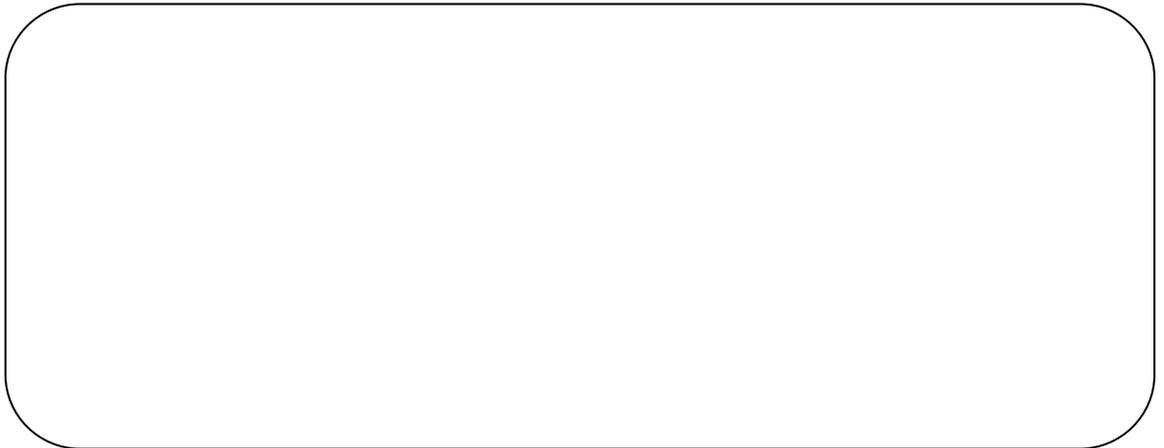
Dalam kehidupan kita, banyak terdapat contoh dari senyawa asam dan senyawa basa. Senyawa tersebut bisa terlarut dalam minuman, makanan, obat-obatan bahkan dalam darah.

Ternyata, dalam kehidupan sehari-hari, larutan penyangga sangatlah dekat dengan kehidupan manusia, salah satu sistem dalam tubuh manusia yang menggunakan prinsip larutan penyangga adalah darah. Pada umumnya, pH darah manusia antara 7,35 – 7,45. Jika seseorang pH darahnya kurang dari 7,35 maka orang tersebut akan mengalami asidosis yaitu keadaan pada saat darah terlalu banyak mengandung asam (konsentrasi ion hidronium) sehingga pH darahnya kurang dari 7,35. Jika seseorang pH darahnya lebih dari 7,45 maka orang tersebut akan mengalami alkalosis yaitu keadaan pada saat darah terlalu banyak mengandung basa sehingga pH darahnya lebih dari 7,45. Keadaan asidosis dan alkalosis merupakan keadaan yang sangat membahayakan bagi manusia. Jika seseorang mengalami asidosis dapat menyebabkan penyakit pada jantung, ginjal, diabetes melitus (penyakit gula) dan diare. Sedangkan, Jika seseorang mengalami alkalosis maka dampaknya adalah kejang otot yang berkepanjangan. Namun, kedua penyakit ini merupakan penyakit yang jarang dialami oleh manusia, padahal dalam kehidupan sehari-hari manusia sering memakan makanan bersifat asam (air jeruk, teh, kopi, telur dll) dan makanan bersifat basa (air soda, bawang, bayam, dll).

Diskusi Kelompok

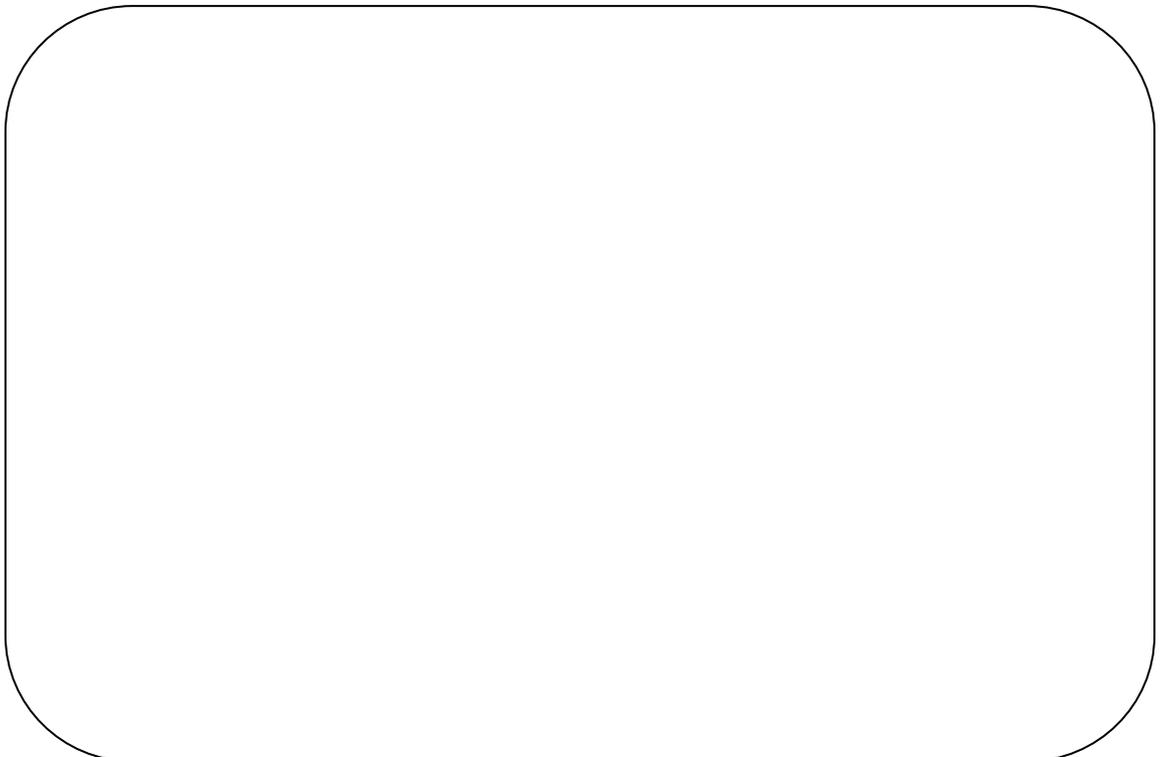
A. Rumusan Masalah

- I. Tuliskan rumusan masalah (pertanyaan) yang sesuai dengan artikel di atas.



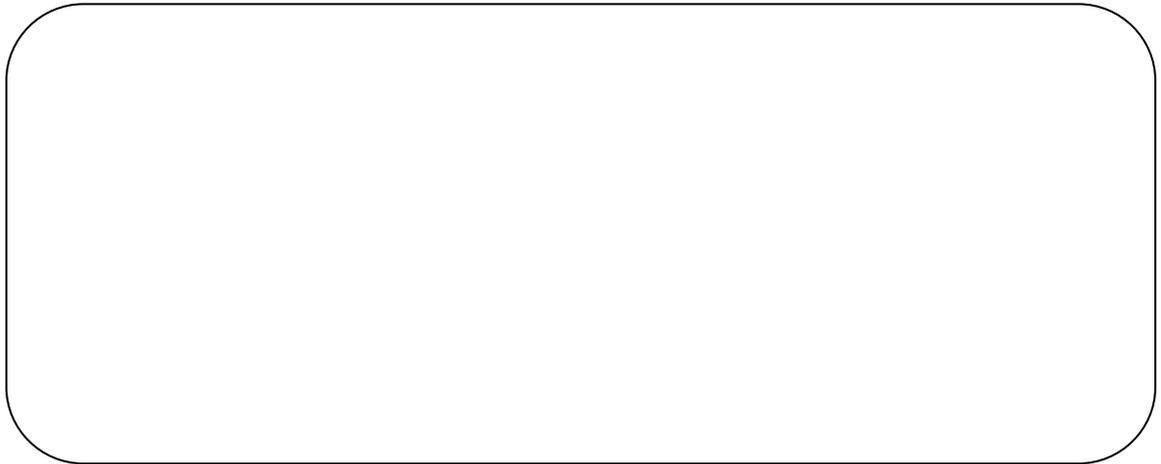
B. Hipotesis

- I. Buatlah dugaan sementara (jawaban) dari pertanyaan masalah yang diberikan.

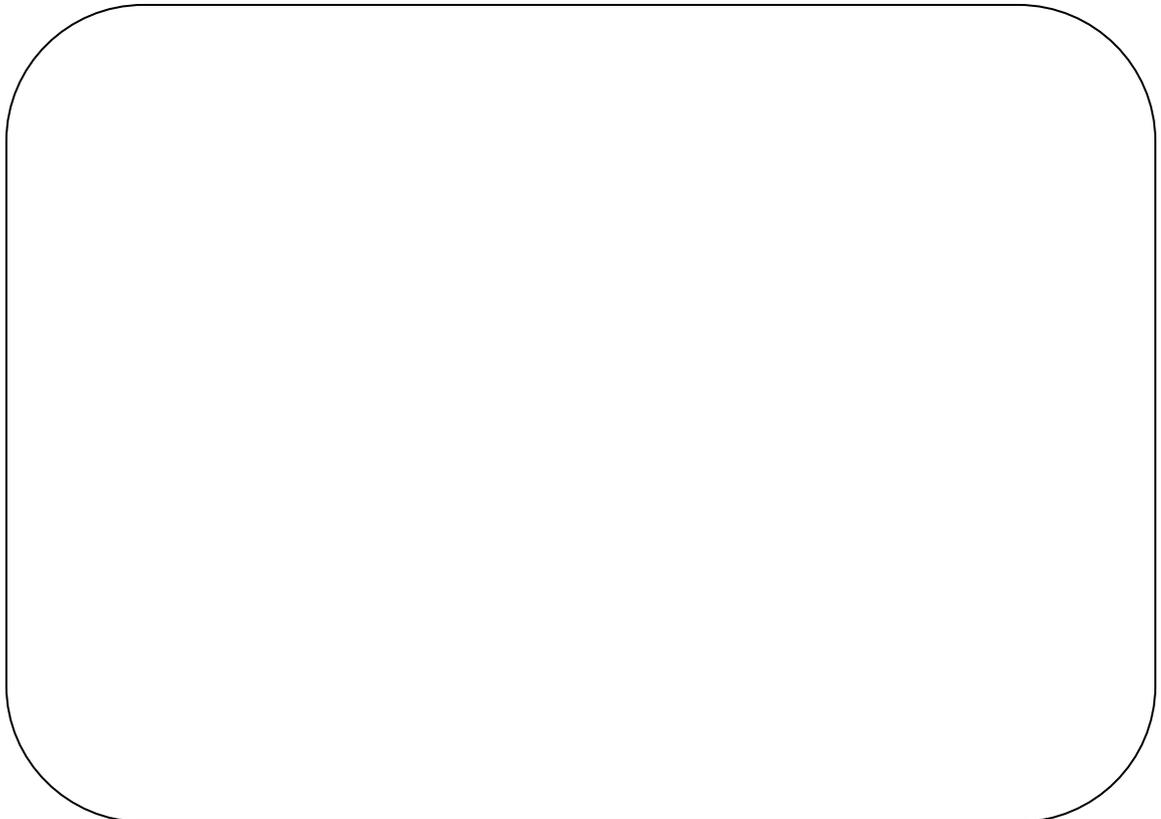


D. Analisis Data

Menurut kalian apa yang dapat kalian analisis dari data yang kalian peroleh??

**E. Evaluasi Hipotesis**

Dapatkan kalian merumuskan hipotesis yang kalian temukan dari data yang ada??



F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari pengumpulan data yang telah



LEMBAR KERJA SISWA

(Pertemuan kedua)

I. Tujuan

Siswa mampu :

1. Menghitung (C3) nilai pH larutan penyangga asam atau basa
2. Menghitung (C3) nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa

Pengaruh Larutan Penyangga Terhadap pH Larutan

Seperti yang telah kita ketahui bahwa, nilai pH larutan dipengaruhi oleh jumlah ion $[H^+]$ dan ion $[OH^-]$ dalam larutan tersebut. Jika suatu larutan yang memiliki jumlah ion $[H^+]$ yang banyak maka larutan tersebut akan bersifat asam, yang nilai pHnya di bawah 7. Sebaliknya, jika larutan memiliki jumlah ion $[OH^-]$ yang banyak maka larutan akan bersifat basa yang nilai pHnya diatas 7.

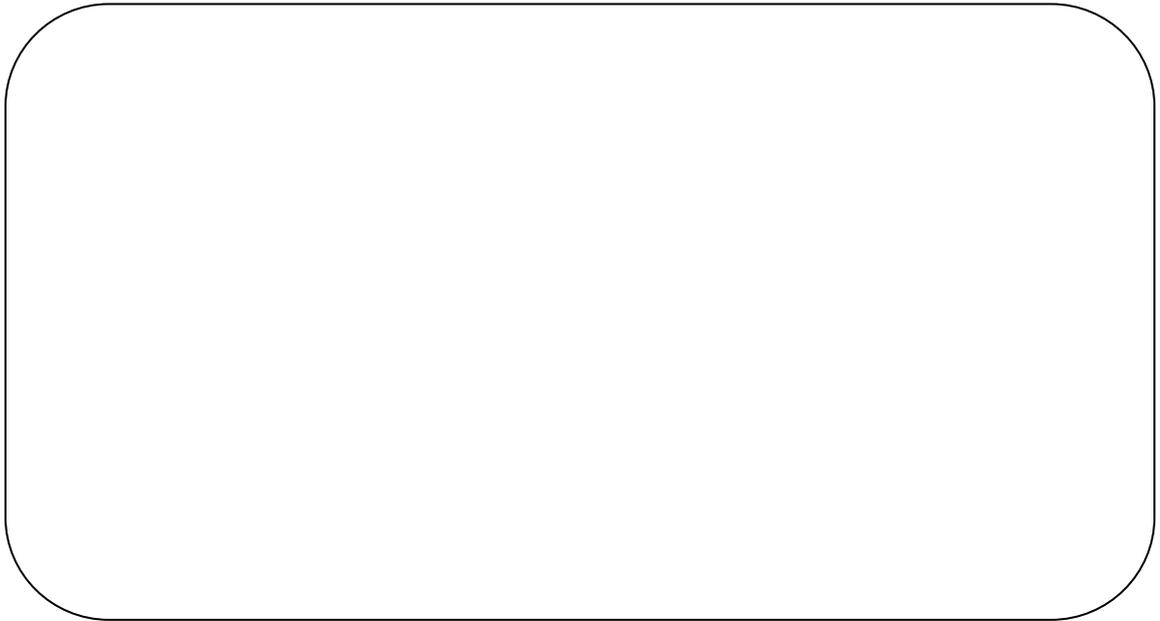
Jika dalam gelas kimia ada 100 mL air, kemudian kedalam gelas kimia tersebut ditambahkan 10 mL HCL 0,1 M; maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Jika kedalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,1 M, sebanyak 11 mL, maka pH larutan tersebut akan melonjak menjadi sekitar 11.

Namun, mengapa ada larutan asam/basa lemah berlebih ketika ditambahkan asam/basa kuat pH larutannya tidak berubah secara signifikan (seperti contoh larutan di atas)?? Contohnya. Ketika dalam gelas kimia ada larutan asam lemah 10 mL (CH_3COOH) 1 M ditambahkan dengan 10 mL NaOH 0,1 M. pH larutan akan berubah dari 2,37 menjadi 3,79. Lalu kedalam larutan tersebut ditambahkan 5 mL HCl 0,1 M, pH larutan akan berubah dari 3,79 menjadi 3,47. Mengapa hal ini dapat terjadi??

Diskusi Kelompok

A. Rumusan Masalah

- I. Tuliskan rumusan masalah (pertanyaan) yang sesuai dengan artikel di atas.



B. Hipotesis

- II. Buatlah dugaan sementara (jawaban) dari pertanyaan masalah yang diberikan.

