

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *SEARCH, SOLVE, CREATE, AND SHARE* (SSCS) BERBANTU *ASKING CARD* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KERJASAMA SISWA KELAS XI MATERI LARUTAN PENYANGGA

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana-S1



Disusun oleh:

**Reni Rantika
12670012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2029/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, And Share* (SSCS) Berbantu *Asking Card* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kerjasama Siswa Kelas XI Materi Larutan Penyangga

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Reni Rantika
NIM : 12670012
Telah dimunaqasyahkan pada : 25 Mei 2016
Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Sigit Prasetyo, M.Pd.Si.
NIP.19810104 200912 1 004

Penguji I

Asih Widi Wisudawati, M.Pd.
NIP. 19840901 200912 2 004

Penguji II

Shidiq Premono, M.Pd.

Yogyakarta, 10 Juni 2016
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Ma'far Said Nahdi, M.Si.
NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Reni Rantika
NIM : 12670012
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share (SSCS)* Berbantu *Asking Card* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kerjasama Siswa Kelas XI Materi Larutan Penyangga

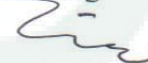
Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 10 Mei 2016

Pembimbing



Sigit Prasetyo, M.Pd.Si

NIP. 19810104 200912 1 004



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Reni Rantika
NIM : 12670012
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) Berbantu *Asking Card* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kerjasama Peserta didik Kelas XI Materi Larutan peyangga”.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 09 Juni 2016
Konsultan,

Asih Widi Wisudawati, M.Pd
NIP. 19840901 200912 2 004

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Reni Rantika

NIM : 12670012

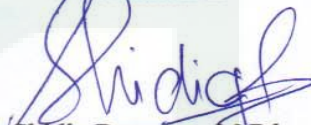
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran Search, Solve, Create, and Share (SSCS) Berbantu Asking Card Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kerjasama Peserta Didik Kelas XI Materi Larutan Penyangga.

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/Program Studi Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Kimia.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 09 Juni 2016

Konsultan II



Shidiq Premono, M.Pd.

NIP. 19820124 201301 1 301

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reni Rantika
NIM : 12670012
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, And Share* (SSCS) Berbantu *Asking Card* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Kerjasama Siswa Kelas XI Materi Larutan Penyangga” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 09 Mei 2016
Penulis,



Reni Rantika
NIM.12670012

HALAMAN MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri”

(Q.S. Ar-Ra’du ayat 11)¹

“Tidak ada alasan untuk tidak menjadi hebat”

(Tom Peters)²

“Bukan Siapa dan dimana tetapi apa dan bagaimana karena siapapun bisa menjadi apapun”

(Penulis)³

Referensi

¹ Al-Qur’an dan Terjemahan, Penerbit Departemen Agama RI

² Buku: “Revolusi Cara Belajar” Karya Gordon Dryden dan Dr Jeannette

³ Reni Rantika, Agustus 2012

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Almamater, Program Studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum Wr.Wb.

Penulis senantiasa mengucapkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Search, Solve, Create And Share* Berbantu *Asking Card* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kerjasama Siswa Kelas XI MAN Yogyakarta II Materi Larutan Peenyangga “ dengan lancar. Tak lupa shalawat serta salam untuk beliau, Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi suri tauladan kepada kita semua sehingga kita tetap berada di jalan-Nya untuk menggapai ridho Illahi.

Penulis banyak kekurangan atas penguasaan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga penulis tidak lepas dari bantuan, dorongan bimbingan serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menghanturkan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. KH. Yudian Wahyudi PhD selaku Rektor Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Hj. Meizer said Nahdi, M. Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga atas izin yang diberikan.
3. Bapak Karmanto, M. Sc, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga atas bimbingan dan pengarahannya selama perkuliahan.

4. Bapak Sigit Prasetyo, M.Pd.Si, selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dengan sabar dan memberikan motivasi selama persiapan penulisan, pelaksanaan penulisan hingga penulisan skripsi.
5. Ibu Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si, selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa studi.
6. Ibu Asih Widi Wisudawati, M.Pd, selaku validator ahli yang telah berada meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
7. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SunanKalijaga Yogyakarta.
8. Drs. H. In Amullah, MA, selaku Kepala MAN Yogyakarta II.
9. Dra. Sri Rahayu, selaku pendidik mata pelajaran kimia MAN Yogyakarta II atas bimbingannya ketika penulisan.
10. Bapak (Sito) dan Ibu (Kusmini) tercinta, terima kasih atas kasih sayangnya, semangat, dan doa yang tiada henti untuk putrinya agar bisa menyelesaikan studi ini.
11. Kakakku, kak Safitri Purnawanti dan mba Undiarti yang saya sayangi, nenek dirumah, terimakasih.
12. Seseorang yang spesial, Debi Arsyad yang selalu memberikan semangat, selalu mendukung dan membantu saya, terimakasih.

13. Sahabat tersayangku “gundul-gundul” ndul Zakia, Beb Rinta, ndul Eli, yang selalu berbagi suka, duka dan kasih sayang kepada saya, terimakasih gundul.
14. Teman-teman seperjuanganku P.Kim’12 “cheded” yang selalu mengajarku hidup dalam canda dan tawa selama ini.
15. Teman-Teman Kos Waliko, Betong (Beti), Nisa, Dian, Dia, Vivi, dan Sitong (Siti).
16. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak bisadisebutkan satu per satu.

Semoga segala bantuan, bimbingan dan motivasi dari mereka akan tergantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun selalu diharapkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Amin

Yogyakarta, 17 April 2016

Penulis

Reni Rantika

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Kajian Teori	11
1. Pembelajaran Kimia SMA/MA	11
2. Psikologi Siswa SMA	15
3. Model Pembelajaran <i>Search, Solve, Create and share</i> (SSCS)	17
4. Kemampuan Berpikir Kreatif	24
5. Kerjasama	28
6. <i>Asking Card</i>	33
7. Tinjauan Materi Larutan Penyangga	35
B. Penelitian yang Relevan	38
C. Kerangka Pikir	42
D. Hipotesis Penelitian	46
BAB III METODE PENELITIAN	47
A. Tempat dan Waktu Penelitian	47
B. Jenis Penelitian	47
C. Variabel Penelitian	49
D. Populasi dan Sampel	51
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	52
1. Teknik Pengumpulan Data	52
2. Instrumen Penelitian	54
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	58

1. Pengukuran Validitas	60
2. Pengukuran Reliabilitas	62
G. Teknik Analisis Data.....	63
1. Kemampuan Berpikir Kreatif.....	63
2. Analisis Data Lembar Observasi Kerjasama.....	67
3. Uji statistik Non Parametrik.....	72
4. <i>Normalized Gain</i> (N-Gain)	72
BAB IV HASIL PENELITIAN dan PEMBAHASAN.....	73
A. Deskripsi Data.....	73
1. Deskripsi Pengambilan Sampel.....	73
2. Proses dan Waktu Pelaksanaan Pembelajaran	75
3. Data Hasil Uji Coba Instrumen	78
B. Analisis Data	79
1. Analisis Data Hasil Kemampuan Berpikir Kreatif.....	79
2. Analisis Data Hasil Kerjasama Peserta Didik	89
C. Pembahasan.....	95
1. Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia Peserta Didik.....	96
2. Kerjasama Peserta Didik.....	105
BAB VPENUTUP.....	109
A. Kesimpulan	109
B. Implikasi.....	109
C. Keterbatasan Penelitian	110
D. Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	112

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Aktivitas tahapan <i>Search, Solve, Create, And Share</i> (SSCS)	22
Tabel 2.2	Peranan Guru dalam Model Pembelajaran SSCS	23
Tabel 2.3	Perbandingan Penelitian Yang Relevan	42
Tabel 3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	47
Tabel 3.2	Rancangan Penelitian	48
Tabel 3.3	Jumlah Siswa Kelas Xi MIA MAN Yogyakarta II	51
Tabel 3.4	Jumlah Sampel Penelitian XI MIA MAN Yogyakarta II	52
Tabel 3.5	Klasifikasi Daya Pembeda	61
Tabel 3.6	Klasifikasi Tingkat Kesukaran	62
Tabel 3.7	Kriteria Koefisien Reliabilitas	63
Tabel 3.8	Klasifikasi N-Gain Ternormalisasi	72
Tabel 4.1	Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	74
Tabel 4.2	Uji Homogenitas Sampel Penelitian	74
Tabel 4.3	Waktu Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	76
Tabel 4.4	Waktu Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	76
Tabel 4.5	Hasil Analisis Butir Soal Meliputi: Daya Pembeda, Korelasi Butir Soal, dan Tingkat Kesukaran	79
Tabel 4.6	Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	80
Tabel 4.7	Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	80
Tabel 4.8	Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	81
Tabel 4.9	<i>Output</i> Uji T Data <i>Pretest</i>	82
Tabel 4.10	Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	83
Tabel 4.11	Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	84
Tabel 4.12	Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	84
Tabel 4.13	<i>Output</i> Uji T Data <i>Posttest</i>	85
Tabel 4.14	Data Gain Ternormalisasi Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	87
Tabel 4.15	Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	87
Tabel 4.16	Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	88
Tabel 4.17	<i>Output</i> Uji T Data <i>Posttest</i>	89
Tabel 4.18	Data Hasil Observasi Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol ..	90
Tabel 4.19	Uji Normalitas <i>Pretest</i> Lembar Observasi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	90
Tabel 4.20	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	
Tabel 4.21	Data Hasil <i>Posttest</i> Lembar Observasi Kerjasama	92
Tabel 4.22	Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	93
Tabel 4.23	Uji Homogenitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	94
Tabel 4.24	<i>Output</i> Uji T Data <i>Posttest</i>	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran pola pemikiran dalam penelitian.....	45
Gambar 4.1 Jawaban peserta didik sebelum diberikan perlakuan	99
Gambar 4.2 Jawaban peserta didik setelah diberikan perlakuan.....	99
Gambar 4.3 Contoh soal <i>asking card</i>	101



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Instrumen Pembelajaran	110
Lampiran 1.1	Silabus Mata Pelajaran Kimia	111
Lampiran 1.2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen ...	114
Lampiran 1.3	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol.....	136
Lampiran 1.4	Lembar Kegiatan Siswa (LKS).....	151
Lampiran 2	Instrumen Penelitian	163
Lampiran 2.1	Kisi-Kisi dan Soal Uji Coba <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	164
Lampiran 2.2	Soal, Kisi-Kisi dan Pedoman Penskoran <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif	191
Lampiran 2.3	Soal, Kisi-Kisi dan Pedoman Penskoran Lembar Observasi Kerjasama	213
Lampiran 3	Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian	218
Lampiran 3.1	Hasil Uji Coba Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif	219
Lampiran 3.2	<i>Output</i> Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal <i>Pretest</i>	221
Lampiran 3.3	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal <i>Pretest</i> Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan ANATES V4	222
Lampiran 3.4	<i>Output</i> Uji Reliabilitas Instrumen Soal <i>Pretest</i>	224
Lampiran 3.5	<i>Output</i> Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal <i>Posttest</i> Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif dengan ANATES V4.....	225
Lampiran 3.6	Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal <i>Posttest</i> Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan Anates V4.....	226
Lampiran 3.7	Rekap Hasil Validitas Logis, Validitas Empiris, dan Analisis Butir Soal <i>Pretest</i>	222
Lampiran 3.8	Rekap Hasil Validitas Logis, Validitas Empiris, dan Analisis Butir Soal <i>Posttest</i>	228

Lampiran 4	Data dan <i>Output</i> Hasil Penelitian	229
Lampiran 4.1	Daftar Skor <i>Pre-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	230
Lampiran 4.2	Hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	231
Lampiran 4.3	Daftar Skor <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	232
Lampiran 4.4	Hasil <i>Post-test</i> Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	233
Lampiran 4.5	Daftar N-gain Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	234
Lampiran 4.6	Hasil N-gain Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	236
Lampiran 4.7	Daftar Skor <i>Pre-test</i> Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	237
Lampiran 4.8	Hasil <i>Pretest</i> Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .	238
Lampiran 4.9	Daftar Skor <i>Post-test</i> Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	239
Lampiran 4.10	Hasil <i>Post-test</i> Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	240

INTISARI

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *SEARCH, SOLVE, CREATE, AND SHARE* (SSCS) BERBANTU *ASKING CARD* TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF DAN KERJASAMA SISWA KELAS XI MATERI LARUTAN PENYANGGA

Reni Rantika
12670012

Proses pembelajaran kimia yang efektif dan lebih bermakna apabila peserta didik dilibatkan secara langsung dan berperan aktif dalam proses pembelajaran yaitu dengan menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran dan guru sebagai pengelola pembelajaran. Pembelajaran yang berpusat pada guru menjadikan peserta didik hanya sebagai penerima informasi sehingga cenderung lebih pasif dan kurang mengembangkan kemampuan berpikir kreatif. Penggunaan model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan kerjasama dalam memecahkan masalahnya sendiri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) pengaruh model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik, (2) pengaruh model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* terhadap kerjasama peserta didik. Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan desain *nonequivalent control group design*. Variabel bebas dalam penelitian ini berupa model pembelajaran *search, solve, create, and share* (SSCS) serta variabel terikat berupa kemampuan berpikir kreatif dan kerjasama peserta didik. Penelitian ini dilakukan di MAN Yogyakarta II semester genap tahun ajaran 2015/2016. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Teknik Pengumpulan data pada penelitian ini dengan cara *test* dan observasi kerjasama. Teknik analisis data menggunakan uji *independent sampel t-test* dan uji *Mann withney*.

Hasil penelitian menunjukkan (1) ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran SSCS terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan hasil nilai sig (*2-tailed*) dari uji $t < 0,05$ yaitu sebesar 0,022. (2) ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran SSCS terhadap kerjasama peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan hasil sig (*2-tailed*) dari uji *Mann withney* $< 0,05$ yaitu sebesar 0,001.

Kata Kunci: Model pembelajaran SSCS berbantu *asking card*, kemampuan berpikir kreatif dan kerjasama peserta didik kelas XI MAN II Yogyakarta

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 menuntut peserta didik untuk aktif mencari sendiri informasi atau ilmu pengetahuan dari berbagai sumber belajar. Peserta didik harus mencari tahu bahwa apa yang telah diperoleh relevan dengan permasalahan yang sedang dihadapi dan dapat digunakan untuk merumuskan masalah sehingga mendapatkan kesimpulan yang akurat dan benar. Kegiatan pembelajaran kimia yang efektif apabila peserta didik berperan aktif yaitu peserta didik ditempatkan sebagai subjek pembelajaran dan guru sebagai pengelola proses pembelajaran.

Sebagaimana dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah menyatakan proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (BSNP, 2013:1).

Salah satu proses pembelajaran yang menuntut siswa untuk berperan aktif dan mengembangkan kreativitas dalam pembelajaran adalah pelajaran kimia. Kimia adalah salah satu mata pelajaran wajib yang harus dipelajari oleh peserta didik tingkat SMA/MA. Mata pelajaran kimia di SMA/MA

meliputi segala sesuatu tentang zat yang meliputi komposisi, struktur dan sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan serta penalaran (Mulyasa, 2008: 132-133). Sebagian besar aspek yang dibahas dalam kimia adalah konsep teoritis sehingga sulit untuk dimengerti oleh peserta didik. Tujuan pembelajaran kimia menurut Tresna Sastrawijaya (1988:113) adalah memperoleh pemahaman yang tahan lama perihal berbagai fakta, kemampuan mengenal dan memecahkan masalah, mempunyai keterampilan dalam menggunakan laboratorium, serta mempunyai sikap ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Keberhasilan pembelajaran kimia dapat diukur dari keberhasilan peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran peserta didik dapat secara mandiri menemukan konsep dalam memecahkan soal kimia menggunakan kemampuan berpikirnya.

Dalam upaya pencapaian tujuan pembelajaran kimia yang maksimal, maka implementasi pembelajaran kimia hendaknya mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik sehingga mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Untuk mewujudkan hal tersebut, disamping peran peserta didik, guru juga mempunyai peranan yang sangat penting sebagai motivator dan fasilitator yang membantu dan mengarahkan peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran kimia. Namun, pada kenyataannya proses pembelajaran yang diterapkan guru kurang menekankan kebermaknaan konsep dan kurang menekankan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan metode pembelajaran konvensional. Dalam

pembelajaran konvensional, penyampaian materi lebih banyak dilakukan melalui ceramah, tanya jawab, dan penugasan (Rasana, 2009:20). Oleh karena itu, seorang guru harus mengambil kebijakan untuk memperbaiki proses pembelajaran sehingga kompetensi yang diharapkan dapat tercapai dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif.

Hasil survey yang dilakukan oleh TIMSS (*Trends International Mathematics and Science Studies*) pada tahun 2011 menyebutkan bahwa hasil sains Indonesia di urutan ke-40 dari 42 negara dengan nilai rata-rata 406 (Martin dkk., 2012, hlm.40). TIMSS membagi soal-soalnya menjadi empat kategori yaitu *Low* mengukur kemampuan sampai level *knowing*, *Intermediate* mengukur kemampuan sampai level *applying*, *High* mengukur kemampuan sampai level *reasoning*, *Advance* mengukur kemampuan sampai level *reasoning with incomplete information*. Lebih dari 95% siswa Indonesia hanya mampu sampai level menengah (*intermediate*). Ini menunjukkan bahwa siswa Indonesia dalam sains masih rendah dalam penalaran (*reasoning*) sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa masih rendah.

Namun, pada kenyataannya proses pembelajaran yang diterapkan guru kurang menekankan kebermaknaan konsep dan kurang menekankan kemampuan berpikir kreatif. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran yang dilakukan masih menggunakan metode pembelajaran konvensional. Dalam pembelajaran konvensional, penyampaian materi lebih banyak dilakukan melalui ceramah, tanya jawab, dan penugasan (Rasana, 2009:20). Oleh karena

itu, seorang guru harus mengambil kebijakan untuk memperbaiki proses pembelajaran sehingga kompetensi yang diharapkan dapat tercapai dan dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif.

Proses pembelajaran kimia yang kurang bermakna, juga terjadi di MAN Yogyakarta II. Berdasarkan wawancara dengan guru kimia MAN Yogyakarta II, menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan membuat peserta didik cenderung menghafalkan konsep-konsep kimia⁴. Padahal menurut Mukhayat (2009: 3), belajar dengan menghafal tidak menuntut aktivitas berpikir anak dan mengandung akibat buruk pada perkembangan mental anak.

Hal ini didukung dengan observasi awal yang dilakukan diketahui bahwa pembelajaran yang diterapkan kurang menekankan kebermaknaan konsep. Guru lebih aktif memberikan informasi atau menjelaskan materi yang diikuti dengan penulisan rumus secara langsung dan pemberian contoh soal yang dikerjakan bersama dengan dominasi guru. Dalam kegiatan pembelajaran guru cenderung lebih menekankan pada hasil belajar, peserta didik belajar sesuai contoh yang diberikan guru, dan soal-soal yang diberikan kepada peserta didik hanya soal-soal yang langsung pada pemakaian rumus yang sudah ada, sehingga peserta didik kurang berkesempatan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya⁵. Selain itu, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah,

⁴ Hasil wawancara dengan ibu Yayuk selaku guru kimia MAN Yogyakarta II pada tanggal 15 Januari 2016.

⁵ Hasil observasi kelas XI MIA 2 dan XI MIA 3 MAN Yogyakarta II pada hari Senin, 18 Januari 2016.

ketika peserta didik menemukan soal yang memiliki tingkat kesulitan tinggi, hanya beberapa peserta didik yang mampu menyelesaikan soal dengan benar, sedangkan peserta didik yang lain masih mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya. Hal ini dikarenakan peserta didik hanya terpacu pada contoh soal yang diberikan oleh guru sehingga ketika peserta didik menemukan soal yang lebih bervariasi, peserta didik kesulitan untuk menyelesaikannya. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih belum mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta didik kelas XI MIA 2, mengatakan bahwa materi kimia merupakan materi yang sangat sulit dipahami sehingga sebagian besar peserta didik ketika belajar hanya menghafalkan rumus tanpa memahami konsepnya sehingga saat mengerjakan soal, peserta didik terbiasa menyelesaikan dengan sesuai dengan contoh yang diberikan guru. Akibatnya, peserta didik kurang berkesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya sehingga peserta didik kesulitan menyelesaikan soal apabila menemukan sedikit perbedaan, walaupun soal tersebut sebenarnya mengukur kemampuan yang sama. Selain itu, Metode atau model pembelajaran yang diterapkan guru terkadang juga membuat peserta didik bingung dan sulit untuk dipahami⁶.

Mengingat bahwa terdapat beberapa hambatan dalam kegiatan pembelajaran, seperti apabila mengalami masalah dalam pembelajaran peserta didik cenderung lebih lepas dan terbuka untuk bertanya kepada

⁶ Hasil wawancara dengan peserta didik kelas XI MIA 2 MAN Yogyakarta II pada hari Jumat, 15 Januari 2016.

temannya dibandingkan kepada guru, kesulitan yang ditemukan peserta didik dalam penyelesaian masalah, dan kebosanan yang cepat timbul apabila bekerja sendiri, maka diperlukan suatu pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk saling bekerjasama dengan temannya dalam memecahkan masalah. Hasil pemikiran peserta didik yang dilakukan dengan kerjasama memungkinkan akan dihasilkan lebih banyak ide atau gagasan yang akan muncul, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Dengan demikian, kemampuan berpikir kreatif peserta didik dapat didukung dengan pembelajaran secara berkelompok.

Namun, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, fakta di lapangan menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan kognitif tinggi cenderung memiliki sikap kerjasama yang relatif rendah dibandingkan peserta didik yang memiliki kemampuan rata-rata atau di bawah rata-rata. Peserta didik berkemampuan tinggi lebih senang bekerja secara mandiri, sedangkan peserta didik yang berkemampuan rendah biasanya lebih mengandalkan teman-temannya yang pintar untuk menyelesaikan tugas kelompok. Padahal kebiasaan berpikir bersama-sama dengan orang lain merupakan salah satu keterampilan yang paling penting untuk dimiliki peserta didik⁷. Oleh sebab itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat melatih kemampuan berpikir kreatif dan kerjasama peserta didik dalam menyelesaikan masalah.

⁷ Hasil observasi kelas XI MIA 2 MAN Yogyakarta II pada hari Senin, 18 Januari 2016.

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan, salah satu upaya yang dapat melatih kemampuan berpikir kreatif dan kerjasama peserta didik yaitu dengan mengembangkan model pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa yaitu dengan model *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS). Pembelajaran SSCS ini merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi ide secara mandiri, mengharuskan peserta didik mampu menuliskan solusi dengan langkah-langkah penyelesaian yang sistematis, serta mengharuskan peserta didik untuk aktif berdiskusi selama proses pembelajaran. Model pembelajaran tersebut juga dapat disebut efektif dengan diperkuat dari penelitian yang dilakukan oleh Siti Khoirifah, dkk (2013: 1-5) dengan judul “Pengaruh Pendekatan *Problem Solving* Model *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) Berbantuan Modul Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis” yang menyebutkan bahwa pendekatan *Problem solving* model SSCS memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dikarenakan pembelajaran dengan pendekatan *Problem solving* model SSCS guru menunjukkan suatu masalah kepada masing-masing kelompok sesuai tema yang telah didapat, siswa dituntut untuk berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan masalah sesuai tahap-tahap dalam SSCS yang dilakukan secara berdiskusi dengan rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis siswa untuk kelas eksperimen sebesar

84,13. Tahapan pembelajaran dari model SSCS ini meliputi empat fase yaitu fase *search*, *solve*, *create*, dan *share*.

Media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang diajarkan juga mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Media yang digunakan untuk mendukung penerapan model pembelajaran ini yaitu dengan menggunakan *Asking Card*. *Asking Card* merupakan sebuah kartu yang berisi pernyataan dan pertanyaan berupa soal-soal pemecahan masalah. Kartu ini diberikan kepada peserta didik sebagai bahan diskusi kelompok yang harus diselesaikan dan dipresentasikan solusi pemecahannya. Adanya berbagai macam variasi soal di *asking card* diharapkan peserta didik dapat tertarik dan aktif untuk menemukan solusi pemecahannya sehingga dapat membantu mengembangkan cara berpikir kreatif dan kerjasama peserta didik .

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan suatu model pembelajaran yang lebih variatif yang dapat melibatkan peserta didik berperan aktif dalam proses pembelajaran sehingga dapat melatih peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kerjasama peserta didik . Model pembelajaran SSCS dipilih dalam penelitian ini karena model ini menggunakan pendekatan *problem solving* yang menekankan pada penggunaan metode ilmiah atau berpikir secara sistematis, logis, teratur dan teliti. Tujuannya adalah untuk memperoleh kemampuan dan kecakapan kognitif, untuk memecahkan masalah rasional, lugas dan tuntas. Selain itu, model pembelajaran SSCS dapat mendukung peserta didik untuk mempunyai kemampuan berpikir kreatif dan menjadikan peserta didik aktif dalam proses

pembelajaran karena dalam tiap tahapannya melibatkan peserta didik secara langsung.