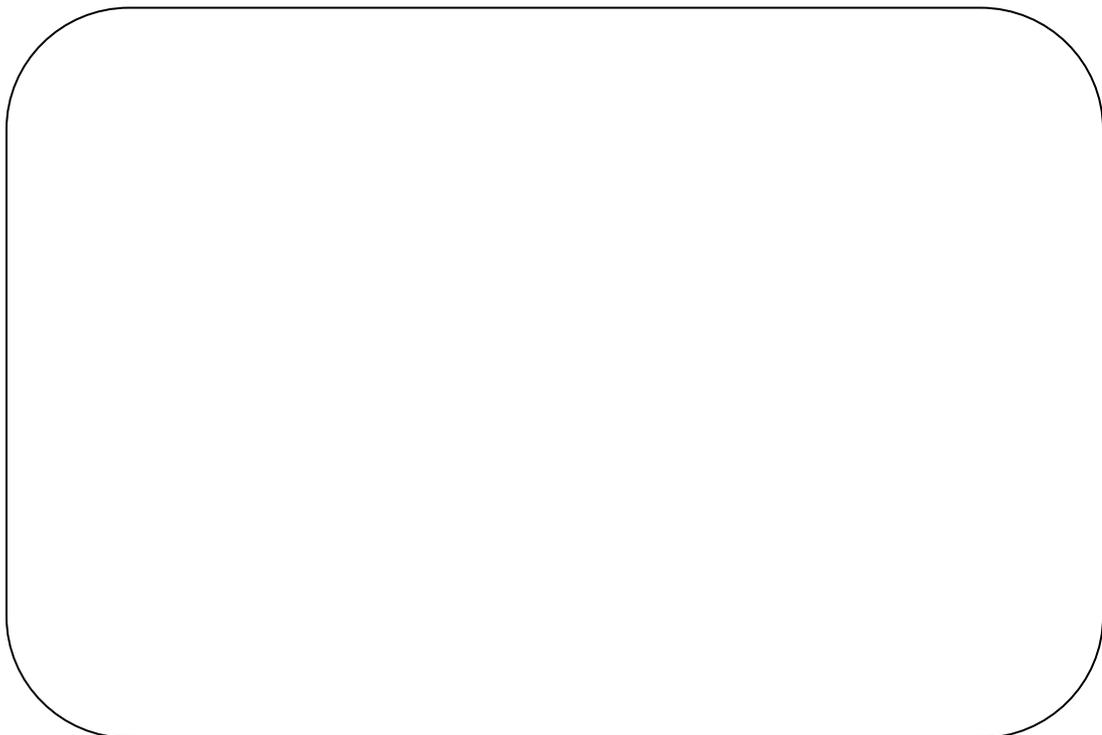


C. Mengumpulkan Data

- I. Tentukan molaritas dari tiap-tiap senyawa diatas agar dapat membentuk larutan penyangga. (Minimal 3)

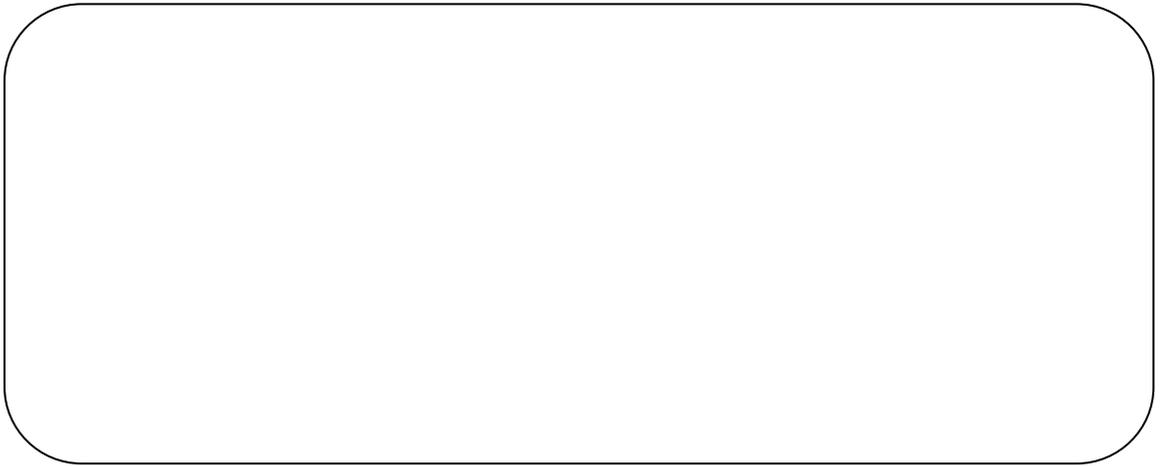
No .	Senyawa I V(mL) & M(Molar)	Senyawa II V (mL) & M (Molar)	Penambahan	
			Asam	Basa

II. Tentukan pH dari tiap-tiap larutan awal (diatas) , dan pH larutan campuran larutan tersebut!

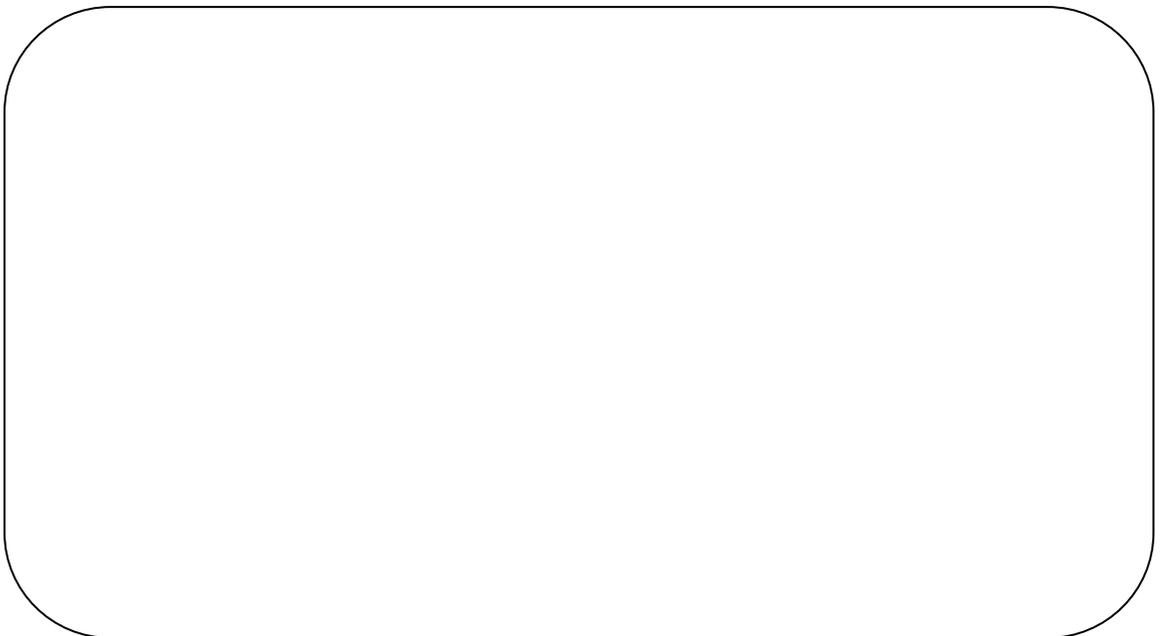


D. Analisis Data

Menurut kalian apa yang dapat kalian analisis dari data yang kalian peroleh??

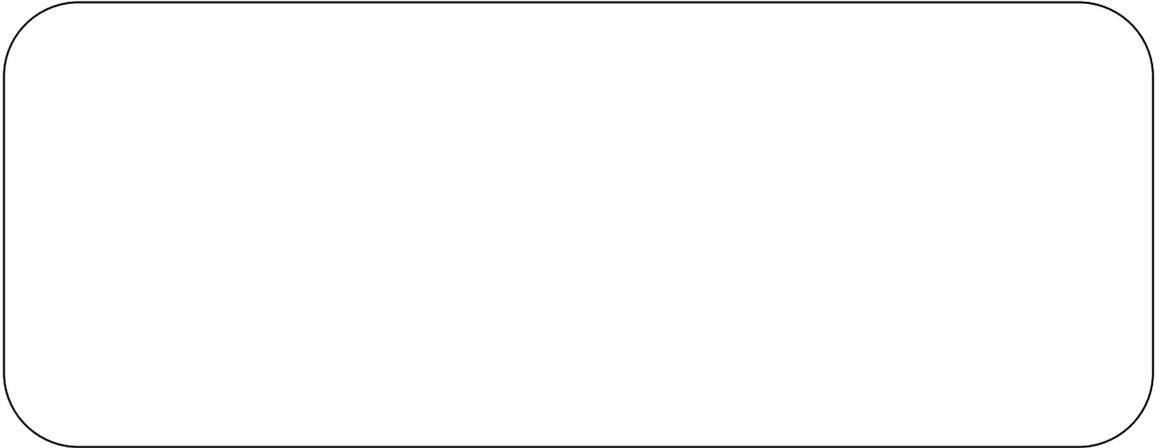
**E. Evaluasi Hipotesis**

Dapatkan kalian merumuskan hipotesis yang kalian temukan dari data yang ada??



F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari pengumpulan data yang telah dilakukan!



LEMBAR KERJA SISWA

(Pertemuan ketiga)

II. Tujuan

Siswa mampu :

1. Membuktikan (C3) melalui percobaan, bahwa larutan penyangga dapat mempertahankan pH larutan
2. Menentukan penambahan (C3) mol asam atau basa pada larutan penyangga
3. Menentukan (C3) pH larutan dengan menggunakan indikator pH

Praktikum Larutan Penyangga

Pada pertemuan pertama, kita sudah belajar bahwa larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH larutan. Kita juga sudah belajar perbedaan larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga, serta mengetahui gabungan senyawa yang dapat membentuk larutan penyangga. Kita sudah mengelompokkan larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa). Larutan penyangga asam merupakan larutan yang terdiri dari asam lemah dengan basa konjugasinya dan larutan penyangga basa merupakan larutan yang terdiri dari basa lemah dengan asam konjugasinya.

Pada pertemuan kedua, kita sudah mulai belajar menentukan mol dari masing-masing senyawa-senyawa pembentuk larutan penyangga. Kita sudah menentukan jumlah mol-mol senyawa yang akan ditambahkan kedalam larutan penyangga, serta sudah menghitung nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit asam dan basa kuat (pada keadaan tertentu).

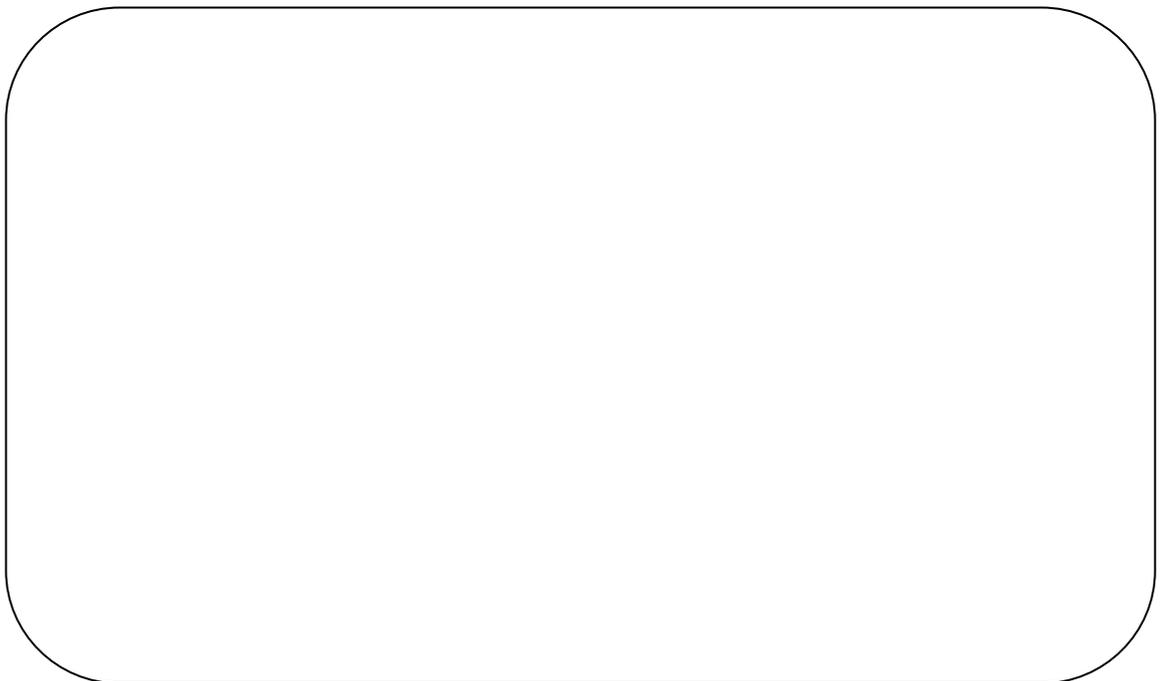
Pada pertemuan ketiga, kita akan membuat larutan penyangga dengan praktikum, dengan menggunakan bahan-bahan yang sudah disediakan. Larutan penyangga yang akan kita buat adalah larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa, yang akan

ditambahkan dengan sedikit asam maupun basa (pada keadaan tertentu).

DISKUSI KELOMPOK

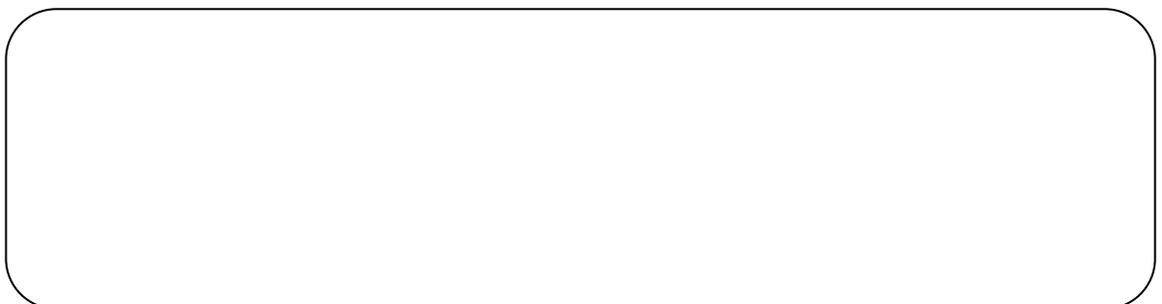
A. Rumusan Masalah

- I. Tuliskan rumusan masalah (pertanyaan) yang sesuai dengan artikel di atas.



B. Hipotesis

- I. Buatlah dugaan sementara (jawaban) dari pertanyaan masalah yang diberikan.



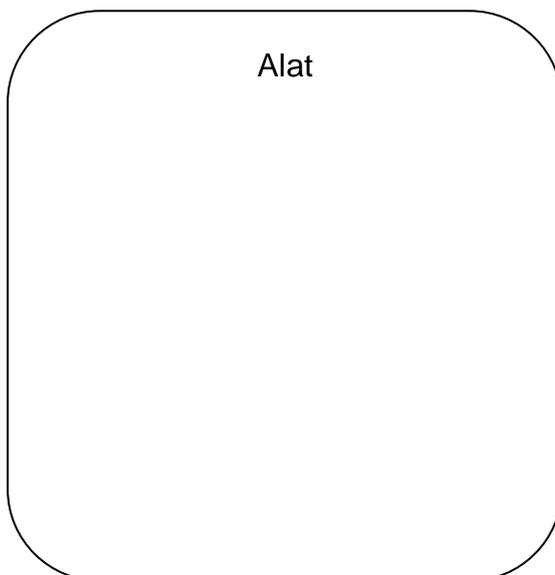
C. Merumuskan Tujuan

- I. Rumuskan tujuan eksperimen yang akan kamu gunakan dalam percobaan ini!

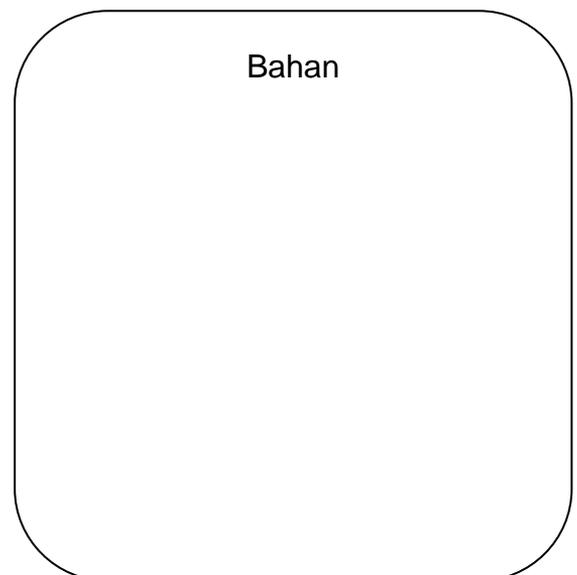
**D. Menentukan Alat dan Bahan**

- I. Tuliskan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan dalam eksperimen kalian.

Alat

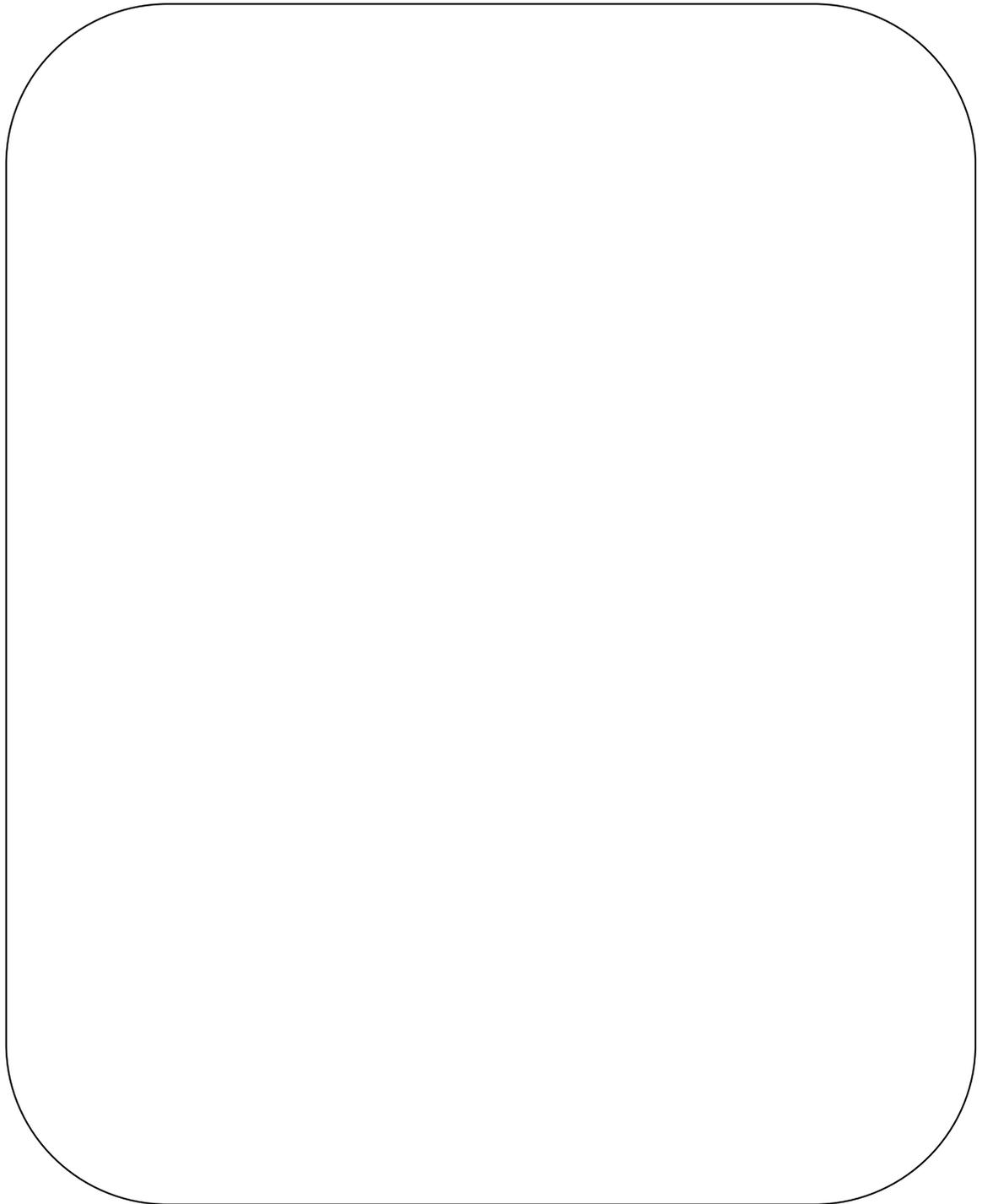


Bahan



E. Merancang Cara Kerja

- I. Buatlah langkah-langkah eksperimen (cara kerja) untuk membuat larutan penyangga asam dan basa, serta apa yang akan terjadi jika larutan kalian ditambahkan dengan asam kuat dan basa kuat?