Dengan demikian, diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan kerjasama dalam menyelesaikan masalah. Berdasarkan alasan-alasan tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Search, Solve, Create, and Share* (SSCS) Berbantu *Asking Card* Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Kerjasama Peserta didik kelas XI Materi Larutan peyangga”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik?
2. Adakah pengaruh model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* terhadap kerjasama peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik.
2. Mengetahui ada tidaknya pengaruh model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* terhadap keterampilan kerjasama peserta didik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman baru dalam pembelajaran kimia yaitu melatih peserta didik untuk berani mengemukakan ide dan gagasannya, menunjukkan dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, serta meningkatkan kemampuan bekerja sama dengan kelompok.
2. Bagi guru, penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan pemikiran bagi guru dalam pemilihan dan penggunaan metode pembelajaran sebagai evaluasi guru dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik dalam pembelajaran kimia.
3. Bagi peneliti, penelitian ini dapat menambah wawasan tentang pelaksanaan model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* selama proses pembelajaran di kelas.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) berbantu *asking card* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Hal ini ditunjukkan dan dibuktikan dengan hasil analisis menggunakan uji independent sample t-test sebesar 0,022 ($< 0,05$) maka H_0 ditolak dan H_a diterima artinya rata-rata skor kemampuan berpikir kreatif peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata kemampuan berpikir kreatif kelas kontrol.
2. Model pembelajaran *Search, Solve, Create and Share* (SSCS) berbantu *asking card* berpengaruh secara signifikan terhadap kerjasama peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan hasil nilai sig. (2 – tailed) dari uji *Mann Withney* $< 0,05$ yaitu sebesar 0,001. Hal ini berarti H_0 ditolak, sedangkan H_a diterima. Artinya ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* terhadap kerjasama peserta didik.

B. Implikasi

Penerapan model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif dan kerjasama peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di MAN Yogyakarta II.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaannya.

Keterbatasan tersebut antara lain:

1. Penelitian ini tidak melihat seberapa banyak peserta didik yang mengalami peningkatan dari kerjasama dan kemampuan berpikir kreatif kimia yang tuntas mencapai nilai KKM, melainkan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh baik positif maupun negatif dari penerapan model pembelajaran SSCS berbantu *asking card* dalam pembelajaran kimia.
2. Penelitian ini memiliki keterbatasan waktu, sehingga jika ada waktu lebih lama model pembelajaran SSCS dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia pada materi pokok yang berbeda sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruhnya.
3. Siswa sulit untuk dikondisikan terutama saat pembagian kelompok. Ada beberapa siswa yang tidak mau bergabung dengan kelompok yang sudah diatur oleh peneliti sehingga menghambat proses pembelajaran.

D. Saran

1. Ketika pertemuan pertama dengan penerapan model SSCS berbantuan *asking card* teramati beberapa siswa kurang aktif dan mengandalkan teman kerja kelompok yang pandai. Oleh karena itu, pada saat pembelajaran dengan model SSCS perlu diperhatikan keaktifan setiap siswa sehingga setiap siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan

2. Ada kelompok yang teramati belum selesai mengerjakan *asking card* yang diberikan. Hal tersebut kemungkinan terjadi karena guru memberikan kebijakan bahwa setiap kelompok mendapatkan kebijakan yaitu kelompok yang selesai terlebih dahulu dalam mengerjakan masing-masing *asking card* diberikan kesempatan maju di depan kelas dan mendapatkan poin.



DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Budimansyah, Dasim. (2003). *Model Pembelajaran Berbasis Portofolio Kimia*. Bandung: Genesindo
- Budiyono .(2009). *Statistika Untuk Penelitian*. Surakarta: UNS Press.
- Chang, Raymond. (2005). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga*. (Terjemahan Muhammad Abdulkadir Martoprawiro, dkk). New York: McGraw Hill. (Buku asli diterbitkan tahun 2003)
- E. Mulyasa. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- E. Mulyasa. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Suatu Panduan Praktis*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Fatimah, Enung. (2010). *Psikologi Perkembangan (Perkembangan Peserta Didik)*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hadi, Sutrisno. (1981). *Metodologi Research*. Jogjakarta : Yayasan Penelitian Fakultas Ilmu Psikologi UGM.
- Hake, Richard R. (2007). *Design-Based Research in Physics Education Research*. : NSF Grant DUE.
- Hamalik, Oemer. (2007). *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung: Pt. Remaja Rosdakarya.
- Jihad, Haris & Asep, Abdul. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Keenan,W. Charles. (1992). *Kimia Untuk Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Mappiare, Andi. (1982). *Psikologi Remaja*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Martin, Michael O et al. (2012). *International Results in Science*. USA and Netherlands: TIMSS & PIRLS International Study Center and IEA.
- Meltzer, David E. (2002). *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. *Am.J.Phys.* 70 (12) Desember. American Association of Physics Teachers. Departement of Physics and Astronomy, Iowa state University.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2013. *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang: Standar Proses Pendidikan Dasar dan*

- Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Munandar, S.C Utami. (1985). *Mengembangkan Bakat Dan Kreativitas Anaksekolah: Petunjuk Bagi Para Guru Dan Orang Tua*. Jakarta: Gramedia.
- Nasution. S. (1995). *Didaktik Asas-Asas Mengajar*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Rahmawati. (2013). *Keefektifan Model Pembelajaran Search, Solve, Create, And Share (SSCS) Berbantuan Kartu Masalah Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa Kelas VIII*.
- Ramson. (2010). *Model Pembelajaran Search, Solve, Create, And Share (SSCS) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Topik Cahaya*. Tesis. Bandung: FPMIPA UPI.
- Rasana, I D. P. R. 2009. *Model-model Pembelajaran*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Riduwan,2005. *Skala Pengukuran Variabel – Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Roestiyah, N.K., (1998), *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Semiawan. Conny, dkk. (2000). *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Cara Mengaktifkan Siswa dalam Belajar* . Jakarta: Grasindo.
- Siti Khoirifah, Ernawati Saptaningrum, & Joko Saefan. (2013). *Pengaruh Pendekatan Problem Solving Model Search, Solve, Create and Share (SSCS) Berbantuan Modul terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pokok Bahasan Listrik Dinamis*. Seminar Nasional. ISBN: 978-602-8047-80-7. Halaman 1-5.
- Sri Indah Rini Astuti. (2012). *Penerapan Pendekatan Problem Solving Melalui Model Pembelajaran Search, Solve, Create And Share (SSCS) disertai Hands On Activities untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa di SMP Negeri I Bulu Sukoharjo*. Surakarta: UNS.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* . Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung:Alfabeta.
- Sugiyono. (2014). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukardi. (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta. Bumi Aksara
- Sukmadinata. (2004). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : PT.Remaja Rosdakarya.
- Syaputra, Meky. (2014). *Penerapan model SSCS (Search, Solve, Create and Share) dengan metode eksperimen pada konsep fluida statis untuk*

meningkatkan hasil belajar siswa di kelas XI IPA 1 SMA N 4 Kota Bengkulu. Bengkulu: Universitas Bengkulu.

Syukri, S. (1999). *Kimia Dasar I*. Bandung : ITB.

Tresna Sastrawijaya. (1988). *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta:Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal PendidikanTinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan TenagaKependidikan.

Widoyoko, Eko. Putro. (2012). *Teknik Peyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Wina Sanjaya. (2006). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media.



Lampiran 1.

Instrumen Pembelajaran

1. Silabus Mata Pelajaran Kimia
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
3. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)



LAMPIRAN 1.1

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA (Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : MAN Yogyakarta II

Kelas : XI

Kompetensi Inti

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

KI 3 : 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 Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat larutan penyangga • pH larutan penyangga • Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH terhadap penambahan asam atau basa dan pengenceran 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan larutan penyangga <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menim-bang, keaktifan, kerja sama, 	8 JP x 45 menit	<ul style="list-style-type: none"> - Buku kimia kelas XI - Lembar kerja - Berbagai sumber lainnya
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>		<p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan bagaimana terbentuknya larutan penyangga • Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa • Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 			
<p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p>		<p>Mengumpulkan data (<i>Eksperimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis terbentuknya larutan penyangga • Menganalisis sifat larutan penyangga 			

<p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi 	<p>komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)</p>		
<p>3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila diencerkan serta mem-presentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi 	<p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan 		
<p>4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila diencerkan serta mem-presentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi • Melakukan percobaan • Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membuat laporan percobaan identifikasi garam dan 	<p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Menghitung pH larutan penyangga • Menganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga 		

		<p>mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar</p> <ul style="list-style-type: none">• Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.			
--	--	---	--	--	--



LAMPIRAN 1.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: MAN YOGYAKARTA II	Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Matapelajaran	: Kimia	Alokasi Waktu	: 8 JP x 45 menit (4 kali pertemuan)
Kelas	: Eksperimen (XI MIA 3)		

A. Kompetensi Inti

- 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.
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa keingintahuannya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar		Indikator
KD 1.1	Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan perilaku kerjasama dengan anggota kelompok dalam kegiatan diskusi pembelajaran. • Menunjukkan perilaku aktif sebagai wujud dalam kemampuan berfikir kreatif dalam memecahkan masalah.
KD 2.1	Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga. • Menghitung pH atau pOH larutan penyangga. Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.
KD 2.2	Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
KD 2.3	Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat rancangan untuk percobaan larutan penyangga
KD 3.13	Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	
KD 4.13	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.	

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran SSCS (*Search, Solve, create, and Share*), diharapkan

1. Siswa dapat menganalisis larutan penyangga dan bukan larutan penyangga. komponen larutan penyangga.
2. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menganalisis prinsip kerja sistem penyangga.
3. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menjelaskan pembuatan larutan penyangga asam dan penyangga basa.
4. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kelompok dengan penuh tanggung jawab.
5. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menemukan cara untuk penentuan pH larutan penyangga.
6. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menemukan cara untuk penentuan pH penyangga asam dan basa.
7. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menganalisis kegunaan larutan penyangga
9. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa aktif bekerjasama dalam kelompok pada percobaan membuat larutan penyangga dan mempelajari sifat-sifat larutan penyangga.

D. Materi Pembelajaran

1. Definisi Larutan Penyangga
2. Komponen Larutan Penyangga
3. Identifikasi Larutan Penyangga
4. Prinsip Kerja Sistem Penyangga
5. Penentuan pH Larutan Penyangga
6. Kegunaan Larutan penyangga

E. Model/Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran

- SSCS (*Search, Solve, Create, and Share*)

2. Metode Pembelajaran

- Praktikum Diskusi
- Tanya-jawab Permainan
- Penugasan

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media

- a. LCD projector & asking card.

2. Alat/Bahan

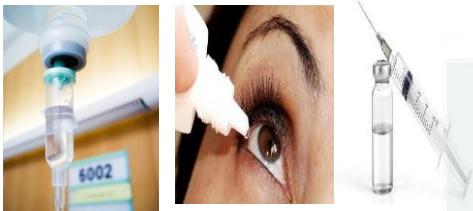
Alat tulis, alat dan bahan percobaan

3. Sumber Belajar

- a. Buku Panduan Praktikum
- b. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)
- c. Purba, michael. 2004. Kimia untuk SMA Kelas XI Semester 2. Jakarta: Erlangga. (hlm. 98-102)

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

No	Langkah-langkah pembelajaran		Fase SSCS				Alokasi waktu
	Aktivitas guru	Aktivitas siswa	Search	Solve	Create	Share	
Pendahuluan							
1.	Memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa	Menjawab salam dan bersama-sama guru membaca doa					1 menit
2.	Pengondisian kelas: Menyiapkan mental, fisik, LKPD, kemudian mengecek kehadiran siswa	Menyiapkan mental, fisik, dan sarana belajar seperti alat tulis					2 menit
3.	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan apersepsi yaitu dengan memperlihatkan gambar infus, cairan suntik, dan obat tetes mata.  <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan pokok-pokok/cakupan materi pembelajaran. 	<ul style="list-style-type: none"> Merespon apersepsi yang disampaikan guru dengan menjawab pertanyaan guru tentang cara kerja obat mata, infus dan cairan suntik. <ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan guru terkait penyampaian tujuan dan pokok-pokok materi yang akan dipelajari. 	√				5 menit
			√				2 menit

Kegiatan Inti PERMASALAHAN REALISTIK TOPIK 1 “DEFINISI, KOMPONEN, DAN PEMBUATAN LARUTAN PENYANGGA PADA PERCOBAAN”.							
1.	Menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok dengan anggota 4- 5 orang dan membagikan LKPD 1	Berkumpul dengan anggota kelompoknya dan menerima LKPD 1 di dalamnya memuat tugas yang diikuti petunjuk/bimbingan yang dapat membimbing siswa pada konsep, proses, operasi dalam menemukan solusi dari permasalahan) untuk lembar pengamatan					5 menit
2.	<p>Mengamati:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menginstruksikan siswa untuk mengamati dan memahami masalah dengan topik “Definisi, Komponen, Dan Pembuatan Larutan Penyangga” yang ada pada LKPD terkait percobaan yang akan dilakukan. <p>LKPD I</p> <p>“Larutan Penyangga (<i>Buffer</i>) Larutan penyangga adalah larutan yang terdiri atas campuran asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya dan bersifat mempertahankan pH apabila ditambahkan sedikit asam, basa, atau pengenceran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bekerjasama untuk melakukan pengamatan dan pemahaman pada topik “Definisi, Komponen, Dan Pembuatan Larutan Penyangga” yang ada pada <i>slide</i> terkait percobaan yang akan dilakukan. Bekerjasama untuk memahami langkah kerja yang ada di buku panduan praktikum terkait percobaan yang akan dilakukann. 	√				10 menit