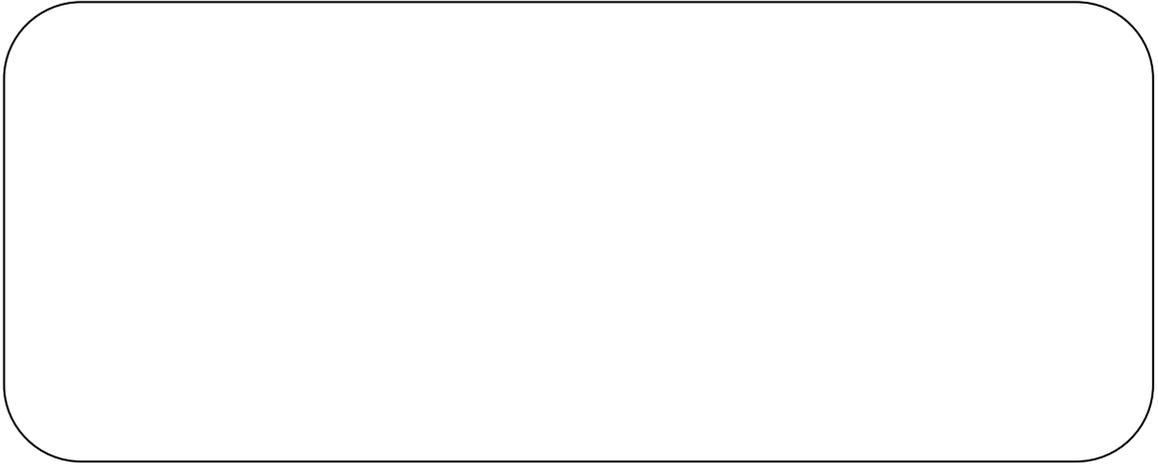
F. Merancang Tabel pengamatan

- I. Rancanglah tabel pengamatan yang dapat digunakan untuk merekan data dan mencatat hasil pengamatan

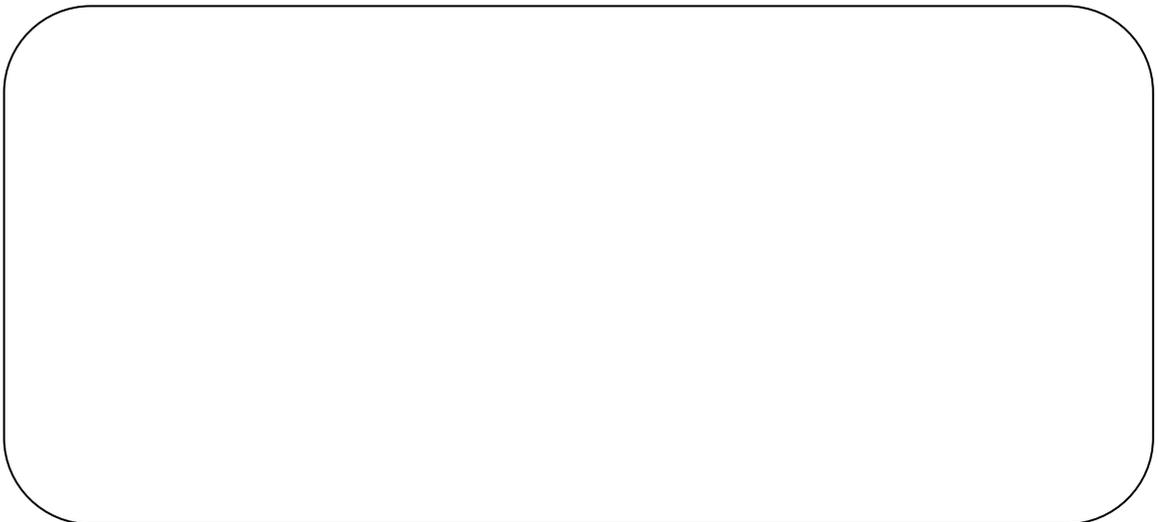
Gambarkan tabel pengamatan yang kamu buat!

G. Analisis Data

Menurut kalian apa yang dapat kalian analisis dari data yang kalian peroleh?

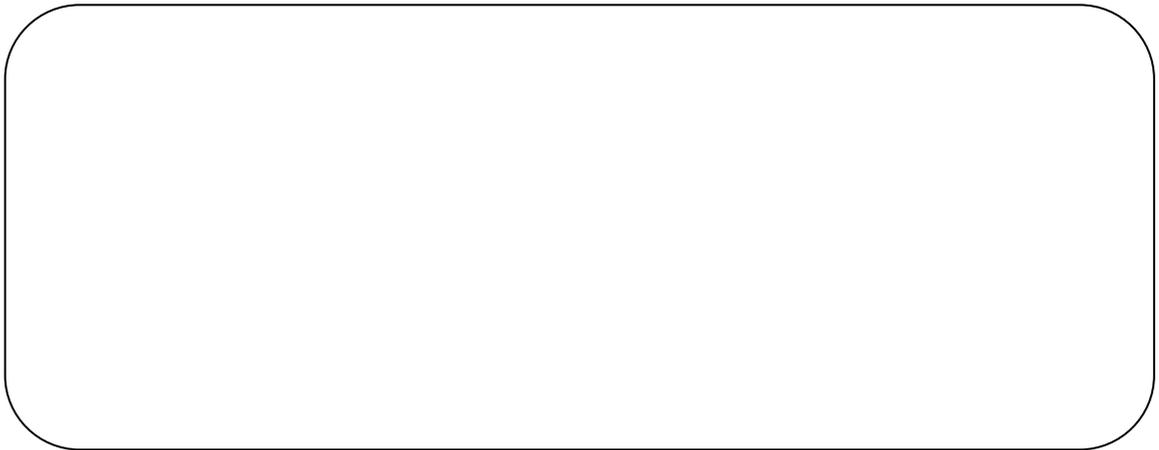
**H. Evaluasi Hipotesis**

Dapatkan kalian mengevaluasi hipotesis yang kalian temukan di awal kemudian bandingkan dengan data yang sudah kalian cari?



I. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari pengumpulan data yang telah dilakukan!



LEMBAR KERJA SISWA

(Pertemuan keempat)

I. Tujuan

Siswa mampu :

1. Menjelaskan (C3) peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
2. Menjelaskan (C3) manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

Larutan Penyangga dalam SETS

Pada pertemuan ini kita akan mempelajari larutan penyangga dengan berbasis SETS (*Science, Environment, Technology, Social*). Pada bidang konteks sainsnya membahas tentang larutan penyangga dengan pokok materinya adalah sifat dan cara kerja larutan penyangga, serta cara membuat larutan penyangga dan menghitung pH larutan penyangga.

Larutan penyangga dalam konteks lingkungan masyarakat adalah meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap obat-obatan alami (yang menggunakan prinsip larutan penyangga, mempertahankan pHnya agar sama dengan pH tubuh manusia), diantaranya pembuatan obat kumur alami dari larutan garam dapur, pembuatan obat tetes mata dari daun keben.

Larutan penyangga dalam konteks teknologi adalah teknik pengolahan limbah anaerob melalui proses bufferisasi (menggunakan larutan penyangga). Inti dari teknik pengolahan limbah ini adalah proses pengubahan senyawa organik menjadi metana dan karbon dioksida tanpa kehadiran oksigen. Selain pengolahan limbah, larutan penyangga juga berperan terhadap teknik pembuatan minuman penambah performa, yaitu dengan mencampurkan garam sitrat dengan asam sitrat dalam minuman

isotonik sebagai ergogenic aids yang dapat membantu untuk meningkatkan performa saat berolahraga. Hal ini disebabkan karena molekul ini dapat bersifat sebagai buffer terhadap asam laktat yang terbentuk dalam proses metabolisme secara anaerob untuk menghasilkan energi

Larutan penyangga dalam konteks sosial masyarakat dapat memberikan manfaat serta kerugian bagi masyarakat. Manfaat yang ditimbulkan bagi masyarakat adalah pengolahan limbah secara anaerob dapat membuat masyarakat terhindar dari berbagai macam penyakit yang ditimbulkan dari pencemaran limbah oleh lingkungan. Dampak negatif yang dapat muncul dan merugikan bagi masyarakat jika penerapan larutan penyangga di masyarakat dilakukan secara berlebihan, plastik kemasan untuk mengemas minuman isotonik susah diurai oleh tanah, akibatnya dapat mencemari lingkungan.

Dapatkah kalian mencari peranan larutan penyangga berbasis SETS yang lain, selain yang sudah dikemukakan di paragraf diatas?

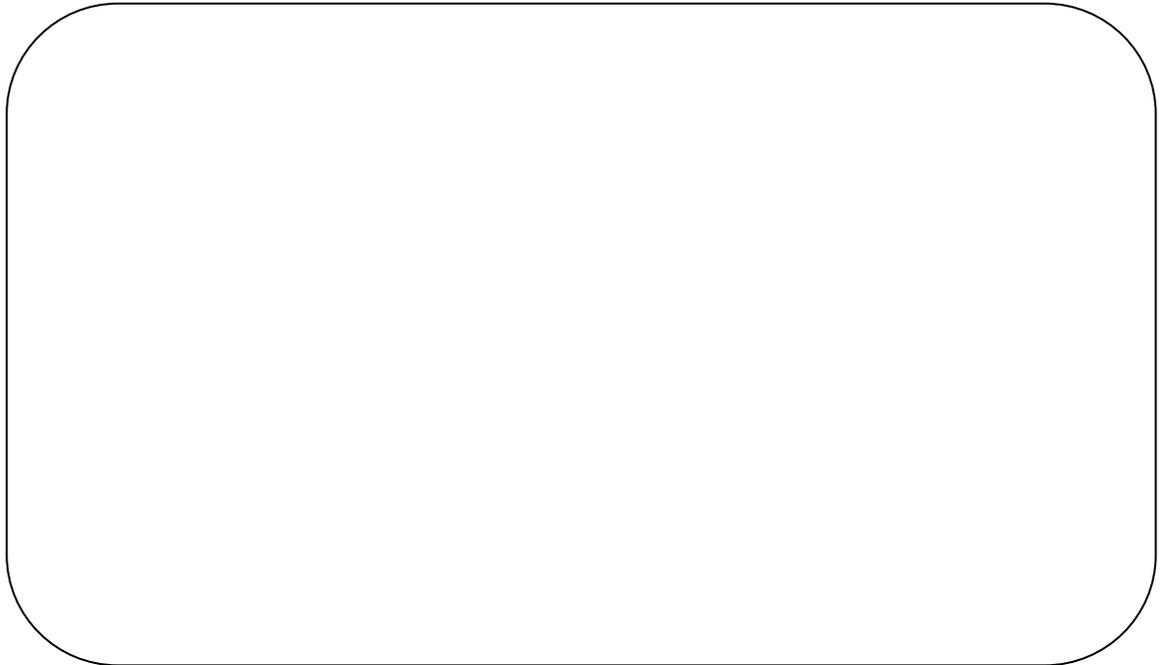
Diskusi Kelompok

A. Rumusan Masalah

1. Tuliskan rumusan masalah (pertanyaan) yang sesuai dengan artikel di atas.



- I. Buatlah dugaan sementara (jawaban) dari pertanyaan masalah yang diberikan.



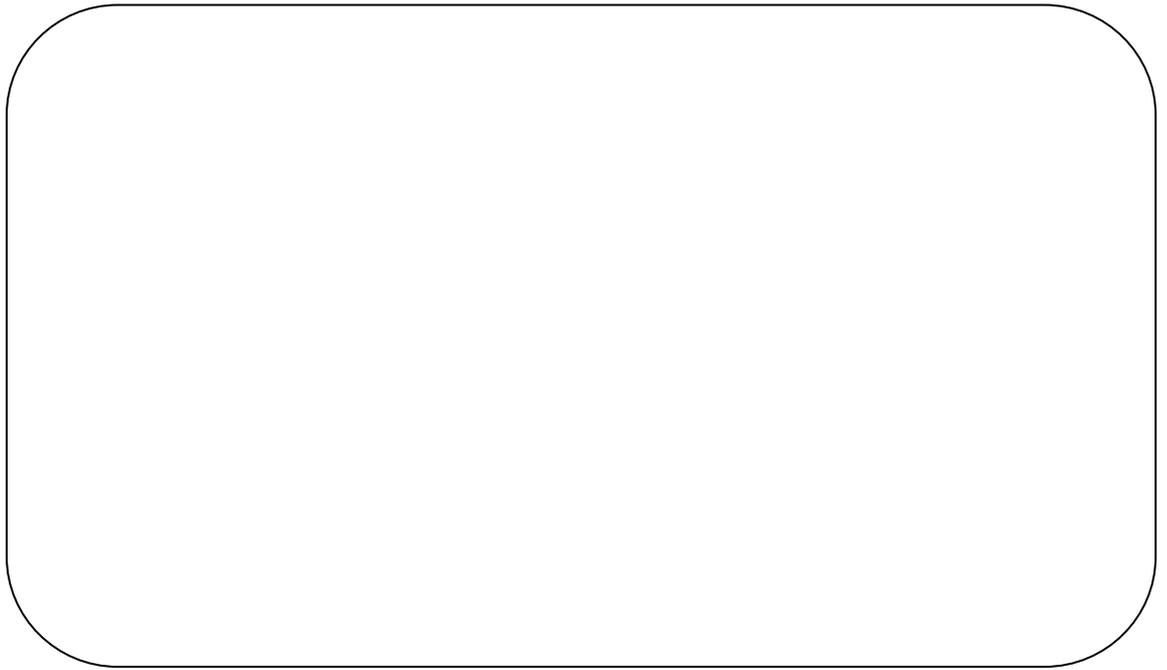
C. Mengumpulkan Data

- I. Carilah data-data yang dapat diperlukan dari berbagai sumber (buku, internet, dll)



D. Analisis Data

Menurut kalian apa yang dapat kalian analisis dari data yang kalian peroleh??

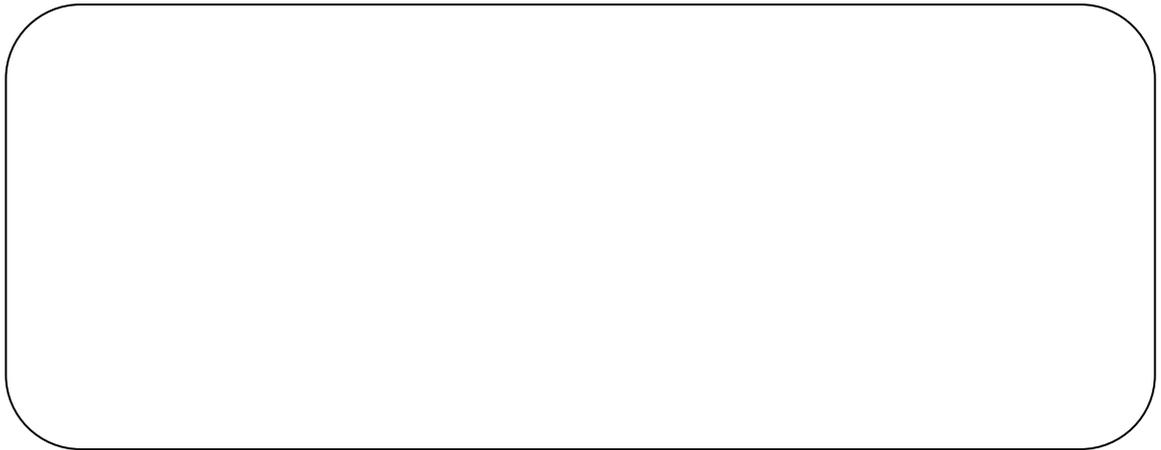
**E. Evaluasi Hipotesis**

Dapatkan kalian mengevaluasi hipotesis yang kalian temukan di awal kemudian bandingkan dengan data yang sudah kalian cari?



F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari pengumpulan data yang telah dilakukan!