	<p>Pembuatan Larutan Penyangga Larutan penyangga secara umum dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan basa konjugasinya (garam dari asam lemah tersebut) atau basa lemah dengan asam konjugasinya (garam dari basa lemah tersebut). Contoh: a. Campuran $\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$ dan $\text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)}$ b. Campuran $\text{NH}_4\text{OH}_{(aq)}$ dan $\text{NH}_4\text{Cl}_{(aq)}$ Macam-macam larutan penyangga 1. Larutan Penyangga Asam Adalah larutan yang mengandung asam lemah dan basa konjugasinya. 2. Larutan penyangga basa Adalah larutan yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diminta untuk membaca buku panduan praktikum • Siswa diminta untuk memahami langkah kerja percobaan yang akan dilakukan 					
3.	<p>Menanyakan Memberi pertanyaan yang mengarah pada langkah kerja yang akan dilakukan dan hasil percobaan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengajukan pertanyaan bagaimana cara mengukur pH menggunakan pH meter? • Siswa mengajukan pertanyaan 	√			5 menit

		<p>bagaimana cara membuat larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan tanya jawab bersama guru mengenai komponen apa sajakah yang terdapat pada larutan penyangga. 				
4.	<p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa untuk merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter. • Menginstruksikan siswa bekerja sama dengan anggota kelompoknya untuk mendiskusikan hasil percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa secara bekerjasama merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi. • Siswa bekerja sama dengan anggota kelompoknya untuk mendiskusikan hasil percobaan yang didapatkan. 	√	√		30 menit
5.	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa untuk menganalisis hasil percobaan. • Menginstruksikan siswa untuk menyelesaikan soal latihan pada LKPD terkait hasil percobaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis hasil percobaan terkait larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal 	√			15 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Meminta siswa untuk mencatat hasil diskusi dan percobaan dalam bentuk laporan sederhana (berupa tabel atau gambar) 	<ul style="list-style-type: none"> Menyelesaikan soal latihan pada LKPD terkait hasil percobaan. Mencatat hasil diskusi dalam bentuk laporan sederhana (berupa tabel atau gambar) 		√			
6.	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Memberikan kesempatan kepada dua kelompok untuk mempersentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan memberikan penghargaan terhadap kelompok yang berhasil mempersentasikan hasil diskusinya dengan baik. Mengkondisikan jalannya persentasi kelompok. Mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi yang sudah dipresentasikan. Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan. 	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi dan percobaan bahwa: <ul style="list-style-type: none"> larutan penyangga merupakan larutan yang terdiri dari asam lemah dengan basa konjugatnya atau basa lemah dengan asam konjugatnya yang dapat mempertahankan pH. Larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan asam atau basa lemah dengan garamnya. 				√	10 menit
Penutup							
7.	<ul style="list-style-type: none"> Bersama-sama dengan siswa, menyimpulkan kembali konsep- 	<ul style="list-style-type: none"> Bersama-sama menyimpulkan kembali konsep-konsep yang 					5 menit

	<p>konsep yang telah berhasil ditemukan yaitu larutan penyangga, komponen dan cara pembuatan larutan penyangga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa untuk mengerjakan “Ayo Cari Tahu Lebih Lanjut” pada LKPD 1 sebagai pekerjaan rumah (PR) dan wajib dikumpulkan di pertemuan berikutnya. • Menutup pembelajaran dengan mengucapkan terimakasih dan salam 	<p>telah berhasil ditemukan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mendengarkan dan akan mengerjakan PR yang diberikan • Menjawab salam dari guru 					
--	--	--	--	--	--	--	--

Pertemuan II (2x45 menit)

No.	Langkah-langkah pembelajaran		Fase SSCS				Alokasi waktu
	Aktivitas guru	Aktivitas siswa	Search	Solve	Create	Share	
Pendahuluan							
1.	Memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa	Menjawab salam dan bersama-sama guru membaca doa					1 menit
2.	Pengkondisian kelas: Menyiapkan mental, fisik, LKPD, kemudian mengecek kehadiran siswa.	Menyiapkan mental, fisik, dan sarana belajar seperti alat tulis					2 menit
3.	Menginstruksikan siswa mengumpulkan PR yang diberikan pada pertemuan sebelumnya	Mengumpulkan PR					2 menit
4.	Guru memberi apersepsi dengan melakukan tanya jawab mengenai cara kerja obat tetes	Menjawab pertanyaan guru	√				2 menit

	mata pada mata. 						
5.	Mengingatn materi sebelumnya dengan pertanyaan	Mengingat materi yang sudah dipelajari dan menjawab pertanyaan guru.	√				3 menit
Kegiatan Inti PERMASALAHAN REALISTIK TOPIK 2 “CARA KERJA LARUTAN PENYANGGA DAN pH LARUTAN PENYANGGA”.							
1.	Menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok dengan anggota 4-5 orang dan membagikan LKPD 2.	Berkumpul dengan anggota kelompoknya dan menerima LKPD 2 di dalamnya memuat tugas yang diikuti petunjuk atau bimbingan yang dapat membimbing siswa pada konsep, proses, operasi dalam menemukan solusi dari permasalahan) untuk lembar pengamatan					5 menit
2.	Mengamati: <ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa untuk memperhatikan video pembelajaran • Menginstruksikan siswa mengamati dan memahami topik “Cara Kerja Larutan 	Melakukan pengamatan dan pemahaman pada topik “cara kerja larutan penyangga dan pH larutan penyangga” berdasarkan	√				10 menit

	<p>Penyangga dan pH Larutan Penyangga yang ada di LKPD. Slide 1 "Prinsip kerja larutan penyangga.</p> <p>1. Penyangga Asam (Asam lemah dengan basa konjugasinya) Misalnya, ke dalam campuran larutan CH_3COOH dan CH_3COO^- ditambahkan sedikit asam atau basa kuat, yang terjadi adalah sebagai berikut.</p> <p>a. Jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk CH_3COOH, menurut reaksi berikut. $\text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.</p> <p>b. Jika ditambahkan basa maka ion OH^- akan dinetralkan oleh CH_3COOH menurut reaksi berikut. $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.</p> <p>2. Penyangga Basa (Basa Lemah dengan asam konjugasinya) Misalnya, ke dalam campuran NH_3 dan NH_4^+ ditambahkan sedikit asam atau basa, yang terjadi adalah sebagai berikut.</p>	video yang ditampilkan..					
--	--	--------------------------	--	--	--	--	--

	<p>a. Jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan dinetralkan oleh NH_3, menurut reaksi berikut. $NH_{3(aq)} + H^+_{(aq)} \rightleftharpoons NH_{4^+}(aq)$ sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.</p> <p>b. Jika yang ditambahkan basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion NH_{4^+} sebagai berikut. $NH_{4^+}(aq) + OH^-_{(aq)} \rightleftharpoons NH_{3(aq)} + H_2O(l)$ sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.</p> <p>Perhitungan mencari pH asam $[H^+] = Kax \frac{molA}{molGxn} \rightarrow n = 1,2,3,……,dst$ $pH = -\log [H^+]$ perhitungan mencari pH basa $[OH^-] = Kbx \frac{molA}{molGxn} \rightarrow n = 1,2,3,……,dst$ $pOH = -\log [OH^-]$ $pH = 14 - pOH$</p>						
3.	<p>Menanyakan Memberi pertanyaan yang mengarah pada prinsip kerja larutan penyangga dan perhitungan mencari pH</p>	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan tanya jawab bersama guru bagaimana cara kerja larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, basa dan pengenceran. Melakukan tanya jawab bersama guru 	√				5 menit

		bagaimana cara menghitung pH penyangga asam dan penyangga basa.				
4.	Mengeksplorasi <ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk mendiskusikan cara kerja kerja larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran. • Menginstruksikan siswa untuk bekerja sama dengan anggota kelompoknya untuk mendiskusikan cara mencari larutan pH larutan asam dan pH larutan basa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk mendiskusikan pengaruh penambahan HCl terhadap pH larutan penyangga dan penambahan NaOH terhadap pH larutan penyangga. • Bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk menemukan cara mencari persamaan pH campuran asam asetat direaksikan dengan KOH. • Bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk menemukan cara mencari persamaan pH campuran penyangga basa NH_4OH dan NH_4Cl 	√	√	√	15 menit
5.	Mengasosiasi	• Menganalisis hasil	√			15 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa dengan kelompoknya untuk menganalisis hasil temuannya mengenai pengaruh penambahan HCl dan NaOH pada larutan penyangga. • Menginstruksikan siswa untuk menyelesaikan soal latihan pada LKPD • Meminta siswa untuk mencatat hasil diskusi dalam bentuk laporan sederhana (berupa tabel atau gambar) 	<p>diskusi mengenai pengaruh penambahan HCl dan NaOH pada larutan penyangga.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan soal latihan pada LKPD • Mencatat hasil diskusi dalam bentuk laporan sederhana (berupa tabel atau gambar) 		√		√	
6.	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membagi soal asking card yang berisi tentang soal-soal pemahaman • Menciptakan terjadinya interaksi antara kelompok/diskusi kelas untuk menyelesaikan masalah yang ada di asking card tersebut. • Diberikan permainan untuk menentukan kelompok mana yang harus presentasi terlebih dahulu kemudian berhak menjawab soal yang ada di asking card. • Memberikan reward kepada kelompok yang mendapatkan skor terbanyak. • Mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi yang sudah dipresentasikan. • Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan guru mengenai peraturan permainan asking card. • Mempresentasikan hasil diskusi • Menjawab soal asking card • Menerima reward bagi kelompok yang mendapatkan point terbanyak. • Menyimpulkan terkait pengaruh penambahan HCl dan NaOH pada larutan penyangga. 				√	20 menit

	menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.						
Penutup							
1.	<ul style="list-style-type: none"> Bersama-sama dengan siswa, menyimpulkan kembali konsep-konsep yang telah berhasil ditemukan yaitu larutan penyangga, komponen dan cara pembuatan larutan penyangga. Menginstruksikan siswa untuk mengerjakan “Ayo Cari Tahu Lebih Lanjut” pada LKPD 2 sebagai pekerjaan rumah (PR) dan wajib dikumpulkan di pertemuan berikutnya. Menutup pembelajaran dengan mengucapkan terimakasih dan salam 	<ul style="list-style-type: none"> Bersama-sama menyimpulkan kembali konsep-konsep yang telah berhasil ditemukan. Mendengarkan dan akan mengerjakan PR yang diberikan Menjawab salam dari guru 					10 menit

Pertemuan III (2x45 menit)

No.	Langkah-langkah pembelajaran		Fase SSCS				Alokasi waktu
	Aktivitas guru	Aktivitas siswa	<i>Search</i>	<i>Solve</i>	<i>Create</i>	<i>Share</i>	
Pendahuluan							
1.	Memulai pembelajaran dengan mengucapkan salam dan doa	Menjawab salam dan bersama-sama guru membaca doa					1 menit
2.	Pengkondisian kelas: Menyiapkan mental, fisik, LKPD, kemudian mengecek kehadiran siswa	Menyiapkan mental, fisik, dan sarana belajar seperti alat tulis					2 menit
3.	Menginstruksikan siswa mengumpulkan PR	Mengumpulkan PR					2 menit

	yang diberikan pada pertemuan sebelumnya						
4.	Mengingatn materi sebelumnya dengan pertanyaan	Menjawab pertanyaan guru	√				3 menit
Kegiatan Inti							
PERMASALAHAN REALISTIK TOPIK 3 “KEGUNAAN LARUTAN PENYANGGA DALAM KEHIDUPAN”.							
1.	Menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok dengan anggota 4-5 orang dan membagikan LKPD 3.	Berkumpul dengan anggota kelompoknya dan menerima LKPD 1 di dalamnya memuat tugas yang diikuti petunjuk atau bimbingan yang dapat membimbing siswa pada konsep, proses, operasi dalam menemukan solusi dari permasalahan) untuk lembar pengamatan					4 menit
	Mengamati: • Menginstruksikan siswa untuk mengamati dan memahami topik “Kegunaan Larutan Penyangga Dalam Kehidupan” yang ada di LKPD. Slide 1 Kegunaan Larutan Penyangga 1. Dalam industri farmasi Digunakan dalam pembuatan obat-obatan seperti obat suntik obat tetes mata. Fungsinya agar pH dalam obat tersebut	Melakukan pengamatan dan pemahaman pada topik “kegunaan larutan penyangga dalam kehidupan” yang ada di LKPD.	√				10 menit

	<p>stabil, sebab jika pH-nya berubah, maka akan menyebabkan khasiat obat berkurang atau tidak berkhasiat lagi.</p> <p>2. Dalam tubuh</p> <p>a. Pasangan asam dihidrogen fosfat (H_2PO_4) dan basa konjugatnya monohidrogen fosfat (HPO_4^{2-}) yang bekerja dalam sel</p> <p>b. Asam karbonat (H_2CO_3) dan basa konjugatnya ion bikarbonat (HCO_3^-) dan asam hemoglobin (Hb) dan basa konjugatnya oksi-hemoglobin (HBO_2^-) bekerja dalam darah</p>						
	<p>Menanyakan</p> <p>Memberi pertanyaan yang mengarah pada peran larutan penyangga dalam tubuh manusia dan makhluk hidup.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan tanya jawab bersama guru apasajakah komponen penyangga yang ada dalam darah? Siswa melakukan tanya jawab bersama guru bagaimana cara mengidentifikasi larutan penyangga darah dan bukan penyangga darah 	√				5 menit
	<p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Menginstruksikan siswa bekerjasama dengan kelompoknya untuk mendiskusikan kegunaan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup bahwa larutan penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> Bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk mendiskusikan kegunaan larutan penyangga dalam tubuh 		√			15 menit

	<p>sangat dibutuhkan oleh tubuh karena untuk mempertahankan pH tubuh.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa bekerjasama dengan kelompoknya untuk mendiskusikan larutan penyangga dalam darah dan bukan yang termasuk dalam larutan penyangga. 	<p>makhluk hidup bahwa larutan penyangga sangat dibutuhkan oleh tubuh karena untuk mempertahankan pH tubuh.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bekerjasama dengan anggota kelompoknya untuk mendiskusikan larutan penyangga dalam darah dan bukan yang termasuk dalam larutan penyangga. 		√			
	<p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa dengan kelompoknya untuk menganalisis hasil temuannya mengenai kegunaan larutan penyangga dalam tubuh. • Menginstruksikan siswa untuk menganalisis larutan penyangga dalam darah dan bukan termasuk larutan penyangga. • Menginstruksikan siswa untuk menyelesaikan soal latihan pada LKPD • Meminta siswa untuk mencatat hasil diskusi (berupa tabel atau gambar) 	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis hasil diskusi mengenai kegunaan larutan penyangga dalam tubuh. • Menganalisis hasil diskusi mengenai larutan penyangga dalam darah dan bukan termasuk larutan penyangga. • Menyelesaikan soal latihan pada LKPD • Mencatat hasil diskusi dalam bentuk laporan sederhana (berupa tabel 		√	√	√	15 menit

		atau gambar)					
	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membagi soal <i>asking card</i> yang berisi tentang soal-soal pemahaman • Menciptakan terjadinya interaksi antara kelompok atau diskusi kelas untuk menyelesaikan masalah yang ada di <i>asking card</i> tersebut. • Diberikan permainan untuk menentukan kelompok mana yang harus presentasi terlebih dahulu kemudian berhak menjawab soal yang ada di <i>asking card</i>. • Memberikan <i>reward</i> kepada kelompok yang mendapatkan skor terbanyak. • Mengarahkan siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi yang sudah dipresentasikan. • Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan guru mengenai peraturan permainan <i>asking card</i>. • Mempresentasikan hasil diskusi • Menjawab soal <i>asking card</i> • Menerima <i>reward</i> bagi kelompok yang mendapatkan point terbanyak. • Menyimpulkan terkait kegunaan larutan penyangga dalam kehidupan. 				√	20 menit
Penutup							
	<ul style="list-style-type: none"> • Bersama-sama dengan siswa, menyimpulkan kembali konsep-konsep yang telah berhasil ditemukan yaitu larutan penyangga, komponen dan cara pembuatan larutan penyangga. • Mengevaluasi materi pelajaran dari awal 	<ul style="list-style-type: none"> • Bersama-sama menyimpulkan kembali konsep-konsep yang telah berhasil ditemukan. • Mendengarkan dan 					13 menit

	<p>sampai akhir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menginstruksikan siswa untuk belajar karena akan diadakan ulangan harian pada pertemuan berikutnya. • Menutup pembelajaran dengan mengucapkan terimakasih dan salam 	<p>akan belajar untuk persiapan ulangan harian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam dari guru 					
--	---	---	--	--	--	--	--

H. Penilaian

1. Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif

Teknik Penilaian : tes tertulis

Bentuk Instrumen : soal posttest (terlampir)

2. Penilaian Kerjasama Siswa

Teknik penilaian : non tes (observasi)

Kisi-kisi/Rubrik penilaian : (terlampir)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS KONTROL

Sekolah : MAN YOGYAKARTA II
Matapelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/dua
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Alokasi Waktu : 8 JP x 45 menit (4 kali pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 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.
- KI 3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa keingintahuannya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 Mengolah, menalar dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar		Indikator
KD 1.1	Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan perilaku kerjasama dengan anggota kelompok dalam kegiatan diskusi pembelajaran. • Menunjukkan perilaku aktif sebagai wujud dalam kemampuan berfikir kreatif dalam memecahkan masalah.
KD 2.1	Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga. • Menghitung pH atau pOH larutan penyangga. Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran.
KD 2.2	Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
KD 2.3	Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat rancangan untuk percobaan larutan penyangga
KD 3.13	Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.	
KD 4.13	Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.	

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran dengan penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), diharapkan

1. Siswa dapat menganalisis larutan penyangga dan bukan larutan penyangga. komponen larutan penyangga.
2. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menganalisis prinsip kerja sistem penyangga.
3. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menjelaskan pembuatan larutan penyangga asam dan penyangga basa.
4. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat bekerjasama dalam menyelesaikan tugas kelompok dengan penuh tanggung jawab.
5. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menemukan cara untuk penentuan pH larutan penyangga.
6. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menemukan cara untuk penentuan pH penyangga asam dan basa.
7. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa dapat menganalisis kegunaan larutan penyangga
8. Selama dan setelah proses pembelajaran, siswa aktif bekerjasama dalam kelompok pada percobaan membuat larutan penyangga dan mempelajari sifat-sifat larutan penyangga.

D. Materi Pembelajaran

1. Definisi Larutan Penyangga
2. Komponen Larutan Penyangga
3. Identifikasi Larutan Penyangga
4. Prinsip Kerja Sistem Penyangga
5. Penentuan pH Larutan Penyangga
6. Kegunaan Larutan penyangga

E. Model/Metode Pembelajaran

1. Model pembelajaran

- *Problem Based Learning* (PBL)

2. Metode Pembelajaran

- Praktikum Diskusi
- Tanya-jawab
- Penugasan

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media

LCD projector

2. Alat/Bahan

Alat tulis, alat dan bahan percobaan

3. Sumber Belajar

- a. Buku Panduan Praktikum
- b. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)
- c. Purba, michael. 2004. Kimia untuk SMA Kelas XI Semester 2. Jakarta: Erlangga. (hlm. 98-102)

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

Kegiatan Pembelajaran		Langkah-langkah PBL	Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
Pendahuluan			
Guru membuka pertemuan dengan salam dan doa kemudian menyapa peserta didik.	Siswa menjawab salam dan berdoa.		2 menit
Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam mengatasi masalah	peserta didik memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.		3 menit
Guru menyampaikan apersepsi dengan menampilkan obat tetes mata, cairan infus dan suntikan.	Siswa merespon gambar yang ditampilkan guru		5 menit
Kegiatan inti			
<p>Mengamati</p> <p>Guru menyampaikan permasalahan berkaitan dengan Definisi, Komponen, Dan Pembuatan Larutan Penyangga yang terdapat di LKPD.</p> <p>LKPD I</p> <p>“Larutan Penyangga (<i>Buffer</i>)</p> <p>Larutan penyangga adalah larutan yang terdiri atas campuran asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya dan bersifat mempertahankan pH apabila ditambahkan</p>	Peserta didik memberikan tanggapan mengenai permasalahan nyata yang ditampilkan oleh guru.	Orientasi peserta didik terhadap masalah.	10 menit

<p>sedikit asam, basa, atau pengenceran.</p> <p>Pembuatan Larutan Penyangga Larutan penyangga secara umum dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan basa konjugasinya (garam dari asam lemah tersebut) atau basa lemah dengan asam konjugasinya (garam dari basa lemah tersebut). Contoh: a. Campuran $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ dan $\text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})}$ b. Campuran $\text{NH}_4\text{OH}_{(\text{aq})}$ dan $\text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$ Macam-macam larutan penyangga 3. Larutan Penyangga Asam Adalah larutan yang mengandung asam lemah dan basa konjugasinya. 4. Larutan penyangga basa Adalah larutan yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya.</p>			
<p>Menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok dengan anggota 4- 5 orang dan membagikan LKPD 1 dan memahami langkah kerja percobaan yang akan dilakukan</p>	<p>Peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 4-5 anak untuk bekerjasama mencari solusi dari permasalahan yang diberikan.</p>	<p>Mengorganisasi peserta didik untuk belajar.</p>	<p>5 menit</p>

<p>Menanya Memberi pertanyaan yang mengarah pada langkah kerja yang akan dilakukan dan hasil percobaan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengajukan pertanyaan bagaimana cara mengukur pH menggunakan pH meter? • Siswa mengajukan pertanyaan bagaimana cara membuat larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa? • Siswa melakukan tanya jawab bersama guru mengenai komponen apa sajakah yang terdapat pada larutan penyangga. 		5 menit
<p>Mengeksplorasi Guru membimbing peserta didik dalam melakukan eksperimen dan mengumpulkan informasi yang sesuai dengan solusi pemecahan masalahnya.</p>	Peserta didik secara bekerjasama dalam kelompok untuk melakukan eksperimen dan menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD.	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	30 menit
<p>Mengasosiasi Meminta siswa untuk mencatat hasil diskusi dan percobaan dalam bentuk laporan sederhana.</p>	Mencatat hasil diskusi dalam bentuk laporan sederhana		10 menit
<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk kelompok yang akan mempresentasikan hasil kerja kelompok. • Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, 	Peserta didik secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. • Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. 	15 menit

guru dapat langsung memberikan bimbingan.			
Penutup Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. Menutup pertemuan dengan berdoa dan mengucapkan salam	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru. Peserta didik berdoa dan menjawab salam.		5 menit

Pertemuan II (2x45 menit)

Kegiatan Pembelajaran		Langkah PBL	Alokasi waktu
Kegiatan guru	Kegiatan siswa		
Pendahuluan			
Guru membuka pertemuan dengan salam dan doa kemudian menyapa peserta didik.	Siswa menjawab salam dan berdoa.		2 menit
Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam mengatasi masalah	peserta didik memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.		3 menit
Guru menyampaikan apersepsi dengan menampilkan obat tetes mata,	Siswa merespon gambar yang ditampilkan guru		5 menit
Kegiatan Inti			
Mengamati Guru menyampaikan permasalahan berkaitan dengan Definisi, Komponen, Dan Pembuatan	Peserta didik memberikan tanggapan mengenai permasalahan nyata yang ditampilkan oleh guru.	Orientasi peserta didik terhadap masalah.	10 menit

Larutan Penyangga yang terdapat di LKPD.

Slide 1

“Prinsip kerja larutan penyangga.

1. Penyangga Asam (Asam lemah dengan basa konjugasinya)

Misalnya, ke dalam campuran larutan CH_3COOH dan CH_3COO^- ditambahkan sedikit asam atau basa kuat, yang terjadi adalah sebagai berikut.

- c. Jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk CH_3COOH , menurut reaksi berikut.

$$\text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$$
 sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.

- d. Jika ditambahkan basa maka ion OH^- akan dinetralkan oleh CH_3COOH menurut reaksi berikut.

$$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{OH}^-_{(\text{aq})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$$
 sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.

2. Penyangga Basa (Basa Lemah dengan asam konjugasinya)

Misalnya, ke dalam campuran NH_3 dan NH_4^+ ditambahkan sedikit asam atau basa, yang terjadi adalah sebagai berikut.