Lampiran 7. LKS Kelas Kontrol



Berbasis Inkuiri Terbimbing

Lembar Kegiatan Siswa
LARUTAN PENYANGGA

Disusun oleh :

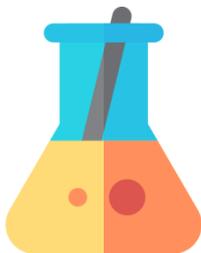
Dewi Fitriyani

Dibimbing oleh:

Dra. Zulmanelis D, M.Si

Irma Ratna K, M.Sc, Tech

SMAN 55 JAKARTA



Nama :

Kelompok :

Nilai :



LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Kelas Kontrol

II. Tujuan

Siswa mampu :

1. Membedakan (C2) larutan penyangga dengan bukan larutan penyangga
2. Menyebutkan contoh (C2) larutan penyangga
3. Mengelompokkan (C3) larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa)

Pengaruh Larutan Penyangga Terhadap pH Larutan.

Menurut arhenius, asam merupakan zat yang jika terlarut di dalam air melepaskan ion hidrogen (H^+) ($\text{Asam} \rightarrow H^+_{(aq)} + \text{anion}_{(aq)}$) . Basa merupakan zat yang jika terlarut di dalam air melepaskan ion hidroksida (OH^-) ($\text{Basa} \rightarrow OH^-_{(aq)} + \text{kation}_{(aq)}$).

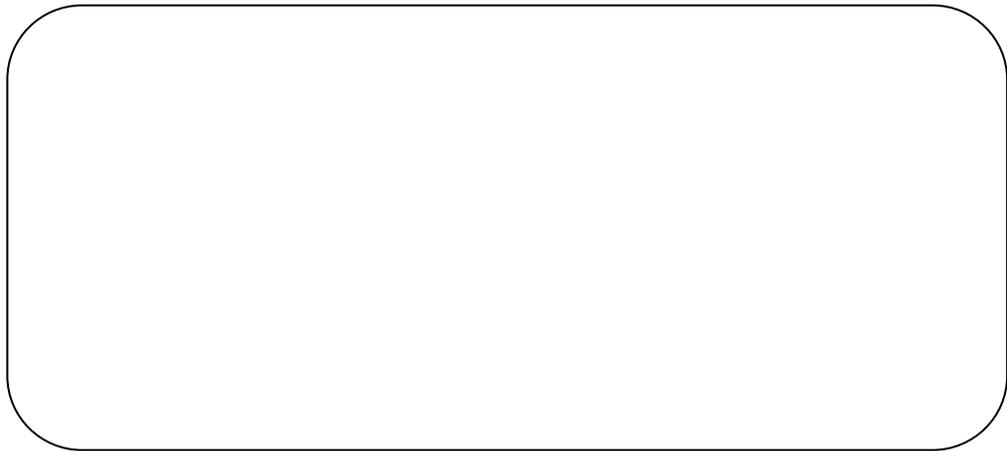
Pada pembelajaran asam dan basa, tentu kalian sudah belajar mengenai contoh-contoh larutan asam maupun basa. Pada umumnya asam mempunyai $pH < 7,0$, sedangkan basa mempunyai $pH > 7$. Suatu larutan asam, jika ditambahkan dengan basa kuat, pHnya bisa teratur naik, sedangkan suatu larutan basa jika ditambahkan dengan asam maka larutan tersebut pHnya akan berkurang. Namun, tahukah kalian jika ternyata disekitar kita, larutan asam jika ditambahkan dengan basa kuat (dengan keadaan tertentu) hanya akan bertambah sedikit nilai pH, begitu sebaliknya dengan larutan basa (dengan keadaan tertentu). Untuk lebih mudah memahaminya, silahkan perhatikan video yang akan ditampilkan oleh guru kalian.

Setelah melihat video yang sudah ditampilkan oleh guru kalian, bagaimana tanggapan kalian??

Diskusi Kelompok

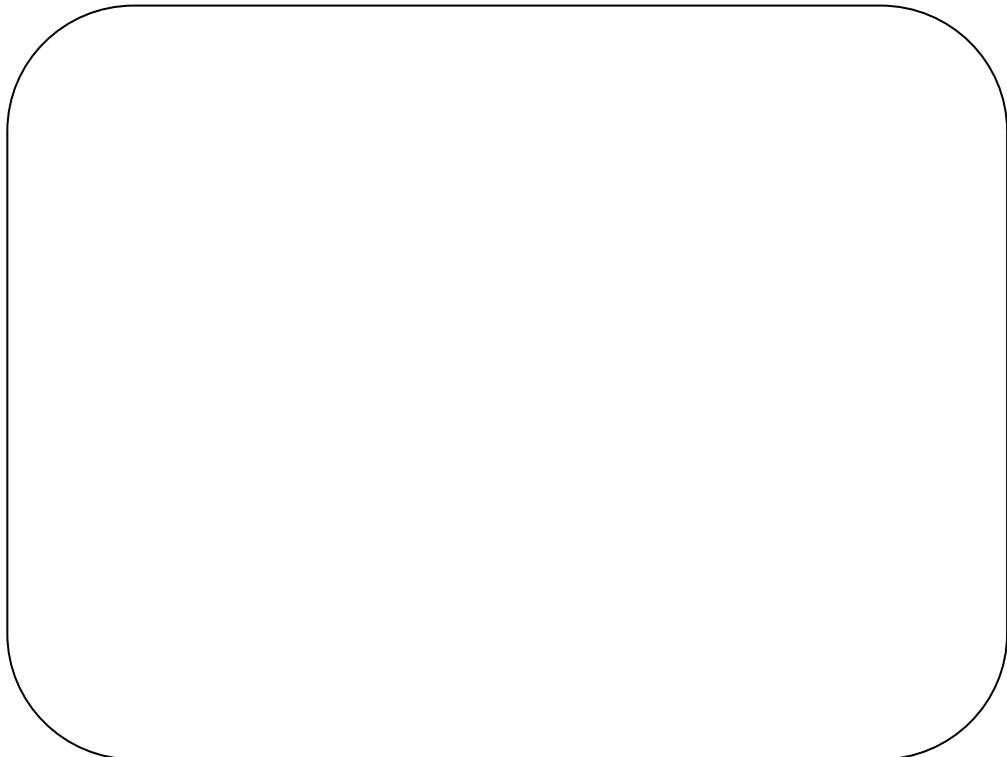
A. Rumusan Masalah

- I. Tuliskan rumusan masalah (pertanyaan) yang sesuai dengan artikel di atas.



B. Hipotesis

- I. Buatlah dugaan sementara (jawaban) dari pertanyaan masalah yang diberikan.



C. Mengumpulkan Data

I. Carilah pasangan senyawa yang merupakan larutan penyangga. (Minimal 3)

No.	Senyawa I	Senyawa II

II. Kelompokkan pasangan larutan penyangga tersebut sesuai dengan sifat larutannya

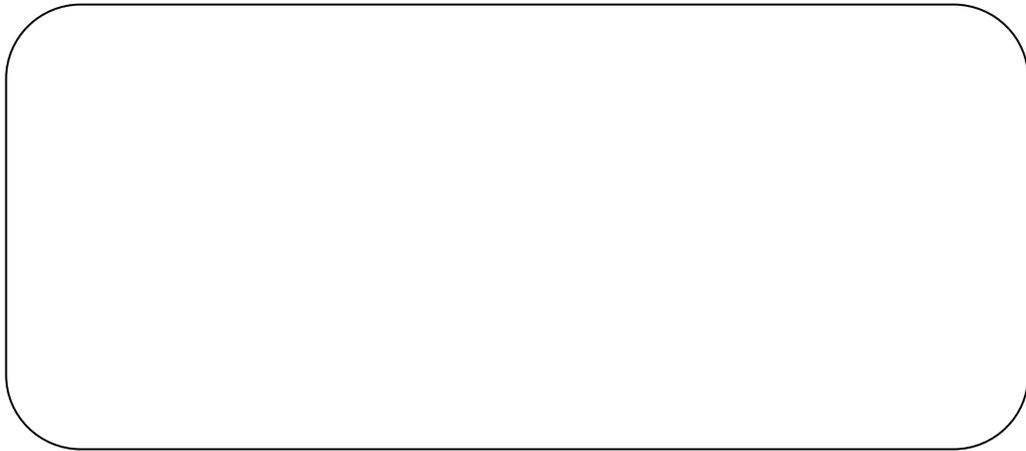
No.	Pasangan larutan penyangga	Sifat larutan penyangga

D. Analisis Data

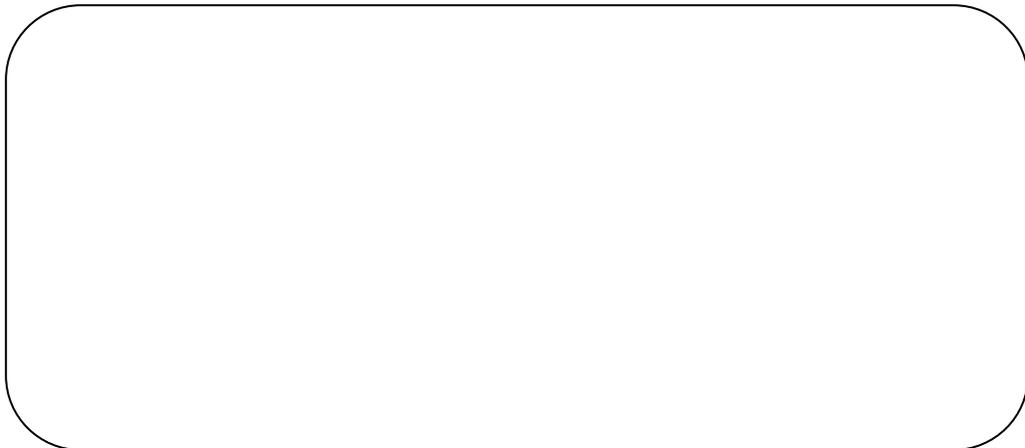
Menurut kalian apa yang dapat kalian analisis dari data yang kalian peroleh??

E. Evaluasi Hipotesis

Dapatkan kalian merumuskan hipotesis yang kalian temukan dari data yang ada??

**F. Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari pengumpulan data yang telah dilakukan!



LEMBAR KERJA SISWA

(Pertemuan Kedua)

I. Tujuan

Siswa mampu :

1. Menghitung (C3) nilai pH larutan penyangga asam atau basa
2. Menghitung (C3) nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa

Pengaruh Larutan Penyangga Terhadap pH Larutan

Seperti yang telah kita ketahui bahwa, nilai pH larutan dipengaruhi oleh jumlah ion $[H^+]$ dan ion $[OH^-]$ dalam larutan tersebut. Jika suatu larutan yang memiliki jumlah ion $[H^+]$ yang banyak maka larutan tersebut akan bersifat asam, yang nilai pHnya di bawah 7. Sebaliknya, jika larutan memiliki jumlah ion $[OH^-]$ yang banyak maka larutan akan bersifat basa yang nilai pHnya diatas 7.

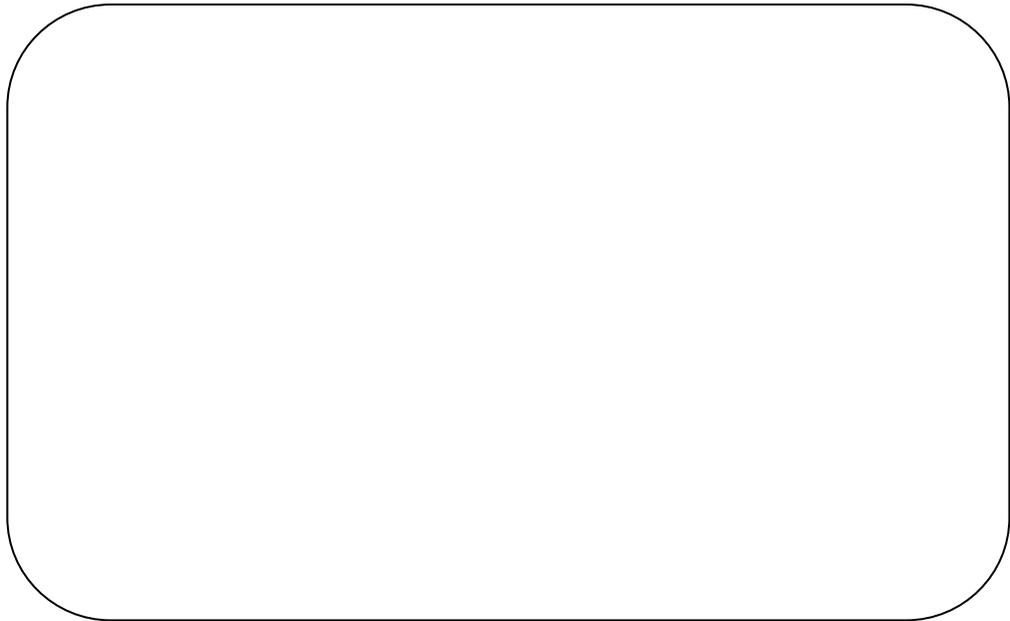
Jika dalam gelas kimia ada 100 mL air, kemudian kedalam gelas kimia tersebut ditambahkan 10 mL HCL 0,1 M; maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Jika kedalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,1 M, sebanyak 11 mL, maka pH larutan tersebut akan melonjak menjadi sekitar 11.

Namun, mengapa ada larutan asam/basa lemah berlebih ketika ditambahkan asam/basa kuat pH larutannya tidak berubah secara signifikan (seperti contoh larutan di atas)?? Contohnya. Ketika dalam gelas kimia ada larutan asam lemah 10 mL (CH_3COOH) 1 M ditambahkan dengan 10 mL NaOH 0,1 M. pH larutan akan berubah dari 2,37 menjadi 3,79. Lalu kedalam larutan tersebut ditambahkan 5 mL HCl 0,1 M, pH larutan akan berubah dari 3,79 menjadi 3,47. Mengapa hal ini dapat terjadi??

Diskusi Kelompok

A. Rumusan Masalah

- I. Tuliskan rumusan masalah (pertanyaan) yang sesuai dengan artikel di atas.



B. Hipotesis

- I. Buatlah dugaan sementara (jawaban) dari pertanyaan masalah yang diberikan.

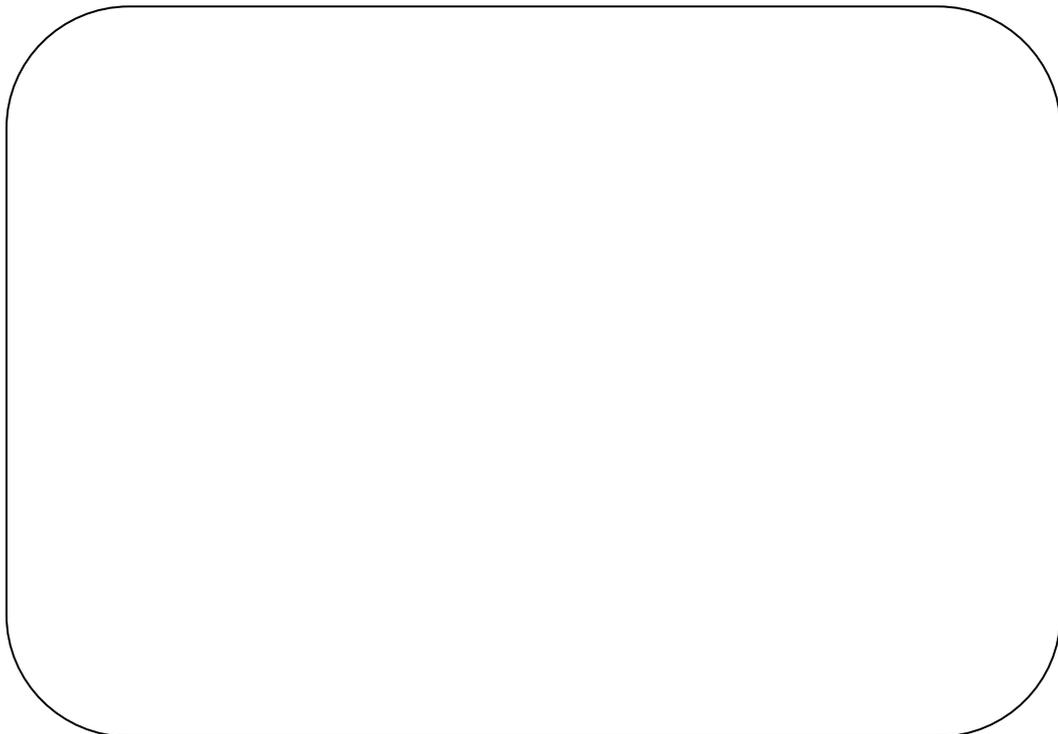


C. Mengumpulkan Data

- I. Tentukan molaritas dari tiap-tiap senyawa diatas agar dapat membentuk larutan penyangga. (Minimal 3)

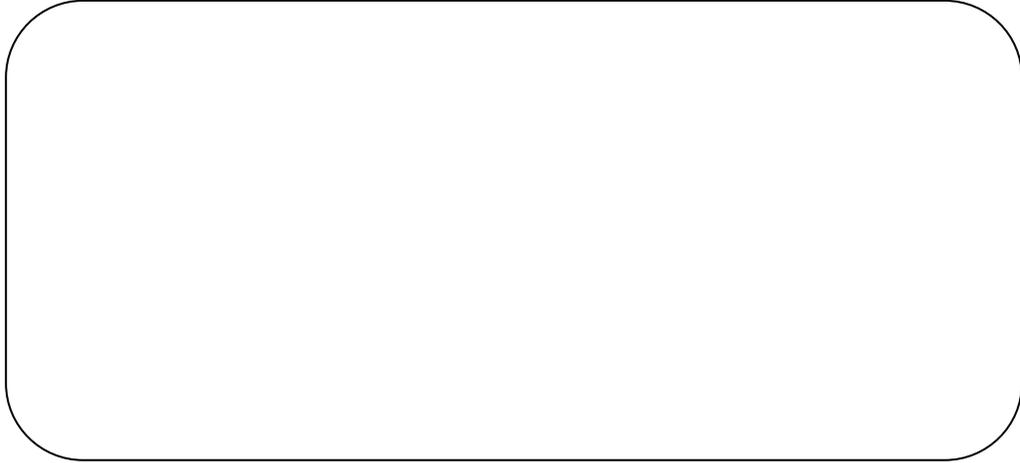
No .	Senyawa I V(mL) & M(Molar)	Senyawa II V (mL) & M (Molar)	Penambahan	
			Asam	Basa

- II. Tentukan pH dari tiap-tiap larutan awal (didas) , dan pH larutan campuran larutan tersebut!

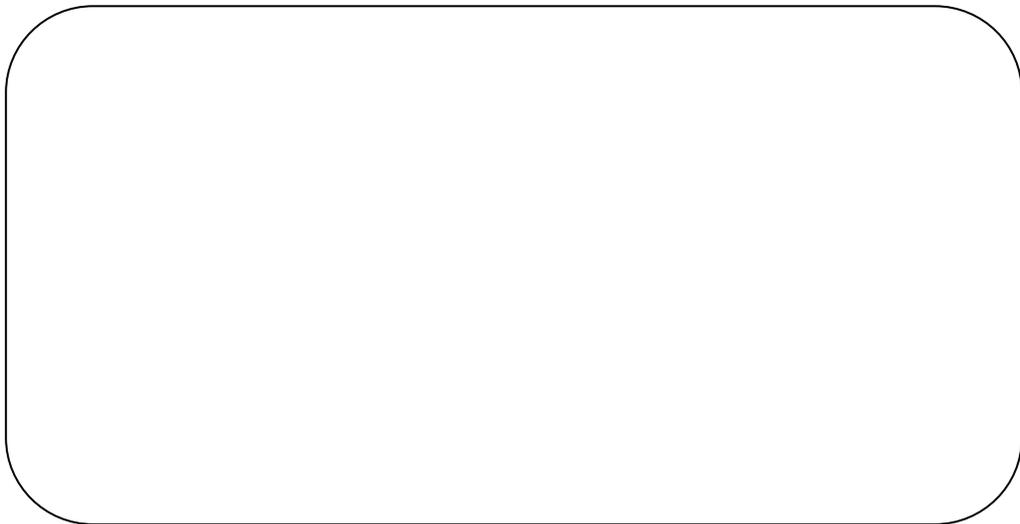


D. Analisis Data

Menurut kalian apa yang dapat kalian analisis dari data yang kalian peroleh??

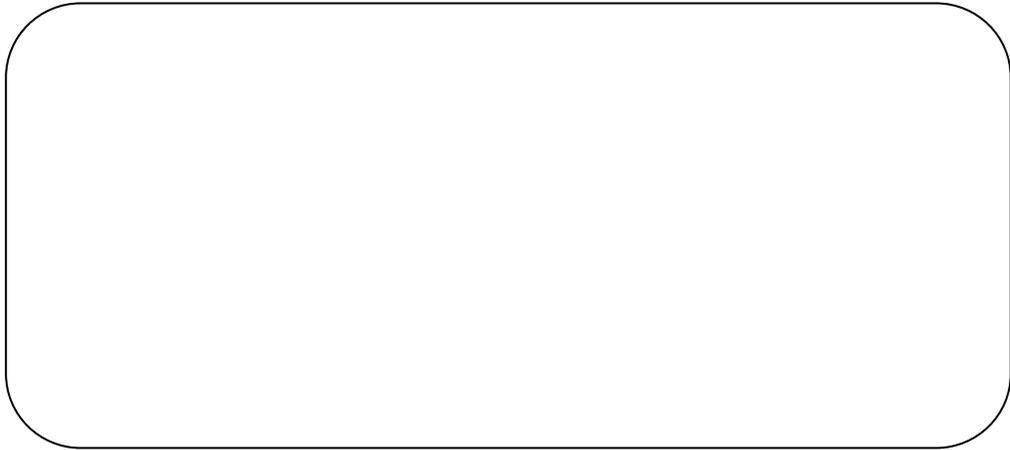
**E. Evaluasi Hipotesis**

Dapatkan kalian merumuskan hipotesis yang kalian temukan dari data yang ada??



F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari pengumpulan data yang telah dilakukan!



LEMBAR KERJA SISWA

(Pertemuan ketiga)

I. Tujuan

Siswa mampu :

1. Membuktikan (C3) melalui percobaan, bahwa larutan penyangga dapat mempertahankan pH larutan
2. Menentukan penambahan (C3) mol asam atau basa pada larutan penyangga
3. Menentukan (C3) nilai pH larutan dengan menggunakan indikator pH

Praktikum Larutan Penyangga

Pada pertemuan pertama, kita sudah belajar bahwa larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH larutan. Kita juga sudah belajar perbedaan larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga, serta mengetahui gabungan senyawa yang dapat membentuk larutan penyangga. Kita sudah mengelompokkan larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa). Larutan penyangga asam merupakan larutan yang terdiri dari asam lemah dengan basa konjugasinya dan larutan penyangga basa merupakan larutan yang terdiri dari basa lemah dengan asam konjugasinya.

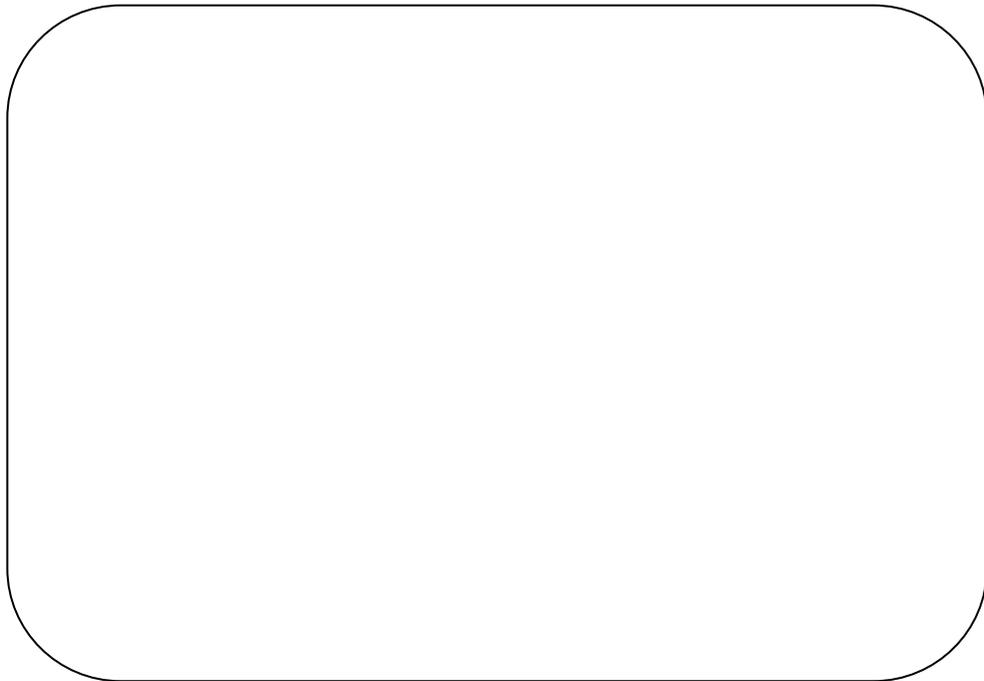
Pada pertemuan kedua, kita sudah mulai belajar menentukan mol dari masing-masing senyawa-senyawa pembentuk larutan penyangga. Kita sudah menentukan jumlah mol-mol senyawa yang akan ditambahkan kedalam larutan penyangga, serta sudah menghitung nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit asam dan basa kuat (pada keadaan tertentu).

Pada pertemuan ketiga, kita akan membuat larutan penyangga dengan praktikum, dengan menggunakan bahan-bahan yang sudah disediakan. Larutan penyangga yang akan kita buat adalah larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa, yang akan ditambahkan dengan sedikit asam maupun basa (pada keadaan tertentu).

DISKUSI KELOMPOK

A. Rumusan Masalah

- I. Tuliskan rumusan masalah (pertanyaan) yang sesuai dengan artikel di atas.



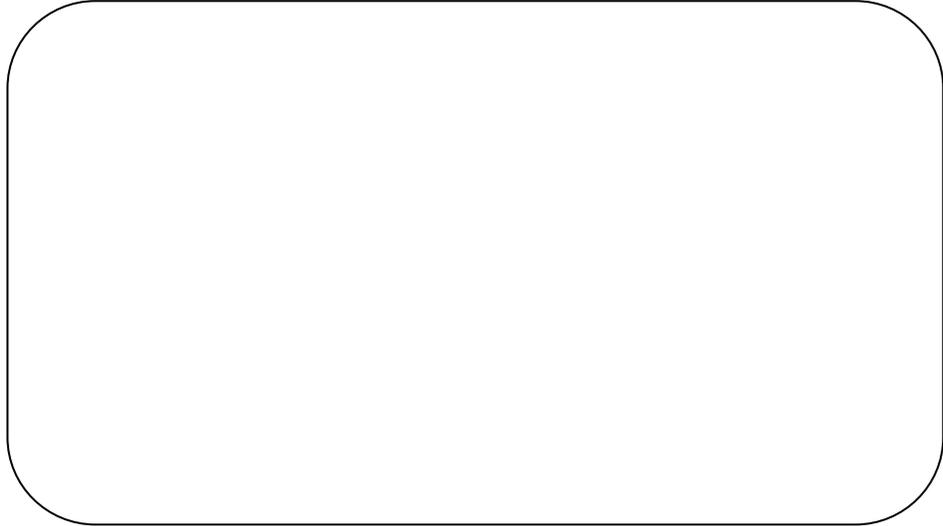
B. Hipotesis

- I. Buatlah dugaan sementara (jawaban) dari pertanyaan masalah yang diberikan.



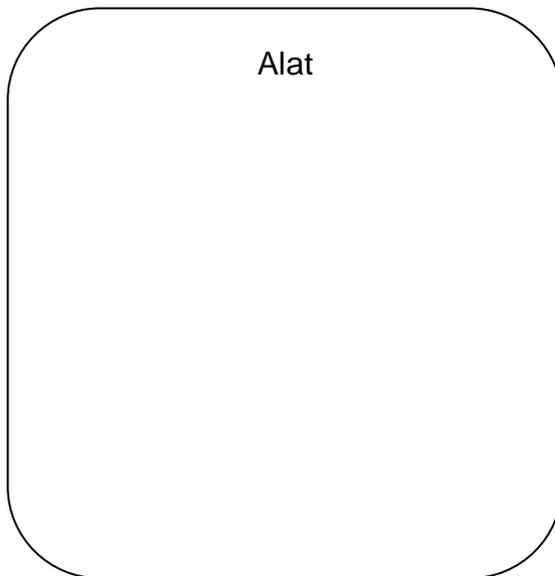
C. Merumuskan Tujuan

- I. Rumuskan tujuan eksperimen yang akan kamu gunakan dalam percobaan ini!

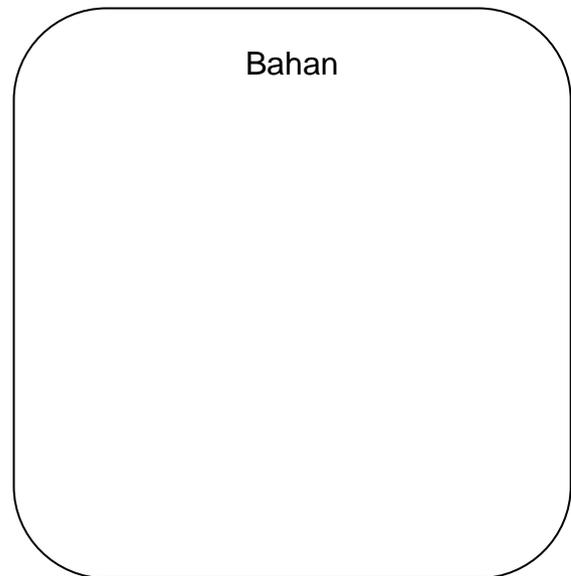
**D. Menentukan Alat dan Bahan**

- I. Tuliskan alat dan bahan apa saja yang akan digunakan dalam eksperimen kalian.

Alat

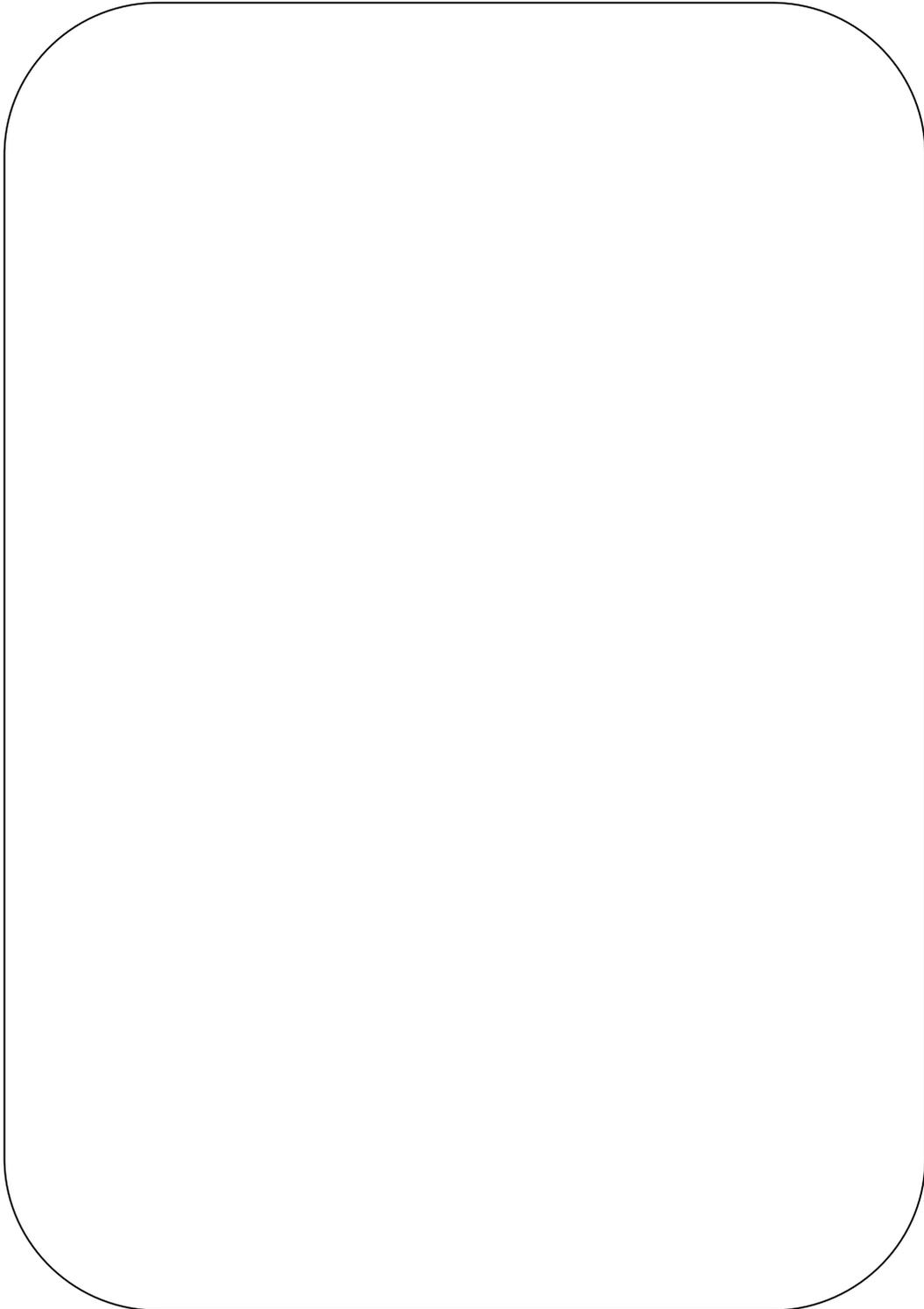


Bahan



E. Merancang Cara Kerja

- I. Buatlah langkah-langkah eksperimen (cara kerja) untuk membuat larutan penyangga asam dan basa, serta apa yang akan terjadi jika larutan kalian ditambahkan dengan asam kuat dan basa kuat?