- c. Jika ditambahkan asam maka ion H^+

<p>akan dinetralkan oleh NH₃, menurut reaksi berikut.</p> $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_4^+(\text{aq})$ <p>sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.</p> <p>d. Jika yang ditambahkan basa maka ion OH⁻ akan bereaksi dengan ion NH₄⁺ sebagai berikut.</p> $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ <p>sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.</p> <p>Perhitungan mencari pH asam</p> $[\text{H}^+] = K_a x \frac{\text{mola}}{\text{molGxn}} \rightarrow n = 1,2,3,\dots,\text{dst}$ <p>pH = -log [H⁺]</p> <p>perhitungan mencari pH basa</p> $[\text{OH}^-] = K_b x \frac{\text{mola}}{\text{molGxn}} \rightarrow n = 1,2,3,\dots,\text{dst}$ <p>pOH = -log [OH⁻]</p> <p>pH = 14 - pOH</p>			
<p>Menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok dengan anggota 4- 5 orang dan membagikan LKPD 1 dan memahami masalah yang ada di LKPD</p>	<p>Peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 4-5 anak untuk bekerjasama mencari solusi dari permasalahan yang diberikan.</p>	<p>Mengorganisasi peserta didik untuk belajar.</p>	<p>5 menit</p>
<p>Menanyakan</p> <p>Memberi pertanyaan yang mengarah pada prinsip kerja larutan penyangga dan perhitungan mencari pH</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan tanya jawab bersama guru bagaimana cara kerja larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, basa dan pengenceran. • Melakukan tanya jawab bersama 		<p>5 menit</p>

	guru bagaimana cara menghitung pH penyangga asam dan penyangga basa.		
Mengeksplorasi Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi dan mengumpulkan informasi yang sesuai dengan solusi pemecahan masalahnya.	Peserta didik secara bekerjasama dalam kelompok untuk melakukan diskusi dan menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD.	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	30 menit
Mengasosiasi Meminta siswa untuk mencatat hasil diskusi secara tertulis.	Mencatat hasil diskusi dalam bentuk laporan sederhana		10 menit
Mengkomunikasikan Guru menunjuk kelompok yang akan mempresentasikan hasil kerja kelompok. Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.	Peserta didik secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi.	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.	15 menit
Penutup <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. • Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. • Menutup pertemuan dengan berdoa dan mengucapkan salam 	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari • Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru. • Peserta didik berdoa dan menjawab salam. 		5 menit

Pertemuan III (2x45 menit)

Kegiatan pembelajaran		Langkah PBL	Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa		
Pendahuluan			
Guru membuka pertemuan dengan salam dan doa kemudian menyapa peserta didik.	Siswa menjawab salam dan berdoa.		2 menit
Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam mengatasi masalah	peserta didik memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.		3 menit
Mengingatkan materi sebelumnya dengan pertanyaan	Siswa menjawab pertanyaan dari guru.		5 menit
Kegiatan Inti			
<p>Mengamati Menginstruksikan siswa untuk mengamati dan memahami topik “Kegunaan Larutan Penyangga Dalam Kehidupan” yang ada di LKPD. <i>Slide 1</i> Kegunaan Larutan Penyangga 3. Dalam industri farmasi Digunakan dalam pembuatan obat-obatan seperti obat suntik obat tetes mata. Fungsinya agar pH dalam obat tersebut stabil, sebab jika pH-nya berubah, maka akan menyebabkan khasiat obat berkurang atau tidak</p>	<p>Peserta didik memberikan tanggapan mengenai permasalahan nyata yang ditampilkan oleh guru.</p>	<p>Orientasi peserta didik terhadap masalah.</p>	10 menit

<p>berkhasiat lagi.</p> <p>4. Dalam tubuh</p> <p>c. Pasangan asam dihidrogen fosfat (H_2PO_4) dan basa konjugatnya monohidrogen fosfat (HPO_4^{2-}) yang bekerja dalam sel.</p> <p>d. Asam karbonat (H_2CO_3) dan basa konjugatnya ion bikarbonat (HCO_3^-) dan asam hemoglobin (Hb) dan basa konjugatnya oksi-hemoglobin (HBO_2^-) bekerja dalam darah</p>			
<p>Menginstruksikan siswa untuk membentuk kelompok dengan anggota 4- 5 orang dan membagikan LKPD 1 dan memahami masalah yang ada di LKPD.</p>	<p>Peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 4-5 anak untuk bekerjasama mencari solusi dari permasalahan yang diberikan.</p>	<p>Mengorganisasi peserta didik untuk belajar.</p>	<p>5 menit</p>
<p>Menanyakan Memberi pertanyaan yang mengarah pada peran larutan penyangga dalam tubuh manusia dan makhluk hidup.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan tanya jawab bersama guru apasajakah komponen penyangga yang ada dalam darah? • Siswa melakukan tanya jawab bersama guru bagaimana cara mengidentifikasi larutan penyangga darah dan bukan penyangga darah 		<p>5 menit</p>
<p>Mengeksplorasi Guru membimbing peserta didik dalam melakukan diskusi dan mengumpulkan informasi yang sesuai dengan solusi pemecahan masalahnya.</p>	<p>Peserta didik secara bekerjasama dalam kelompok untuk melakukan diskusi dan menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKPD.</p>	<p>Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</p>	<p>30 menit</p>
<p>Mengasosiasi</p>	<p>Mencatat hasil diskusi dalam bentuk</p>		<p>10 menit</p>

Meminta siswa untuk mencatat hasil diskusi secara tertulis.	laporan sederhana		
Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk kelompok yang akan mempresentasikan hasil kerja kelompok. • Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan. 	Peserta didik secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi.	<ul style="list-style-type: none"> • Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. • Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. 	15 menit
Penutup Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari. Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi selanjutnya. Menutup pertemuan dengan berdoa dan mengucapkan salam	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru. Peserta didik berdoa dan menjawab salam.		5 menit

H. Penilaian

1. Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif

Teknik Penilaian : tes tertulis

Bentuk Instrumen : soal posttest (terlampir)

2. Penilaian Kerjasama Siswa

Teknik penilaian : non tes (observasi)

Kisi-kisi/Rubrik penilaian : (terlampir)

Yogyakarta, 8 Februari 2016

Mengetahui,

Guru Kimia MAN Yogyakarta II

Peneliti

Dra. Sri Rahayu

NIP: 19640517 199803 2002

Reni Rantika

NIM: 12670012

LAMPIRAN 1.3

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PART 1

DEFINISI, KOMPONEN, DAN PEMBUATAN LARUTAN PENYANGGA

Tujuan

Siswa dapat mendefinisikan larutan penyangga melalui percobaan

Siswa dapat menganalisis komponen-komponen larutan penyangga melalui percobaan

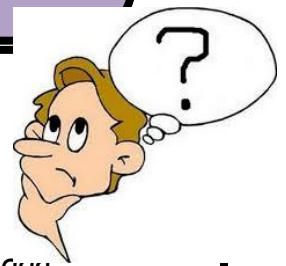
Siswa dapat Mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dari data atau tabel hasil percobaan dengan teliti.

Siswa dapat menjelaskan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa

PERMASALAHAN

DISKUSIKAN DENGAN KELOMPOK!!

Seorang praktikan melakukan eksperimen tentang larutan penyanggu. Pada saat praktikan melakukan suatu percobaan yaitu dengan mencampurkan CH_3COOH dan CH_3COONa dengan volume masing-masing 50 mL kemudian ditambahkan dengan sedikit air, HCl, dan NaOH (masing-masing 10 tetes) pH larutannya sangat sedikit perubahannya. Hal sama dilakukan oleh praktikan dengan mencampurkan NH_3 dan NH_4Cl pH-nya juga sangat sedikit sekali berubahnya ketika ditambahkan air, HCl dan NaOH. Tetapi saat praktikan mencampurkan CH_3COOH dengan KOH dengan masing-masing volume 50 mL dan 50 mL pH-nya naik drastis ketika ditambahkan 30 tetes NaOH daripada pH awal. Mengapa demikian? Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga? apa sajakah komponennya? Manakah yang termasuk larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa? Bagaimana cara mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga?



Tabel hasil eksperimen



Pereaksi 0,1 M	Tabung reaksi	pH awal	pH setelah penambahan		
			Air	HCl	NaOH
$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{CH}_3\text{COONa}_{(\text{aq})}$	A	4,76	4,77	4,75	4,76
$\text{NH}_3_{(\text{aq})} + \text{NH}_4\text{Cl}_{(\text{aq})}$	B	8,91	8,90	8,92	8,93
$\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} + \text{KOH}_{(\text{aq})}$	C	8,67	9,54	8,98	10,00

Dari Permasalahan lakukan kegiatan berikut! Dugaan Sementara

Buatlah dugaan sementara dari masalah diatas dengan panduan pertanyaan berikut:

Larutan penyangga adalah larutan yang terdiri dari dan basa konjugasinya atau basa lemah dengan sehingga larutan penyangga dapat pH apabila ditambahkan sedikit asam, basa atau pengenceran.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh praktikan, apa saja komponen-komponen yang ada pada larutan penyangga?

Larutan penyangga dibagi menjadi dua yaitu larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

Dari data di atas manakah yang termasuk larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa?

Penyangga asam adalah larutan yang mengandung lemah dan konjugatnya.

Penyangga basa adalah larutan yang mengandung lemah dankonjugatnya.

Sesuai dengan jawaban nomer 3, apa yang dimaksud dengan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa? Dan bagaimana cara membuatnya?

Cara membuat larutan penyangga asam dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

Mencampurkan dengan garamnya. Contoh:

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOK}$ (komponen penyangganya CH_3COOH dan)

Mencampurkan dengan basa kuat dengan jumlah lemah lebih banyak. Contoh:

100 mL + 50 mL $\rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$

Cara membuat larutan penyangga basa dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

Mencampurkan dengan garamnya. Contoh:

$\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$ (komponen penyangganya NH_4OH dan)

Mencampurkan dengan asam kuat dengan jumlah lemah lebih banyak. Contoh:

100 mL + 50 mL $\rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$

Apakah tabung C termasuk larutan penyangga? Bagaimana cara kita dapat mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga?

Untuk menguatkan dugaan sementara yang sudah kalian diskusikan, lakukan percobaan berikut!

AYO BEREKSPERIMEN !!

Alat dan Bahan

Tabung reaksi

Pipet tet es

Larutan CH_3COOH 0,1 M

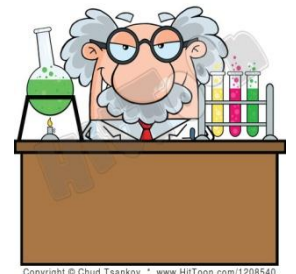
Larutan CH_3COONa 0,1 M

6. Larutan NaOH 0,1 M

7. Larutan HCl 0,1 M

8. Air kran

9. Indikator universal



Cara Kerja

Campurkan 5 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 5 mL CH_3COONa 0,1 M kedalam sebuah tabung reaksi.

Ukur dan catat pH campuran dengan indikator universal

Bagi campuran tersebut kedalam empat tabung masing-masing berisi \pm 2 mL

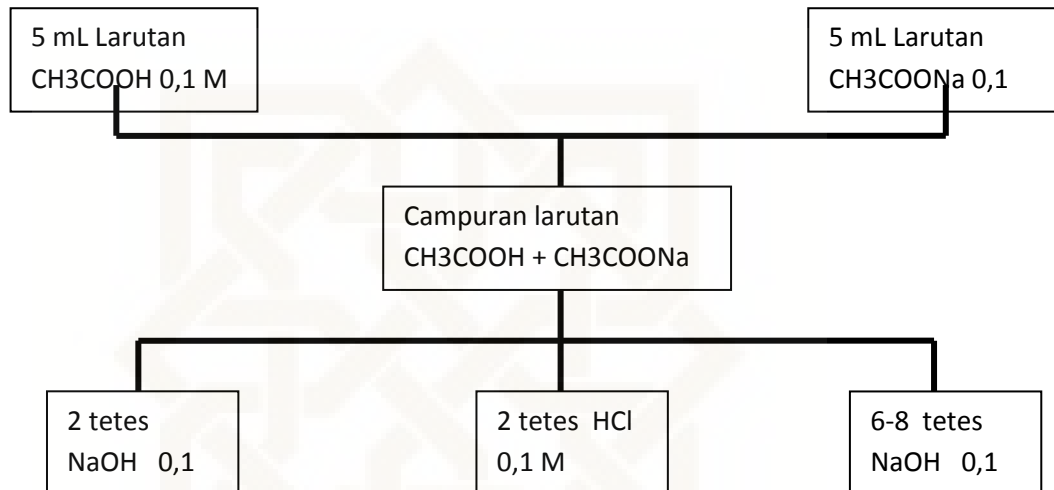
Berikan perlakuan berbeda terhadap empat tabung reaksi tersebut, sebagai berikut.

Tabung A ditambah 2 tetes NaOH 0,1 M dan diukur pH-nya menggunakan indikator universal.

Tabung B ditambah 2 tetes HCl 0,1 M dan diukur pH-nya menggunakan indikator universal.

Tabung C ditambah 10 tetes NaOH 0,1 M dan diukur pH-nya menggunakan indikator universal.

Perhatikan bagan langkah kerja berikut!



Amati perubahan yang terjadi pada setiap tabung.

Tabel pengamatan

Tabung	Pengukuran PH				
	Mula-mula	Ditambah air	Ditambah HCl 0,1 M	Ditambah NaOH 0,1 M	Ditambah NaOH 0,1 M (6 tetes)
A					
B					
C					
D					

Diskusi Hasil Percobaan

Apa yang dimaksud dengan larutan penyangga?

Sebutkan komponen-komponen larutan penyangga!

Jelaskan cara membuat larutan penyangga sesuai dengan percobaan dan tuliskan reaksinya!

Diantara keempat tabung reaksi tersebut manakah yang bukan termasuk larutan penyangga?

Kesimpulan



Ayo Cari Tahu Lebih Lanjut!!!!

Yuk, kerjakan soal - soal di bawah ini sebagai pekerjaan rumahmu (PR) agar kemampuan kimia mu terus berkembang. Jangan lupa sertakan langkah - langkah penyelesaiannya ya....

Perhatikan soal berikut!

1. Diantara pasangan larutan berikut manakah yang termasuk larutan penyangga? berikan alasannya!
 - a. 50 mL larutan H_2SO_4 0,1 M dengan 50 mL dengan larutan NaHSO_4 0,1 M
 - b. 50 mL larutan CH_3COOH 0,2 M dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M
 - c. 50 mL larutan NH_3 0,1 M dengan 25 mL larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M
2. Bagaimana cara mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga?