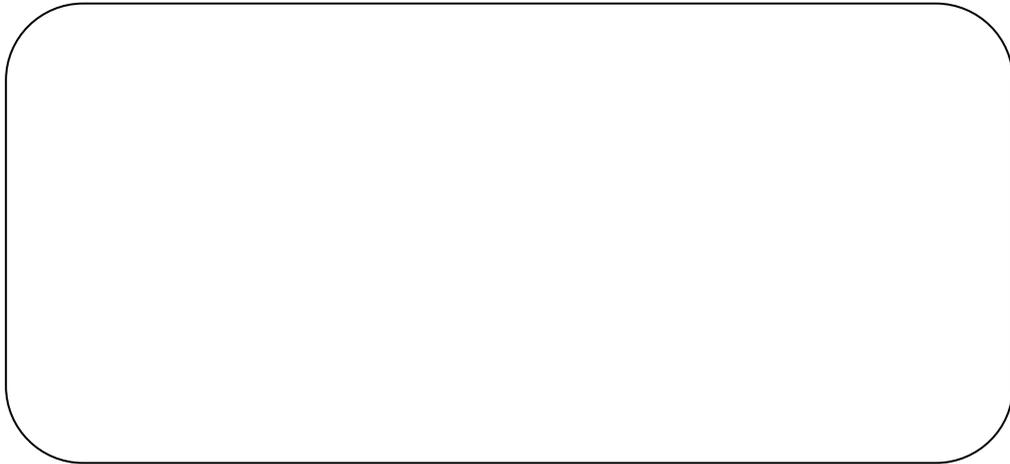
F. Merancang Tabel pengamatan

- I. Rancanglah tabel pengamatan yang dapat digunakan untuk merekan data dan mencatat hasil pengamatan

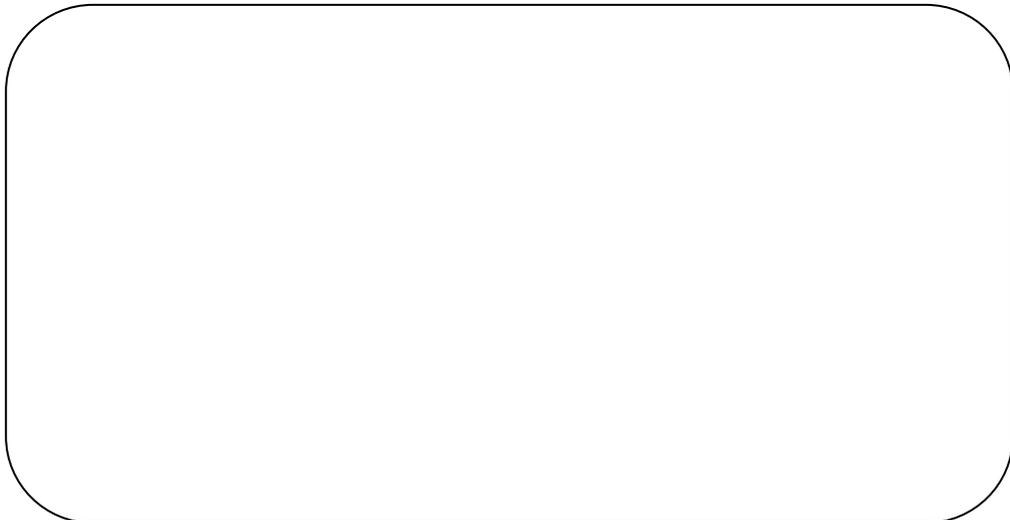
Gambarkan tabel pengamatan yang kamu buat!

G. Analisis Data

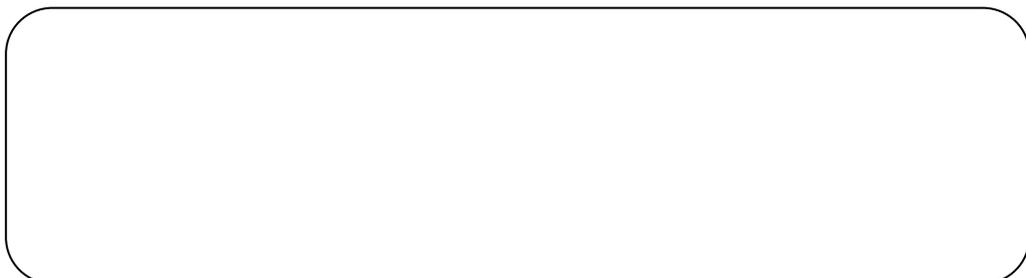
- I. Menurut kalian apa yang dapat kalian analisis dari data yang kalian peroleh??

**H. Evaluasi Hipotesis**

- I. Dapatkan kalian merumuskan hipotesis yang kalian temukan dari data yang ada??

**I. Kesimpulan**

- I. Buatlah kesimpulan dari pengumpulan data yang telah dilakukan!



LEMBAR KERJA SISWA

(Pertemuan Keempat)

I. Tujuan

Siswa mampu :

1. Menjelaskan (C3) peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
2. Menjelaskan (C3) manfaat larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

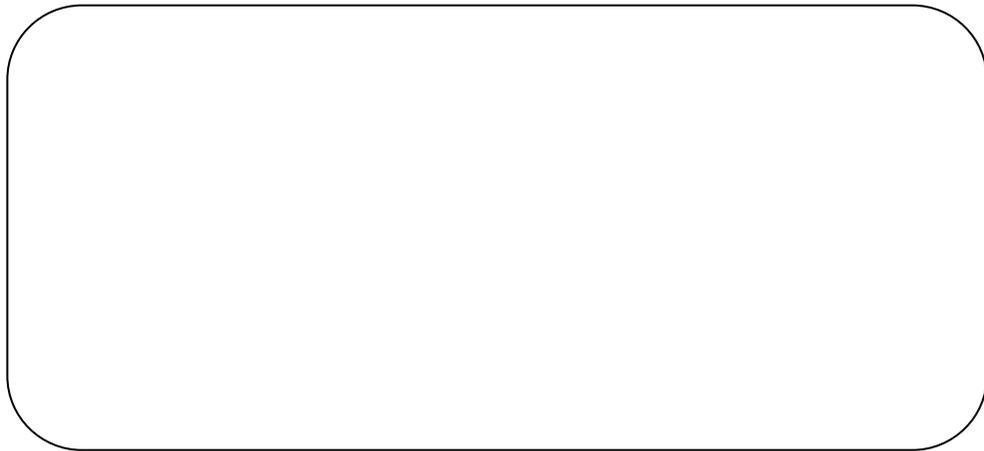
Peranan Larutan Penyangga Dalam kehidupan Sehari-hari

Larutan penyangga dalam kehidupan manusia sangat bermanfaat. Berikut kegunaan larutan penyangga dalam kehidupan sehari—hari:

1. Dalam bidang obat-obatan sebagai obat tetes mata. Obat tetes mata yang digunakan untuk mengobati penyakit mata menggunakan sistem larutan penyangga agar pHnya sama dengan pH mata manusia.
2. Sistem larutan penyangga yang terdapat dalam tubuh manusia, sebagai cairan intra sel dan ekstra sel. Senyawanya adalah H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} . Larutan penyangga ini berfungsi untuk mempertahankan pH dalam tubuh manusia dikisaran 7,4
3. Larutan penyangga yang berfungsi untuk menjaga pH plasma darah agar berada diantara 7,35 – 7,45. Senyawanya berupa ion HCO_3^- dengan ion Na^+ .
4. Menjaga pH makanan olahan dalam kaleng agar tidak mudah rusak/ teroksidasi (Asam benzoat dengan natrium benzoat).
5. Penggunaan asam sitrat sebagai zat pemberi cita rasa dan pengawet makanan dan minuman, terutama pada minuman ringan.

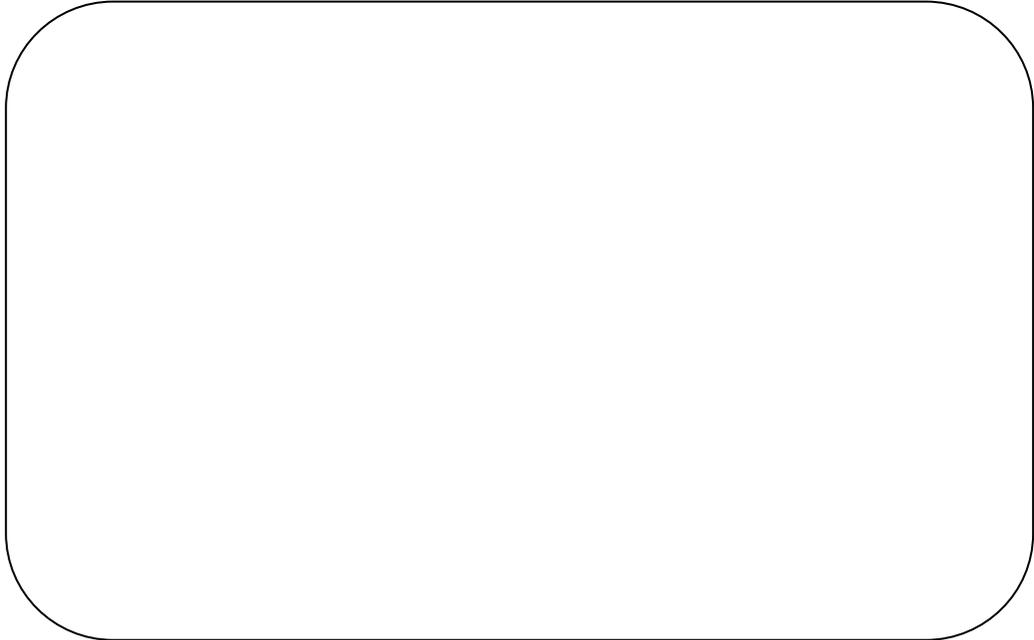
Diskusi Kelompok**A. Rumusan Masalah**

1. Tuliskan rumusan masalah (pertanyaan) yang sesuai dengan artikel di atas.

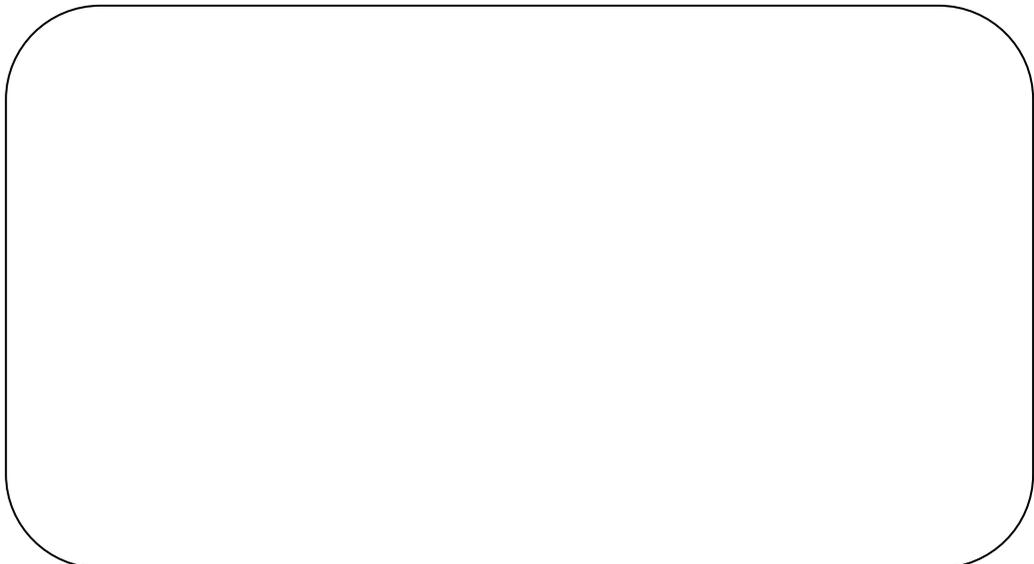
**B. Hipotesis**

1. Buatlah dugaan sementara (jawaban) dari pertanyaan masalah yang diberikan.



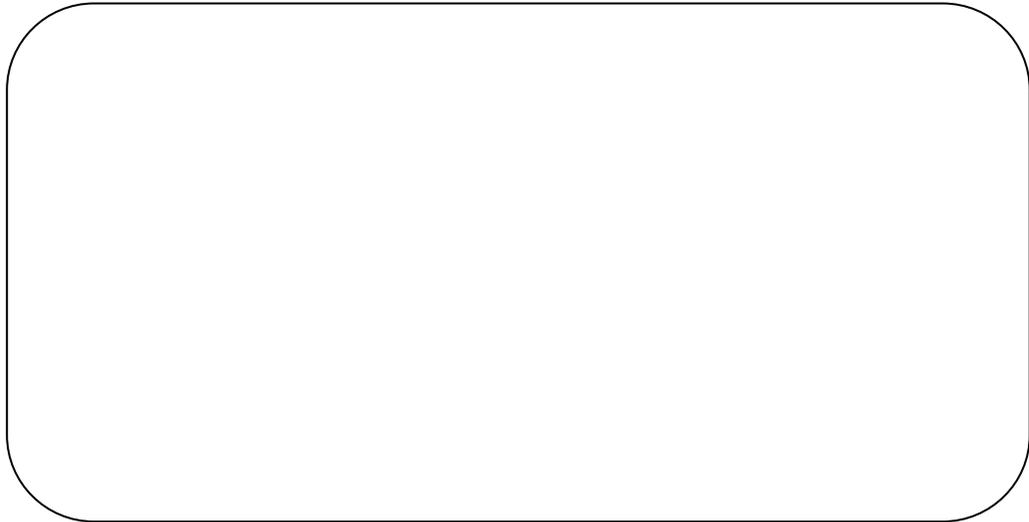
C. Mengumpulkan Data**D. Analisis Data**

Menurut kalian apa yang dapat kalian analisis dari data yang kalian peroleh??



E. Evaluasi Hipotesis

Dapatkan kalian merumuskan hipotesis yang kalian temukan dari data yang ada??

**F. Kesimpulan**

Buatlah kesimpulan dari pengumpulan data yang telah dilakukan!



Lampiran 8. Kisi-Kisi Soal *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Mata Pelajaran/Materi : Kimia/Larutan Penyangga

Kelas : XI/ 2

Jumlah Soal : 5 Butir soal Essay

Indikator	Tujuan Pembelajaran	No.Soaal	Dimensi Kognitif					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
k. Membedakan (C2) Larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu mengetahui perbedaan larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga melalui karakteristiknya 	1		√				
l. Menyebutkan (C2) contoh-contoh larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menyebutkan contoh-contoh larutan penyangga 	1		√				
m. Mengelompokkan (C3) larutan penyangga sesuai dengan sifatnya (asam atau basa)	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu membedakan larutan penyangga asam dan basa 	1			√			
n. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga asam atau basa	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menghitung pH larutan penyangga asam atau basa 	2a, 2b, 4b		√				
o. Menghitung (C2) nilai pH larutan penyangga sebelum dan sesudah penambahan sedikit asam atau basa	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menghitung pH larutan sebelum dan sesudah ditambahkan asam atau basa 	3b, 3c, 4c, 4d		√				
p. Menjelaskan (C3) peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari 	5a			√			
q. Menjelaskan (C3) aplikasi larutan penyangga dalam masyarakat	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mampu menjelaskan aplikasi larutan penyangga dalam masyarakat 	5b			√			

Lampiran 9. Instrumen tes**SOAL ULANGAN LARUTAN PENYANGGA
SMAN 55 JAKARTA**

**“Kujujuran adalah kunci kesuksesan”
-Ingat ada yang selalu Mengawasi-**

1. Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!
 - a. Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?
 - b. Sebutkan contoh larutan penyangga yang bersifat asam?
 - c. Sebutkan contoh larutan penyangga yang bersifat basa?

2. Diketahui reaksi kimia berikut
$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$$

Jika diketahui larutan NaOH 30 mmol dan CH_3COOH 40 mmol. ($K_a = 1 \times 10^{-5}$)

 - a. Bagaimana rumus mencari $[\text{H}^+]$??
 - b. Hitunglah pH larutan tersebut!
 - c. Jika larutan tersebut ditambahkan 2 mmol NaOH, berapa pHnya sekarang?
 - d. Jika larutan tersebut (c) ditambahkan 3 mmol HCl, berapa pHnya sekarang?

3. Jawablah pertanyaan ini dengan benar!
 - a. Tentukanlah perbandingan jumlah mol asam dan garam dari larutan penyangga HCOOH dan HCOO^- yang pH 6!
($K_a = 1 \times 10^{-6}$)
 - b. Analisislah pH larutan tersebut jika ditambahkan dengan asam kuat, apakah pHnya menjadi lebih besar atau kecil? Jelaskan!
 - c. Analisislah pH larutan tersebut jika ditambahkan dengan basa kuat, apakah pHnya menjadi lebih besar atau kecil! Jelaskan!

4. Suatu larutan penyangga yang terbentuk dari larutan 20 mL NH_3 1M yang dicampurkan dengan larutan 5mL HCl 1 M ($K_b \text{ NH}_3: 1 \times 10^{-5}$)
 - a. Buatlah persamaan reaksinya (MRS)!
 - b. Hitunglah pH larutan!
 - c. Hitunglah pH larutan setelah ditambahkan 1 mL NaOH 1M pada larutan tersebut!

- d. Hitunglah pH larutan setelah ditambahkan 2 mL HCl 1M pada larutan tersebut!
5. Jelaskan peranan larutan penyangga dalam bidang berikut!
 - a. Pada makhluk hidup
 - b. Bidang obat-obatan
 - c. Bidang industri

Lampiran 10. Soal post-test**SOAL ULANGAN LARUTAN PENYANGGA
SMAN 55 JAKARTA**

**“Kujujuran adalah kunci kesuksesan”
-Ingat ada yang selalu Mengawasi-**

1. Jawablah pertanyaan berikut dengan benar!
 - a. Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?
 - b. Sebutkan contoh larutan penyangga yang bersifat asam?
 - c. Sebutkan contoh larutan penyangga yang bersifat basa?

2. Diketahui reaksi kimia berikut
$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$$

Jika diketahui larutan NaOH 30 mmol dan CH_3COOH 40 mmol. ($K_a = 1 \times 10^{-5}$)

 - a. Bagaimana rumus mencari $[\text{H}^+]$??
 - b. Hitunglah pH larutan tersebut!
 - c. Jika larutan tersebut ditambahkan 2 mmol NaOH, berapa pHnya sekarang?
 - d. Jika larutan tersebut (c) ditambahkan 3 mmol HCl, berapa pHnya sekarang?

3. Jawablah pertanyaan ini dengan benar!
 - a. Tentukanlah perbandingan jumlah mol asam dan garam dari larutan penyangga HCOOH dan HCOO^- yang pH 6!
($K_a = 1 \times 10^{-6}$)
 - b. Analisislah pH larutan tersebut jika ditambahkan dengan asam kuat, apakah pHnya menjadi lebih besar atau kecil? Jelaskan!
 - c. Analisislah pH larutan tersebut jika ditambahkan dengan basa kuat, apakah pHnya menjadi lebih besar atau kecil! Jelaskan!

4. Suatu larutan penyangga yang terbentuk dari larutan 20 mL NH_3 1M yang dicampurkan dengan larutan 5mL HCl 1 M ($K_b \text{ NH}_3: 1 \times 10^{-5}$)
 - a. Buatlah persamaan reaksinya (MRS)!
 - b. Hitunglah pH larutan!
 - c. Hitunglah pH larutan setelah ditambahkan 1 mL NaOH 1M pada larutan tersebut!

- d. Hitunglah pH larutan setelah ditambahkan 2 mL HCl 1M pada larutan tersebut!
5. Jawablah pertanyaan ini dengan benar!
- a. Jelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
 - b. Jelaskan manfaat larutan penyangga dalam masyarakat

Lampiran 11. Rubrik Penilaian Soal *post-test***Rubrik Penilaian Soal Ulangan Larutan Penyangga**

Soal	Bobot
1. Jawablah pertanyaan berikut dengan benar! a. Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga? b. Sebutkan contoh larutan penyangga asam? c. Sebutkan contoh larutan penyangga basa?	
Jawab : Larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH larutan. Contoh larutan penyangga asam : CH_3COOH dan CH_3COO^- , HCOOH dan HCOO^- Contoh larutan penyangga basa : NH_3 dan NH_4^+	
Siswa dapat menjelaskan dengan benar bahwa larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH. Siswa dapat menyebutkan contoh larutan penyangga asam (CH_3COOH dan CH_3COO^- , HCN dan CN^- , HCOOH dan HCOO^-), larutan penyangga basa (NH_3 dan NH_4^+)	20
Siswa dapat menjelaskan dengan benar bahwa larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH. Siswa dapat menyebutkan larutan penyangga asam (CH_3COOH dan CH_3COO^- , HCN dan CN^- , HCOOH dan HCOO^-) atau larutan penyangga basa (NH_3 dan NH_4^+)	15
Siswa dapat menjelaskan dengan benar bahwa larutan penyangga merupakan larutan yang dapat mempertahankan pH. Namun, tidak bisa memberikan contoh larutan penyangga dengan benar	10
2. Diketahui reaksi kimia berikut $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ Jika diketahui larutan NaOH 30 mmol dan CH_3COOH 40 mmol. ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) a. Bagaimana rumus mencari $[\text{H}^+]$?? b. Hitunglah pH larutan tersebut! c. Jika larutan tersebut ditambahkan 2 mmol NaOH, berapa pHnya sekarang? d. Jika larutan tersebut (c) ditambahkan 3 mmol HCl, berapa pHnya sekarang?	
Jawab : a. Pada larutan tersebut merupakan larutan penyangga sehingga untuk mencari H^+ larutan adalah $\text{H}^+ = K_a \frac{n_{\text{CH}_3\text{COOH}}}{n_{\text{CH}_3\text{COO}^-}}$ b. $\text{H}^+ = 1 \times 10^{-5} \frac{10 \text{ mmol}}{30 \text{ mmol}}$	

$$H^+ = 3 \times 10^{-6}$$

$$pH = -\log H^+$$

$$pH = -\log 3 \times 10^{-6}$$

$$= 6 - \log 3$$

- c. Jika ditambahkan dengan NaOH, maka jumlah mol asam akan berkurang 2mmol (10mmol – 2mmol = 8mmol), sedangkan jumlah mol basa konjugasi (garam) akan bertambah (30mmol + 2 mmol = 32 mmol). Sehingga pHnya adalah

$$H^+ = K_a \frac{n_{CH_3COOH}}{n_{CH_3COO^-}}$$

$$= 1 \times 10^{-5} \frac{8 \text{ mmol}}{32 \text{ mmol}}$$

$$= 1 \times 10^{-7} \cdot 25$$

$$= 25 \times 10^{-7}$$

$$pH = -\log H^+$$

$$= -\log 25 \times 10^{-7}$$

$$= 7 - \log 25$$

- d. Jika ditambahkan HCl 3mmol, maka jumlah mol asam akan bertambah 3mmol (8mmol + 3mmol = 11mmol), sedangkan jumlah mol basa konjugasi akan berkurang (32mmol – 3mmol = 29mmol). Sehingga pHnya adalah

$$H^+ = K_a \frac{n_{CH_3COOH}}{n_{CH_3COO^-}}$$

$$= 1 \times 10^{-5} \frac{11 \text{ mmol}}{29 \text{ mmol}}$$

$$= 1 \times 10^{-5} 0.37$$

$$= 37 \times 10^{-7}$$

$$pH = -\log H^+$$

$$= -\log 37 \times 10^{-7}$$

$$= 7 - \log 37$$

Siswa dapat menjawab dengan benar 4 pertanyaan a-d	20
Siswa dapat menjawab dengan benar 3 pertanyaan a-d, dan menjawab salah 1 pertanyaan	15
Siswa dapat menjawab dengan benar 2 pertanyaan a-d, dan menjawab salah 2 pertanyaan	10
Siswa dapat menjawab dengan benar 1 pertanyaan a-d, dan menjawab salah 3 pertanyaan	5
3. Jawablah pertanyaan ini dengan benar!	
a. Tentukanlah perbandingan jumlah mol asam dan garam dari larutan penyangga HCOOH dan HCOO ⁻ yang pH 6! (K _a = 1 × 10 ⁻⁶)	
b. Analisislah pH larutan tersebut jika ditambahkan dengan asam kuat, apakah pHnya menjadi lebih besar atau kecil? Jelaskan!	
c. Analisislah pH larutan tersebut jika ditambahkan dengan basa kuat,	

apakah pHnya menjadi lebih besar atau kecil! Jelaskan!													
<p>Jawab :</p> <p>a. $pH = 6$ $pH = -\log H^+$ $6 = -\log H^+$ $H^+ = 1 \times 10^{-6}$ $H^+ = K_a \frac{n_{HCOOH}}{n_{HCOO^-}}$ $1 \times 10^{-6} = 1 \times 10^{-6} \frac{n_{HCOOH}}{n_{HCOO^-}}$</p> $\frac{n_{CH_3COOH}}{n_{CH_3COO^-}} = \frac{1 \times 10^{-6}}{1 \times 10^{-6}}$ $\frac{n_{CH_3COOH}}{n_{CH_3COO^-}} = 1 : 1$ <p>b. Jika ditambahkan dengan asam kuat maka jumlah mol yang akan bertambah adalah mol asam, sedangkan mol basanya akan berkurang. Berdasarkan rumus H^+ pada larutan penyangga ($H^+ = K_a \frac{n_{HCOOH}}{n_{HCOO^-}}$) Karena H^+ berbanding lurus dengan mol asam, dan mol asamnya bertambah maka nilai H^+ larutannya pun akan bertambah, sehingga pHnya akan berkurang</p> <p>c. Jika ditambahkan dengan basa kuat maka jumlah mol akan bertambah adalah mol basa konjugasi (garamnya), sedangkan mol asamnya akan berkurang. Berdasarkan rumus H^+ pada larutan penyangga ($H^+ = K_a \frac{n_{HCOOH}}{n_{HCOO^-}}$) Karena H^+ berbanding terbalik dengan mol basa konjugasi (garamnya), dan mol basanya bertambah, maka nilai H^+ nya akan berkurang, sehingga pHnya akan bertambah</p>													
Siswa dapat menjawab dengan benar 3 pertanyaan a-c	20												
Siswa dapat menjawab dengan benar 2 pertanyaan a-c	15												
Siswa dapat menjawab dengan benar 1 pertanyaan a-c	10												
<p>4. Suatu larutan penyangga yang terbentuk dari larutan 20 mL NH_3 1M yang dicampurkan dengan larutan 5mL HCl 1 M ($K_b NH_3: 1 \times 10^{-5}$)</p> <p>a. Buatlah persamaan reaksinya (MRS)!</p> <p>b. Hitunglah pH larutan!</p> <p>c. Hitunglah pH larutan setelah ditambahkan 1 mL NaOH 1M pada larutan tersebut!</p> <p>d. Hitunglah pH larutan setelah ditambahkan 2 mL HCl 1M pada larutan tersebut!</p>													
<p>Jawab</p> <p>a. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$</p> <table> <tr> <td>M :</td> <td>20mmol</td> <td>5mmol</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>B :</td> <td>5 mmol</td> <td>5mmol</td> <td>5mmol</td> </tr> <tr> <td>S :</td> <td>15 mmol</td> <td>-</td> <td>5mmol</td> </tr> </table>		M :	20mmol	5mmol	-	B :	5 mmol	5mmol	5mmol	S :	15 mmol	-	5mmol
M :	20mmol	5mmol	-										
B :	5 mmol	5mmol	5mmol										
S :	15 mmol	-	5mmol										

$$b. \text{OH}^- = K_b \frac{\text{NH}_3}{\text{NH}_4^+}$$

$$= 1 \times 10^{-5} \frac{15 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}}$$

$$= 3 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log \text{OH}^-$$

$$= -\log 3 \times 10^{-5}$$

$$= 5 - \log 3$$

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

$$= 14 - (5 - \log 3)$$

$$= 9 + \log 3$$

- c. Jika ditambahkan 1 mL NaOH 1M, maka jumlah mol yang akan bertambah adalah mol NH_3 sebanyak 1 mmol ($15 \text{ mmol} + 1 \text{ mmol} = 16 \text{ mmol}$), sedangkan mol NH_4^+ akan berkurang sebanyak 1 mmol ($5 \text{ mmol} - 1 \text{ mmol} = 4 \text{ mmol}$)

Berdasarkan hal tersebut dapat dihitung pHnya adalah

$$\text{OH}^- = K_b \frac{\text{NH}_3}{\text{NH}_4^+}$$

$$= 1 \times 10^{-5} \frac{16 \text{ mmol}}{4 \text{ mmol}}$$

$$= 4 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log \text{OH}^-$$

$$= -\log 4 \times 10^{-5}$$

$$= 5 - \log 4$$

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

$$= 14 - (5 - \log 4)$$

$$= 9 + \log 4$$

- d. Jika ditambahkan 2 mL HCl 1M, maka jumlah mol yang akan bertambah adalah mol NH_4^+ sebanyak 2 mmol ($4 \text{ mmol} + 2 \text{ mmol} = 6 \text{ mmol}$), sedangkan mol NH_3 akan berkurang sebanyak 2 mmol ($16 \text{ mmol} - 2 \text{ mmol} = 14 \text{ mmol}$)

Berdasarkan hal tersebut dapat dihitung pHnya adalah

$$\text{OH}^- = K_b \frac{\text{NH}_3}{\text{NH}_4^+}$$

$$= 1 \times 10^{-5} \frac{14 \text{ mmol}}{6 \text{ mmol}}$$

$$= 2,33 \times 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = -\log \text{OH}^-$$

$$= -\log 2,33 \times 10^{-5}$$

$$= 5 - \log 2,33$$

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

$$= 14 - (5 - \log 2,33)$$

$$= 9 + \log 2,33$$

Siswa dapat menjawab dengan benar 4 pertanyaan a-d

20

Siswa dapat menjawab dengan benar 3 pertanyaan a-d	15
Siswa dapat menjawab dengan benar 2 pertanyaan a-d	10
Siswa dapat menjawab dengan benar 1 pertanyaan a-d	5
5. Jawablah pertanyaan ini dengan tepat!	
<p>a. Jelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>b. Jelaskan manfaat larutan penyangga dalam masyarakat</p>	
<p>a. Siswa dapat menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistem larutan penyangga yang terdapat dalam tubuh manusia, sebagai cairan intra sel dan ekstra sel. Senyawanya adalah H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}. Larutan penyangga ini berfungsi untuk mempertahankan pH dalam tubuh manusia dikisaran 7,4 • Menjaga pH makanan olahan dalam kaleng agar tidak mudah rusak/ teroksidasi (Asam benzoat dengan natrium benzoat) • Penggunaan asam sitrat sebagai zat pemberi cita rasa dan pengawet makanan dan minuman, terutama pada minuman ringan <p>b. Siswa dapat menjelaskan manfaat larutan penyangga di masyarakat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manfaat larutan penyangga di masyarakat meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap obat-obatan alami (yang menggunakan prinsip larutan penyangga) seperti obat kumur dari larutan garam dapur, serta pembuatan obat tetes mata dari daun keben. • Teknik pengolahan limbah anaerob melalui proses bufferisasi 	
Siswa dapat menjawab dengan benar pertanyaan a dan b	20
Siswa dapat menjawab dengan benar pertanyaan a saja atau b saja	10
Siswa dapat menjawab dengan benar setengah pertanyaan a saja atau b saja	5

Lampiran 12. Perbandingan Nilai Ulangan XI MIA A, B, dan C

Perbandingan Nilai Ulangan Hasil Belajar Asam Basa Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Nomor	Nilai Ulangan Hasil Belajar Asam Basa		
	Kelas XI MIPA A	Kelas XI MIA B	Kelas XI MIA C
1.	70,55	58,1	4,15
2.	29,05	87,5	8,3
3.	49,8	29,05	8,3
4.	66,4	53,95	8,3
5.	60,2	75	8,3
6.	41,5	33,2	12,45
7.	29,05	41,5	12,45
8.	37,35	62,25	16,6
9.	49,8	66,4	20,75
10.	49,8	24,9	24,9
11.	20,75	41,5	24,9
12.	29,05	70,55	24,9
13.	20,75	49,8	24,9
14.	16,6	100	29,5
15.	66,4	16,6	33,2
16.	74,7	8,3	37,35
17.	74,7	33,2	41,5
18.	58,1	66,4	41,5
19.	66,4	53,95	45,65
20.	16,6	91,3	49,8
21.	20,75	74,7	49,8
22.	41,5	49,8	53,95
23.	53,95	24,9	53,95
24.	33,2	8,3	58,1
25.	12,45	16,6	58,1
26.	37,35	66,4	58,1
27.	49,8	8,3	58,1
28.	58,1	24,9	62,25
29.	29,05	53,95	62,25
30.	49,8	91,8	66,4
31.	100	100	70,55
32.	75	8,3	74,7
33.	29,05	4,15	91,3
34.	66,4	24,9	
35.	58,5		
36.	37,75		
Jumlah	1680,20	1620,45	1295,25
Rata-rata	46,67	47,66	39,25

Lampiran 13. Perbandingan Ulangan Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Perbandingan Nilai Ulangan Hasil Belajar Larutan Penyangga Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Nomor	Nilai Ulangan Hasil Belajar Larutan Penyangga	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1.	32,5	5
2.	33,75	7,5
3.	35	10
4.	35	12,5
5.	38,75	22,5
6.	42,5	25
7.	47,5	35
8.	52,5	37,5
9.	57,5	42,5
10.	57,5	42,5
11.	60	43
12.	60,25	45
13.	62,5	50
14.	63,5	50
15.	63,75	50
16.	65	55
17.	67,5	62,25
18.	67,5	62,5
19.	68,75	65,25
20.	72,5	67,5
21.	73,75	72,5
22.	75	73,25
23.	77,5	73,5
24.	81,25	73,75
25.	83,75	77,5
26.	85	78,75
27.	87,5	80
28.	90	82,5
29.	96,25	85
30.	96,25	85,5
31.	100	88
32.	100	88
33.		92,5
Jumlah	2130	1841,25
Rata-rata	66,9375	55,7954

Lampiran 14. Data Siswa Untuk Uji Validitas Dan Reliabilitas

Data Siswa Untuk Uji Validitas Dan Reliabilitas

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

35	AI	2	1	1	1	2	7
36	AJ	3	3	4	1	3	14
37	AK	2	1	1	2	3	9
	$\sum X_i$	90	92	84	91	91	448

Lampiran 15. Data Kelas Eksperimen

DATA KELAS EKSPERIMEN

Rentang = data terbesar – data terkecil = $100 - 32,5 = 67,5$

Jumlah Kelas Interval (K) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 32 = 5,96 \approx 6$

Panjang Interval Kelas (P) = rentang : jumlah kelas interval: $67,5:6 = 11,25$

No.	Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1.	32-43	6	37,5	225	-29,0625	844,6289	5067,773
2.	44-55	2	49,5	99	-17,0625	291,1289	582,2578
3.	56-67	8	61,5	492	-5,0625	25,62891	205,0313
4.	68-79	7	73,5	514,5	6,9375	48,12891	336,9023
5.	80-91	5	85,5	427,5	18,9375	358,6289	1793,145
6.	92-100	4	96	384	29,4375	866,5664	3466,266
	Jumlah	32	403,5	2142	4,125	2434,71	11451,38

$$\text{Mean} = \sum \frac{f_i \cdot x_i}{f_i} = \frac{2142}{32} = 66,562$$

$$\text{Median} = B_b + P \left(\frac{\frac{1}{2}n - fk}{fm} \right) = 55,5 + 11 \left(\frac{16-8}{8} \right) = 55,5 + 11 = 65,5$$

$$\text{Modus} = B_b + P \left[\frac{F_1}{F_1 + F_2} \right] = 55,5 + 11 \left(\frac{6}{6+1} \right) = 55,5 + 9,42 = 64,92$$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum f x^2}{\sum f - 1}} = \sqrt{\frac{11451,38}{31}} = 20,1192$$

$$\text{Varians sampel (S}^2\text{)} = 20,1192^2 = 404,782251$$

Lampiran 16. Data Kelas Kontrol

DATA KELAS KONTROL

Rentang = data terbesar – data terkecil = $92,5 - 5 = 87,5$

Jumlah Kelas Interval (K) = $1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log 33 = 5,966 \approx 6$

Panjang Interval Kelas (P) = rentang : jumlah kelas interval = $87,5:6 = 15,08$

No.	Interval	f_i	x_i	$f_i \cdot x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1.	5 – 20	4	12,5	50	-43,2955	1874,496	7497,986
2.	21 – 36	3	28,5	85,5	-27,2955	745,0418	2235,126
3.	37 – 52	8	44,5	356	-11,2955	127,5873	1020,698
4.	53 – 67	5	60	300	4,204545	17,6782	88,39101
5.	68 – 83	8	75,5	604	19,70455	388,2691	3106,153
6.	84 – 97	5	91,5	457,5	35,70455	1274,815	6374,073
		33		1853	-22,2727	4427,887	20322,43

$$\text{Mean} = \sum \frac{f_i \cdot x_i}{f_i} = \frac{1853}{33} = 55,795$$

$$\text{Median} = B_b + P \left(\frac{\frac{1}{2}n - fk}{fm} \right) = 52,5 + 15 \left(\frac{16,5 - 15}{5} \right) = 52,5 + 4,5 = 57$$

$$\text{Modus} = B_b + P \left[\frac{F_1}{F_1 + F_2} \right] = 36,5 + 15 \left(\frac{5}{5+3} \right) = 47,5 + 9,375 = 56,875$$

$$= B_b + P \left[\frac{F_1}{F_1 + F_2} \right] = 67,5 + 15 \left(\frac{3}{3+3} \right) = 67,5 + 7,5 = 75$$

$$\text{Standar deviasi (SD)} = \sqrt{\frac{\sum f x^2}{\sum f - 1}} = \sqrt{\frac{20322,43}{32}} = 25,878$$

$$\text{Varians sampel (S}^2\text{)} = 25,878^2 = 669,6854$$

Lampiran 17. Uji Validitas Instrumen

Uji Validitas Instrumen

No.Item Soal	$\sum Xi$	$(\sum Xi)^2$	$\sum Xi^2$	$\sum XiYi$	$\sum Yi$	$\sum Yi^2$	$(\sum Yi)^2$	r_{xy}	rtb	Status
1.	90	8100	246	1158	448	5956	200704	0,425	0,329	Valid
2.	92	8464	278	1255	448	5956	200704	0,569	0,329	Valid
3.	84	7056	264	1190	448	5956	200704	0,8989	0,329	Valid
4.	91	8281	283	1256	448	5956	200704	0,8699	0,329	Valid
5.	92	8464	242	1116	448	5956	200704	-0,37	0,329	Tidak Valid

Dimana

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

Keterangan :

r_{xy} = Koefisien korelasi

X = Skor item tes siswa

n = jumlah siswa

Y = Skor tes tiap siswa

rtabel (dk = $n_1 - 2 = 37 - 2 = 35$ dengan $\alpha = 0,05$) = 0,329

Lampiran 18. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji Reliabilitas Instrumen

No.	Siswa	Item Soal					Σ Skor (Y)	Σ Skor (Y ²)
		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅		
1.	A	3	1	1	3	2	10	100
2.	B	4	4	4	4	2	18	324
3.	C	2	2	1	3	2	10	100
4.	D	4	4	4	4	3	19	361
5.	E	2	3	4	3	3	15	225
6.	F	4	2	1	2	3	12	144
7.	G	2	3	1	3	3	12	144
8.	H	3	2	3	4	2	14	196
9.	I	3	4	4	4	2	17	289
10.	J	2	3	4	4	2	15	225
11.	K	3	3	1	2	2	11	121
12.	L	2	2	1	1	3	9	81
13.	M	3	3	3	3	2	14	196
14.	N	3	1	1	1	2	8	64
15.	O	1	1	1	1	2	6	36
16.	P	2	4	4	4	2	16	256
17.	Q	1	1	1	2	2	7	49
18.	R	3	3	1	2	3	12	144
19.	S	1	1	1	1	2	6	36
20.	T	1	1	1	1	4	8	64
21.	U	3	2	1	1	2	9	81
22.	V	3	4	4	4	2	17	289
23.	W	3	4	4	4	2	17	289
24.	X	2	4	1	3	2	12	144
25.	Y	3	4	4	4	3	18	324

26.	Z	1	1	1	1	4	8	64
27.	AA	3	3	3	4	3	16	256
28.	AB	2	2	4	2	3	13	169
29.	AC	3	1	1	1	3	9	81
30.	AD	2	3	1	1	2	9	81
31.	AE	3	1	1	1	2	8	64
32.	AF	3	3	3	4	3	16	256
33.	AG	1	3	4	1	2	11	121
34.	AH	2	4	4	4	2	16	256
35.	AI	2	1	1	1	2	7	49
36.	AJ	3	3	4	1	3	14	196
37.	AK	2	1	1	2	3	9	81
	N= 36	87	88	80	87	89	431	5667

Menghitung koefisien reliabilitas tes uraian

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum St^2}{St^2} \right]$$

$$S_t^2 = \frac{\sum Yt^2 - \frac{[\sum Yt]^2}{\sum Y}}{\sum Y} = \frac{5667 - \frac{5667}{431}}{431} = 13,1179$$

No.	$\sum S_{tx}^2$	$\sum S_t^2 = 5,9314$	$r_{11} = 0,628$	Reliabel
1.	0,74			
2.	1,3027			
3.	1,9527			
4.	1,576			
5.	0,36			

Lampiran 19. Tingkat Kesukaran

TINGKAT KESUKARAN

No.	Rata-rata	Skor Maks	TK	Status TK
1.	2,50	4	0,63	Sedang
2.	2,55	4	0,64	Sedang
3.	2,33	4	0,58	Sedang
4.	2,53	4	0,63	Sedang
5.	2,53	4	0,63	Sedang

Dimana :

$$TK = \frac{\text{Rata-rata}}{\text{Skor maksimal suatu soal}}$$

Keterangan:

TK = tingkat kesukaran

Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,70 – 1,00	Mudah

Lampiran 20. Daya Pembeda (DP)

No	\bar{X} Kel. Atas	\bar{X} Kel. Bawah	Max.Skor Soal	DP	Status
1.	3,22	2,38	4	0,21	Cukup
2.	3,27	1,88	4	0,36	Baik
3.	3,27	1,38	4	0,47	Sangat Baik
4.	3,55	1,50	4	0,51	Sangat Baik
5.	2,44	2,61	4	-0,04	Jelek

Rumus:

$$DP = \frac{\text{Rata-rata kelompok atas} - \text{Rata-rata kelompok bawah}}{\text{Skor maksimal soal}}$$

DP = Daya pembeda

\bar{X} Kel. Atas = rata-rata kelompok atas

\bar{X} Kel. Bawah = rata-rata kelompok bawah

Max.Skor Soal = Maksimal skor soal benar

Klasifikasi Daya Pembeda

Indeks Diskriminasi	Kriteria
< 0,00	Drop
0,00-0,20	Kurang
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

Lampiran 21. Perhitungan Normalitas Kelas Eksperimen

Perhitungan Kelas Eksperimen

Rentang = data terbesar – data terkecil = 100 – 32,5 = 67,5

Jumlah Kelas Interval (K) = 1 + 3,3 log n = 1 + 3,3 log 32 = 5,96 ≈ 6

Panjang Interval Kelas (P) = rentang : jumlah kelas interval: 67,5:6 = 11,25

No.	Interval	f _i	x _i	f _i ·x _i	x _i -x	(x _i -x) ²	f _i (x _i -x) ²
1.	32-43	6	37,5	225	-29,0625	844,6289	5067,773
2.	44-55	2	49,5	99	-17,0625	291,1289	582,2578
3.	56-67	8	61,5	492	-5,0625	25,62891	205,0313
4.	68-79	7	73,5	514,5	6,9375	48,12891	336,9023
5.	80-91	5	85,5	427,5	18,9375	358,6289	1793,145
6.	92-100	4	96	384	29,4375	866,5664	3466,266
	Jumlah	32	403,5	2142	4,125	2434,71	11451,38

Hipotesis

Ho : Data terdistribusi normal

H1 : Data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan adalah rumus *Chi Kuadrat*

$$\chi^2 = \sum_{i,j=1}^{r,k} \frac{(O_{i,j} - E_{i,j})^2}{E_{i,j}}$$

Keterangan :

χ^2 = Normalitas Chi Kuadrat

K = jumlah kolom

R = jumlah baris

O_{i,f} = frekuensi observasi baris ke i, kolom ke j

E_{i,f} = frekuensi ekspektasi baris ke i, kolom ke j

Kriteria yang Digunakan

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

Rentang	F (O _i)	X _i	Batas Kelas	Nilai Z	Luas Kelas	F. Harapan (E _i)	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
32 – 43	6	37,5	31,5 – 43,5	-1,74 ; -1,14	0,0862	2,7584	3,809	
44 – 55	2	49,5	43,5 – 55,5	-1,14 ; -0,54	0,1675	5,36	2,106	
56 – 67	8	61,5	55,5 – 67,5	-0,54 ; 0,04	0,1894	6,0608	0,620	
68 – 79	7	73,5	67,5 – 79,5	0,04 ; 0,64	0,2229	7,1328	0,0024	
80 – 91	5	85,5	79,5 – 91,5	0,64 ; 1,23	0,1518	4,8576	0,0041	
92 - 100	4	96	91,5 – 100,5	1,23 ; 1,68	0,0,0628	2,0096	1,9713	
Jumlah	O _i = 32	$\chi^2_{hitung} = \sum \left(\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right)$						8,514

- χ^2 tabel ($\alpha = 0,05$, dk = $n-1 = 6-1 = 5$)
- Dari tabel ini didapatkan nilai chi kuadrat
 $(\chi^2)_{hitung} = 8,514$; $(\chi^2)_{tabel} = 11,070$
- $(\chi^2)_{hitung} < (\chi^2)_{tabel}$; Terima H_0 , data terdistribusi normal

Lampiran 22. Perhitungan Normalitas Kontrol

Perhitungan Normalitas Kontrol

Rentang = data terbesar – data terkecil = 92,5 – 5 = 87,5

Jumlah Kelas Interval (K) = 1 + 3,3 log n = 1 + 3,3 log 33 = 5,966 ≈ 6

Panjang Interval Kelas (P) = rentang : jumlah kelas interval = 87,5:6 =15,08

No.	Interval	f _i	x _i	f _i ·x _i	x _i -x̄	(x _i -x̄) ²	f _i (x _i -x̄) ²
1.	5 – 20	4	12,5	50	-43,2955	1874,496	7497,986
2.	21 – 36	3	28,5	85,5	-27,2955	745,0418	2235,126
3.	37 – 52	8	44,5	356	-11,2955	127,5873	1020,698
4.	53 – 67	5	60	300	4,204545	17,6782	88,39101
5.	68 – 83	8	75,5	604	19,70455	388,2691	3106,153
6.	84 – 97	5	91,5	457,5	35,70455	1274,815	6374,073
		33		1853	-22,2727	4427,887	20322,43

Hipotesis

Ho : Data terdistribusi normal

H1 : Data tidak terdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Rumus yang digunakan adalah rumus *Chi Kuadrat*

$$\text{Dimana } X^2 = \sum_{i,j=1}^{r,k} \frac{(O_{i,j} - E_{i,j})^2}{E_{i,j}}$$

Keterangan :

X^2 = Normalitas Chi Kuadrat

k = jumlah kolom

r = jumlah baris

$O_{i,f}$ = frekuensi observasi baris ke i, kolom ke j

$E_{i,f}$ = frekuensi ekspektasi baris ke i, kolom ke j

Kriteria yang Digunakan

Ho diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

Rentang	F (O _i)	X _i	Batas Kelas	Nilai Z	Luas Kelas	F.Harapan (E _i)	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
5 – 20	4	12,5	4,5 ; 20,5	-1,99 ; -1,377	0,063	2,079	1,775
21 – 36	3	28,5	20,5 ; 36,5	-1,377; -0,759	0,1428	4,7124	0,622
37 – 52	8	44,5	36,5 ; 52,5	-0,759 ; -0,141	0,2225	7,3425	0,058
53 – 67	5	60	52,5 ; 67,5	-0,141 ; 0,438	0,1222	4,0326	0,232
68 – 83	8	75,5	67,5 ; 83,5	0,438 ; 1,056	0,1877	6,1941	0,526
84 – 99	5	91,5	83,5 ; 99,5	1,056 ; 1,675	0,0958	3,1614	1,069
Jumlah	33						$X^2_{hitung} = \sum \left(\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \right)$ 4,284

- χ^2 tabel ($\alpha = 0,05$, $dk = n-1 = 6-1 = 5$)
- Dari tabel ini didapatkan nilai chi kuadrat
 $(\chi^2)_{hitung} = 4,284$; $(\chi^2)_{tabel} = 11,070$
- $(\chi^2)_{hitung} < (\chi^2)_{tabel}$; Terima H_0 , data terdistribusi normal

Lampiran 23. Uji Homogenitas Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Uji Homogenitas Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol

Uji Homogenitas

	Kontrol	Eksperimen
x	56,5	66,56
$\sum f_i (x_i - x)^2$	20322,43	11451,375
DK= (n-1)	32	31
S	25,87828	20,1192
S ²	669,6854	404,7822581

- Mencari standar deviasi (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum f(X_1 - X)^2}{\sum f - 1}}$$

- Mencari Varians (S²)

$$S^2 = \left[\sqrt{\frac{\sum f \cdot (X_1 - X)^2}{\sum f - 1}} \right]^2$$

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}} = \frac{S^2 \text{ kontrol}}{S^2 \text{ eksperimen}} = \frac{669,6854}{404,7822}$$

Jadi F _{tabel} (α = 0,05, dk _{pembilang} = 32, dk _{penyebut} = 31)	1,6544
Perbandingan	F_{hitung} < F_{tabel} = 1,6544 < 1,80448
Status	Homogen

Keterangan :

n₁ = jumlah siswa kelas eksperimen

n₂ = jumlah siswa kelas kontrol

x = rata-rata sampel kelas eksperimen

x = rata-rata sampel kelas kontrol

Lampiran 24. Uji Hipotesis Soal Ulangan Asam Basa

Uji Hipotesis Soal Ulangan Asam Basa Kelas XI MIA A dan Kelas MIA B

	XI MIA A	XI MIA B
Rata-rata	46,6772	47,6602
Varians (S^2)	430,4896	828,991
Sampel Penelitian	36	34
Korelasi	0,4345	
Df (derajat kebebasan)	68	
Nilai Uji-t Hitung	0,1654	
Nilai Uji-t Tabel	1,670	

Berdasarkan Tabel Uji Hipotesis diketahui nilai uji t_{hitung} (0,1654) < nilai uji t_{tabel} (1,670), sehingga dapat disimpulkan pada keadaan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak signifikan (tidak ada perbedaan hasil belajar)

Kelas XI MIA B dan Kelas MIA C

	XI MIA B	XI MIA C
Rata-rata	47,6602	39,25
Varians (S^2)	828,991	536,9442
Sampel Penelitian	34	33
Korelasi	0,0959	
Df (derajat kebebasan)	65	
Nilai Uji-t Hitung	1,314	
Nilai Uji-t Tabel	1,669	

Berdasarkan Tabel Uji Hipotesis diketahui nilai uji t_{hitung} (1,314) < nilai uji t_{tabel} (1,669), sehingga dapat disimpulkan pada keadaan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak signifikan (tidak ada perbedaan hasil belajar)

Kelas XI MIA A dan Kelas MIA C

	XI MIA A	XI MIA C
Rata-rata	46,672	39,25
Varians (S^2)	430,4896	536,9442
Sampel Penelitian	36	33
Korelasi	0,0959	
Df (derajat kebebasan)	67	
Nilai Uji-t Hitung	1,403	
Nilai Uji-t Tabel	1,669	

Berdasarkan Tabel Uji Hipotesis diketahui nilai uji t_{hitung} (1,403) < nilai uji t_{tabel} (1,669), sehingga dapat disimpulkan pada keadaan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak signifikan (tidak ada perbedaan hasil belajar)

Lampiran 25. Uji Hipotesis Post-test larutan penyangga

Uji Hipotesis *post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	Nilai Eksperimen	Nilai Kontrol
Rata-rata	66,5625	55,79545
Varians (S^2)	404,722	669,6854
Sampel Penelitian	32	33
Korelasi	0,0327	
Df (derajat kebebasan)	63	
Nilai Uji-t Hitung	1,868	
Nilai Uji-t Tabel	1,669	

Berdasarkan Tabel Uji Hipotesis diketahui nilai uji t_{hitung} (1,868) > nilai uji t_{tabel} (1,669), sehingga dapat disimpulkan pada keadaan akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol signifikan (ada perbedaan hasil belajar)

Lampiran 26. Dokumentasi

Dokumentasi



DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Dewi Fitriyani. Dilahirkan di Tangerang 28 Januari 1995 dari ayah Yatno dan ibu Wari. Bertempat tinggal di Jalan Cibodas Kecil No.20 Rt 02/005, Kelurahan Cimone, Kecamatan Karawaci, Jakarta Timur.

Penulis menyelesaikan Pendidikan formal di Taman kanak-kanak Cut Nyak Dien pada tahun 2000-2001, SDN Cimone 3 pada tahun 2001 -2007, SMPN 9 Tangerang pada tahun 2007-2010, dan SMAN 11 Tangerang 2010-2013. Pada tahun 2013 penulis lulus dari SMAN 11 Tangerang dan pada tahun yang sama lulus Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) sehingga penulis diterima menjadi mahasiswa di Jurusan Kimia dan Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Aktivitas penulis hingga penulisan skripsi berlangsung, penulis aktif berorganisasi di Badan Eksekutif Mahasiswa Jurusan Kimia (BEMJ Kimia) pada tahun 2013/2014 menjadi staf Rohani Islam Mahasiswa Kimia (ROSMIK). Pada Tahun 2014/2015 penulis diamanahkan menjadi Sekretaris Umum BEMJ Kimia. Pada tahun 2015/2016 penulis diamanahkan menjadi koordinator putri di Departemen Learning Center pada organisasi Masjid Ulul Albaab (MUA). Pada tahun 2016/2017 penulis diamanahkan menjadi staff Pengembangan Sumber Daya Manusia (PSDM) pada organisasi Lembaga Dakwah Kampus.