**CARA KERJA LARUTAN PENYANGGA DAN
pH LARUTAN PENYANGGA****Tujuan**

- Siswa dapat mendefinisikan larutan penyangga melalui percobaan
- Siswa dapat menganalisis komponen-komponen larutan penyangga melalui percobaan
- Siswa dapat Mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dari data atau tabel hasil percobaan dengan teliti.
- Siswa dapat menjelaskan larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa

**PERMASALAHAN****DISKUSIKAN DENGAN KELOMPOK!!**

- Seorang praktikan ingin membuat larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa. Praktikan tersebut membuat larutan penyangga asam dengan mencampurkan larutan 100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL CH_3COONa 0,1 M dan diketahui pH campuran larutan tersebut 5,01 setelah diukur dengan indikator universal. Kemudian membuat penyangga basa dengan mencampurkan larutan 50 mL NH_3 0,1 M dengan 50 mL NH_4Cl 0,1 M sehingga pH campuran larutan tersebut 9. Kemudian kedalam masing-masing larutan ditetesi dengan sedikit HCl dan NaOH dan pH larutan penyangga asam tersebut berturut-turut menjadi 5,00 dan 5,02. Sedangkan pH larutan penyangga basa setelah ditetesi dengan HCl dan NaOH pH larutan berturut-turut menjadi 8,99 dan 9,01. Bagaimana larutan penyangga dapat mempertahankan harga pH ketika ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat? Jika praktikan ingin menghitung harga pH bagaimana caranya?



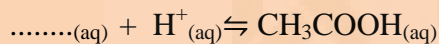
Permasalahan lakukan kegiatan brikut! Dugaan Sementara

Buatlah dugaan sementara dari masalah diatas dengan panduan pertanyaan berikut:

Larutan penyangga asam merupakan larutan yang mengandung asam lemah dan basa konjugasinya.

CH_3COOH merupakan asam dan basa konjugatnya adalah

Jika ditambahkan asam kuat maka ion..... akan bereaksi dengan (basa konjugatnya) sehingga membentuk CH_3COOH , menurut reaksi berikut.



Sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.

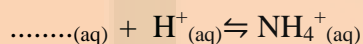
Jika ditambahkan dengan basa kuat maka ion akan dinetralkan oleh.....(asam lemah), menurut reaksi berikut.



Larutan penyangga basa merupakan larutan yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya.

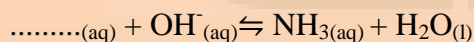
NH_3 merupakan basa dan asam konjugatnya adalah

Jika ditambahkan asam kuat maka ion..... akan dinetralkan oleh..... (basa lemah) , menurut reaksi berikut.



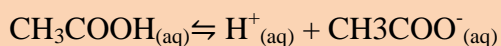
Sehingga harga pH tetap atau berubah sedikit.

Jika ditambahkan dengan basa kuat maka ion akan bereaksi dengan(asam konjugatnya), menurut reaksi berikut.



Dari masalah yang sudah dipaparkan di atas praktikan membuat larutan **penyangga asam** dengan mencampurkan CH_3COOH dengan CH_3COONa .

Campuran larutan tersebut terionisasi menjadi:





$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

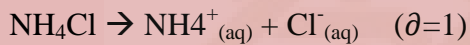
$$[\text{H}^+] = K_a x \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots x n}$$

$$\text{Atau } [\text{H}^+] = K_a x \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots x n}$$

$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ dengan n = jumlah valensi (1,2 ,....)

Dari masalah yang sudah dipaparkan di atas praktikan membuat larutan **penyangga basa** dengan mencampurkan NH_4OH dengan NH_4Cl .

Campuran larutan tersebut terionisasi menjadi:



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

$$[\text{OH}^-] = K_b x \frac{\dots \dots \dots}{\dots \dots \dots x n}$$

$$\text{Atau } [\text{OH}^-] = K_b x \frac{\dots \dots \dots}{\text{molgaram} x n}$$

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

$\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ dengan n = jumlah valensi (1,2 ,....)

Ayo LATIHAN !!



Diskusikan soal berikut dengan masing-masing kelompok.

- .. 1. Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 100 mL larutan HCOOH 0,05 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) ditambahkan 60 mL larutan NaOH 0,05 M. Dari pernyataan diatas, tentukan:
 - a. Tuliskan persamaan reaksi di atas.
 - b. Hitunglah pH sebelum ditambahkan!
 - c. Hitunglah pH setelah penambahan
2. Perhatikan Tabel Berikut!

Larutan A

100 mL HCN 0,01 M
100 mL CH_3COOH 0,2M
50 mL NH_4Cl 0,5 M
250 mL NH_4OH 0,2 M
200 mL CH_3COOH 0,1M
100 mL NH_3 0,1 M

Larutan B

50 mL CH_3COONa 0,2 M
100 mL CH_3COONa 0,2 M
100 mL NH_4Cl 0,5 M
50 mL HBr 0,01 M
100 mL NH_3 0,5 M
50 mL KOH 0,1 M

Pembuatan larutan penyangga dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mencampurkan asam atau basa lemah dengan garamnya atau mencampurkan asam atau basa lemah dengan asam atau basa kuat. Berdasarkan data tabel di atas buatlah larutan penyangga asam dan penyangga basa dengan kedua cara tersebut dan tuliskan reaksinya(diketahui $K_a = 10^{-5}$ dan $K_b = 10^{-5}$)

KESIMPULAN

1. Bagaimana cara kerja larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa?
2. Bagaimana persamaan larutan penyangga asam dan penyangga basa?

Ayo Cari Tahu Lebih Lanjut!!!!

1. Berapa gram natrium asetat ($M_r = 82$) harus ditambahkan ke dalam 200 mL larutan asam asetat 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$) agar diperoleh larutan dengan $pH = 4$?
2. Tentukan pH larutan penyangga yang dibuat dengan mencampurkan 100 mL NH_3 0,1 M dengan 500 mL NH_4Br 0,1 M. Diketahui ($K_b NH_3 = 2 \times 10^{-5}$).



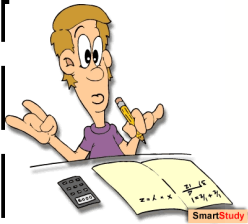
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PART 3

KEGUNAAN LARUTAN PENYANGGA

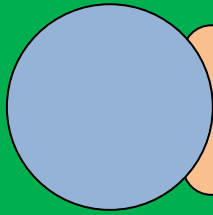
Tujuan

Siswa dapat menjelaskan kegunaan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari



PERMASALAHAN DISKUSIKAN DENGAN KELOMPOK!!

Pada saat sakit, tubuh memerlukan obat untuk menyembuhkannya. Pada saat kita kedokter, dokter menyuntik kita untuk memasukkan obat ke dalam tubuh. Pada saat sakit mata, kita menggunakan obat mata berupa cairan. Bagaimana obat-obatan tersebut dapat diterima oleh tubuh? Begitu juga jika kita meminum jus jeruk atau es jeruk yang berasa masam, bagaimana dengan darah kita? Bagaimana cara darah atau tubuh dalam mempertahankan pH?



Dari Permasalahan lakukan kegiatan berikut!
Dugaan Sementara

Buatlah dugaan sementara dari masalah di atas dengan panduan pertanyaan berikut:

Apakah didalam tubuh kita mempunyai larutan? Jika iya berapa pH-nya?

Apa saja sistem larutan penyangga yang ada dalam darah? Dan bagaimana cara kerjanya?

JAWAB

KESIMPULAN

Lampiran 2.

Instrumen Penelitian

1. Indikator, Kisi-Kisi dan Soal Uji Coba Pretest Dan Posttest
2. Kisi-Kisi, Pedoman Penskoran, Soal Pretest dan posttest Kemampuan Berpikir Kreatif.
3. Kisi-Kisi, Pedoman Penskoran, dan Lembar Observasi Kerjasama



LAMPIRAN 2.1

INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA SOAL PRETEST dan OSTEST

Kemampuan Berpikir Kreatif

Definisi konseptual

Kemampuan berpikir kreatif dibatasi pada kemampuan dalam materi kimia yaitu kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan penyelesaian dalam suatu masalah. Pada umumnya, berpikir kreatif dipicu oleh masalah-masalah yang menantang.

Definisi operasional

Kemampuan berpikir kreatif kimia merupakan kemampuan mengkonstruksi ide kimia dalam empat aspek meliputi lancar, luwes, rinci dan menilai.

Aspek Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	No. Soal
Lancar (<i>Fluency</i>)	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	1,2,3
Luwes (<i>Flexibility</i>)	Memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah.	1,2,3,4
Rinci (<i>Elaborasi</i>)	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah	1,2,3,4,5
Menilai	Mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat.	5

KISI-KISI UJI COBA SOAL PRETES dan POSTTEST

KEMAPUAN BERPIKIR KREATIF

Nama Sekolah : MAN Yogyakarta II

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI MIA/Genap

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Jumlah Butir Soal : 11 soal uraian

Tahun Pelajaran : 2015/2016

Kompetensi Inti :

KI 3: 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

Kompetensi Dasar :

3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

Aspek Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Indikator Soal	No. soal	Soal	Alternatif Penyelesaian
o Lancar (<i>Fluency</i>)	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	Menggunakan beragam cara untuk menganalisis soal pemecahan masalah mengenai pengertian dan cara mengidentifikasi larutan penyangga dan melakukan langkah-langkah terperinci dalam menjawab soal dengan benar.	A	Seorang praktikan melakukan eksperimen tentang larutan penyangga. Pada saat praktikan melakukan suatu percobaan yaitu dengan mencampurkan CH_3COOH dan CH_3COONa dengan volume masing-masing 50 mL kemudian di ukur pH-nya menggunakan indikator universal didapatkan pH 4,5. Campuran larutan tersebut dibagi kedalam 4 tabung yaitu tabung A, B, C, dan D Kemudian kedalam tabung A praktikan menambahkan 2 mL air pH larutannya berubah menjadi 4,52. Tabung B ditambah 2 mL HCl pH-nya menjadi 4,53, dan tabung C ditambah NaOH pH-nya menjadi 4,57. Kemudian pada tabung D ditambahkan NaOH sebanyak 15 mL dan pH-nya	Berdasarkan permasalahan di atas larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan dengan sedikit air, HCl, dan NaOH kedalam larutan. Sesuai dengan perubahan pH di atas pH larutan ketika ditambah dengan air, HCl, dan NaOH sebanyak 2 mL pH larutan berubah sangat sedikit daripada pH awal. Sedangkan ketika ditambah dengan 15 mL NaOH pH larutan penyangga berubah sangat drastis yaitu 8,06 daripada pH awal. Hal ini terjadi karena salah satu syarat larutan penyangga adalah dengan jumlah mol asam lemah atau basa lemah bersisa lebih banyak. Sedangkan pada percobaan penambahan NaOH sebanyak 15 mL menyebabkan jumlah mol asam lemah habis dan yang bersisa adalah basa kuatnya sehingga bukan merupakan larutan penyangga. Cara mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dapat dilihat dengan perubahan pH larutannya. Jika pH
Luwes (<i>Flexibility</i>)	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah				
Rinci (<i>Elaborasi</i>)	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah				

				<p>ternyata berubah drastis daripada pH awal yaitu menjadi 8,06. Mengapa demikian? Dari permasalahan di atas analisislah Apa yang anda ketahui tentang larutan penyangga dan bagaimana cara mengidentifikasinya? Buatlah kesimpulan dari permasalahan di atas.</p>	<p>larutan berubah drastis maka bukan penyangga tetapi jika berubah sedikit atau tetap termasuk larutan penyangga. Kesimpulan percobaan yang dilakukan praktikan adalah larutan penyangga adalah larutan yang terdiri dari asam lemah atau basa lemah dengan asam atau basa konjugat yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam atau basa kuat dan air. Pada larutan penyangga pH larutan cenderung berubah sedikit berdasarkan percobaan pH larutan penyangga adalah 4,52, 4,53, 4,57 yaitu pada penambahan air, HCl dan NaOH masing-masing 2 mL. Sedangkan yang bukan termasuk larutan penyangga adalah yang memiliki pH lebih tinggi daripada pH awal yaitu 8,06 pada penambahan NaOH.</p>										
<p>o Luwes (Flexibility)</p>	<p>Memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, tabel atau masalah.</p>	<p>Memberikan beragam penafsiran dengan menganalisis soal secara rinci dari tabel perubahan pH dengan menganalisis pH larutan penyangga dengan</p>	B	<p>Tabel berikut menunjukkan perubahan pH pada percobaan.</p> <table border="1" data-bbox="1146 1114 1585 1233"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th rowspan="2">pH awal</th> <th colspan="2">Setelah penambahan</th> </tr> <tr> <th>HCl</th> <th>NaOH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Larutan	pH awal	Setelah penambahan		HCl	NaOH					<p>Kemungkinan jawaban 1: :: penyangga asam ada pada larutan 1 <u>Cara kerja :</u> $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ • jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk CH_3COOH, menurut reaksi berikut.</p>
Larutan	pH awal	Setelah penambahan													
		HCl	NaOH												
<p>Lancar (Fluency)</p>	<p>Memberikan lebih dari satu ide yang</p>														

	relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	bukan larutan penyangga secara lancar dan benar		<table border="1"> <tr><td>1</td><td>4,0</td><td>3,98</td><td>4,01</td></tr> <tr><td>2</td><td>6,40</td><td>6,38</td><td>6,41</td></tr> <tr><td>3</td><td>5,0</td><td>4,8</td><td>7,5</td></tr> <tr><td>4</td><td>8,0</td><td>8,0</td><td>8,02</td></tr> <tr><td>5</td><td>10,0</td><td>10,0</td><td>10,0</td></tr> <tr><td>6.</td><td>5,38</td><td>5,37</td><td>5,39</td></tr> <tr><td>7.</td><td>9,06</td><td>9,05</td><td>9,07</td></tr> <tr><td>8</td><td>3,56</td><td>5,78</td><td>9,78</td></tr> </table>	1	4,0	3,98	4,01	2	6,40	6,38	6,41	3	5,0	4,8	7,5	4	8,0	8,0	8,02	5	10,0	10,0	10,0	6.	5,38	5,37	5,39	7.	9,06	9,05	9,07	8	3,56	5,78	9,78	<p>$\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}$</p> <ul style="list-style-type: none"> jika ditambahkan basa maka ion OH^- akan dinetralkan oleh ion CH_3COOH menurut reaksi berikut. <p>$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>:: penyangga basa ada pada larutan 4.</p> <p><u>Cara kerja:</u></p> <p>$\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$</p> <ul style="list-style-type: none"> jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan dinetralkan oleh NH_3, menurut reaksi berikut. <p>$\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$</p> <ul style="list-style-type: none"> jika ditambahkan basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion NH_4^+, sebagai berikut. <p>$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Kemungkinan jawaban 2:</p> <p>:: penyangga asam ada pada larutan 2 dengan asam lemah HCOOH.</p> <p>:: penyangga basa ada pada larutan 5 dengan basa lemah $\text{Be}(\text{OH})_2$</p> <p>Kemungkinan jawaban 3:</p> <p>:: penyangga asam ada pada larutan 6 dengan asam lemah HNO_2.</p> <p>:: penyangga basa ada pada larutan 7 dengan basa lemah $\text{Al}(\text{OH})_3$</p> <p>:: Bukan larutan penyangga ada pada larutan 3 dan 8, karena pH mengalami kenaikan atau</p>
1	4,0	3,98	4,01																																		
2	6,40	6,38	6,41																																		
3	5,0	4,8	7,5																																		
4	8,0	8,0	8,02																																		
5	10,0	10,0	10,0																																		
6.	5,38	5,37	5,39																																		
7.	9,06	9,05	9,07																																		
8	3,56	5,78	9,78																																		
Rinci (Elaborasi)	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah			<p>Berdasarkan tabel perubahan pH di atas manakah yang termasuk larutan penyangga asam, penyangga basa, dan bukan penyangga? dari permasalahan diatas tentukan asam lemah dan basa lemah yang anda ketahui. Bagaimana cara kerja larutan penyangga mempertahankan pH? Tuliskan persamaan cara menghitung pH larutan penyangga asam dan penyangga basa.</p>																																	

					<p>penurunan drastis. Hal ini dikarenakan penambahan asam kuat dan basa kuat lebih banyak daripada asam lemahnya.</p> <p>Persamaan larutan penyangga asam. $[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam} \times n}$ $pH = -\log [H^+]$</p> <p>Persamaan larutan penyangga basa. $[OH^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol garam} \times n}$ $pOH = -\log [OH^-]$ $pH = 14 - \log pOH$</p>																		
<p>o Luwes (Flexibility)</p>	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	Menggunakan beragam cara dengan lancar dan rinci sehingga memungkinkan muncul cara baru dalam membuat larutan penyangga apabila diketahui data asam atau basa lemah, asam atau basa kuat dan garam.	C	<p>Perhatikan tabel berikut ini.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Larutan A</th> <th>Larutan B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 mL HCOOH 0,5 M</td> <td>50 mL CH₃COONa 0,2 M</td> </tr> <tr> <td>50 mL HCN 0,1 M</td> <td>20 mL Ba(OH)₂ 0,1M</td> </tr> <tr> <td>100 mL CH₃COOH 0,2M</td> <td>25 mL KOH 0,1 M</td> </tr> </tbody> </table>	Larutan A	Larutan B	100 mL HCOOH 0,5 M	50 mL CH ₃ COONa 0,2 M	50 mL HCN 0,1 M	20 mL Ba(OH) ₂ 0,1M	100 mL CH ₃ COOH 0,2M	25 mL KOH 0,1 M	<p>Kemungkinan jawaban 1: Penyangga asam a. pembuatan dengan mencampurkan asam lemah dengan basa kuat dengan asam lemah berlebih. 100 mL HCOOH 0,5 M dengan 25 mL KOH 0,1 M. mmol HCOOH = 50 mmol mmol KOH = 2,5 mmol</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>HCOOH</th> <th>+KOH</th> <th>→HCOOK</th> <th>+H₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mula</td> <td>50</td> <td>2,5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		HCOOH	+KOH	→HCOOK	+H ₂ O	mula	50	2,5	-	-
Larutan A	Larutan B																						
100 mL HCOOH 0,5 M	50 mL CH ₃ COONa 0,2 M																						
50 mL HCN 0,1 M	20 mL Ba(OH) ₂ 0,1M																						
100 mL CH ₃ COOH 0,2M	25 mL KOH 0,1 M																						
	HCOOH	+KOH	→HCOOK	+H ₂ O																			
mula	50	2,5	-	-																			
<p>Lancar (Fluency)</p>	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya																						

	lengkap serta jelas			50 mL NH ₄ Cl 0,5 M	100 mL NH ₃ 0,5 M	reaksi	2,5	2,5	2,5	2,5
Rinci <i>(Elaborasi)</i>	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah			250 mL NH ₄ OH 0,2 M	250 mL HBr 0,1 M	akhir	47,5	0	2,5	2,5
				200 mL CH ₃ COOH 0,1M	100 mL NH ₄ Cl 0,5 M	pH larutan penyangga				
				100 mL NH ₃ 0,1 M	100 mL CH ₃ COONa 0,2 M	$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam} \times \text{valensi}}$ $= 2 \times 10^{-5} \times \frac{47,5}{2,5}$ $= 3,8 \times 10^{-4}$				
				<p>Pembuatan larutan penyangga dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mencampurkan asam lemah atau basa lemah dengan garamnya dan mencampurkan asam atau basa lemah dengan asam atau basa kuat. Berdasarkan data tabel di atas buatlah larutan penyangga asam dan penyangga basa dengan kedua cara tersebut dan tuliskan reaksinya. Hitunglah pH larutannya jika diketahui $K_a = 2 \times 10^{-5}$.</p>					$pH = -\log [H^+] \rightarrow pH = 4 - \log 3,8$	
					<p>b. pembuatan dengan mencampurkan asam lemah dengan garamnya.</p> <p>100 mL CH₃COOH 0,2M + 100 mL CH₃COONa 0,2M.</p> $CH_3COOH \rightleftharpoons CH_3COO^- + H^+$ $CH_3COONa \rightarrow CH_3COO^- + Na^+$ <p>mmol CH₃COOH = 20 mmol mmol CH₃COONa = 20 mmol</p> <p>pH larutan penyangga</p> $[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam} \times \text{valensi}}$ $= 2 \times 10^{-5} \times \frac{20 \text{ mmol}}{20 \text{ mmol} \times 1}$ $= 2 \times 10^{-5}$ $pH = -\log [H^+] \rightarrow pH = 5 - \log 2$					

					<p>Penyangga basa</p> <p>a. pembuatan dengan mencampurkan basa lemah dengan asam kuat dengan basa lemah berlebih.</p> <p>250 mL NH₄OH 0,2 M dengan 250 mL HBr 0,1 M.</p> <p>mmol NH₄OH = 50 mmol mmol HBr = 25 mmol</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>NH₄OH</th> <th>+HBr</th> <th>→NH₄Br</th> <th>+H₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mula</td> <td>50</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>reaksi</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>akhir</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>pH larutan penyangga</p> $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol garam} \times n}$ $= 2 \times 10^{-5} \times \frac{25 \text{ mmol}}{25 \text{ mmol}}$ <p>pOH = -log [OH⁻] → pOH = 5 – log 2</p> <p>pH = 14 – pOH</p> $= 14 - (5 - \log 2)$ $= 9 + \log 2$ <p>b. pembuatan dengan mencampurkan basa lemah dengan garamnya.</p> <p>100 mL NH₃ 0,1 M dengan 100 mL NH₄Cl 0,5</p>		NH ₄ OH	+HBr	→NH ₄ Br	+H ₂ O	mula	50	25	-	-	reaksi	25	25	25	25	akhir	25	0	25	25
	NH ₄ OH	+HBr	→NH ₄ Br	+H ₂ O																					
mula	50	25	-	-																					
reaksi	25	25	25	25																					
akhir	25	0	25	25																					

					<p>M.</p> <p>Kemungkinan jawaban 2:</p> <p>a. pembuatan dengan mencampurkan asam lemah dengan basa kuat dengan asam lemah berlebih.</p> <p>100 mL HCN 0,5 M + 20 mL Ba(OH)₂ 0,1M</p> $\text{HCN} + \text{Ba(OH)}_2 \rightarrow \text{BaCN} + \text{H}_2\text{O}.$
o Menilai	Mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat.	Menganalisis soal dengan menjelaskan kebenaran dari jawabannya mengenai pernyataan tentang peranan larutan <i>buffer</i> secara rinci dan memungkinkan penggunaan cara baru dalam menjelaskan jawaban	E	<p>Benar atau salah kah pernyataan di bawah ini ? Berikan alasan jawaban anda dalam menyatakan benar atau salah !</p> <p>a. Dalam darah terdapat sistem penyangga, antara lain asam bikarbonat, hemoglobin (HHb), dan oksihemoglobin (HhbO₂). Karbon dioksida terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat dengan reaksi</p> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Hb} \rightleftharpoons \text{HHb} + \text{HCO}_3^-$ <p>b. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut:</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- +$	<p>a. Dalam tubuh manusia terdapat sistem penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan harga pH. Dalam darah terdapat asam bikarbonat, hemoglobin (HHB) dan oksihemoglobin (HHbO₂).</p> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Hb} \rightleftharpoons \text{HHb} + \text{HCO}_3^-$ <p>Jadi pernyataan benar</p> <p>b. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut.</p> $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ <p>Jadi pernyataan salah.</p> <p>c. Pada saat sakit mata, obat yang diteteskan untuk mata harus sesuai dengan pH cairan tubuh dan selalui mempunyai pH tetap agar tidak menimbulkan dampak negatif. Jadi pernyataan salah.</p>
Rinci (Elaborasi)	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah				

				H_3O^+ . c. Pada saat sakit mata, kita menggunakan obat mata berupa cairan. Kandungan obat yang ada ditetes mata tersebut harus dapat mengubah pH tubuh kita secara drastis agar kita cepat sembuh.	
○ Luwes <i>(Flexibility)</i>	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	Menggunakan beragam cara dengan lancar dan rinci sehingga memungkinkan muncul cara baru dalam menentukan pH larutan penyangga.	D	Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 60 mL larutan asam sianida 0,05 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) ditambahkan 40 mL larutan NaOH 0,05 M. Dari pernyataan diatas, tentukan: a. Tuliskan persamaan reaksi di atas. b. Hitung pH sebelum ditambahkan. c. Hitung pH campurannya.	Diketahui: 60 mL HCN 0,05 M 40 mL NaOH 0,05 M $K_a = 2 \times 10^{-5}$ Ditanyakan: a. Persamaan reaksi b. pH sebelum ditambahkan c. pH campuran Jawab: a. $\text{HCN} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$ b. pH sebelum penambahan $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \times M_a} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-2}}$ $= 10^{-3} \text{ M}$ $\text{pH} = -\log 10^{-3} = 3$
Rinci <i>(Elaborasi)</i>	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah				

					<p>c. pH campuran</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>HCN</th> <th>NaOH</th> <th>→NaCN</th> <th>+H₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mula-mula</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Akhir</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>[H⁺] = Valensi garam = 1</p> $[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam} \times n}$ $[H^+] = 2 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2 \times 1} = 10^{-5} \text{ M}$ <p>pH = 5</p>		HCN	NaOH	→NaCN	+H ₂ O	Mula-mula	30	20	-	-	Reaksi	20	20	20	20	Akhir	10	0	20	20
	HCN	NaOH	→NaCN	+H ₂ O																					
Mula-mula	30	20	-	-																					
Reaksi	20	20	20	20																					
Akhir	10	0	20	20																					
Luwes <i>(Flexibility)</i>	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	Menggunakan beragam cara dengan lancar dan rinci sehingga memungkinkan muncul cara baru dalam menentukan volume dari suatu	F	Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga dengan pH = 9. Di dalam laboratorium terdapat HCl 0,2 M dan NH ₄ OH 0,2 M sebanyak 100 mL. Bagaimana cara praktikan untuk	Diketahui: HCl 0,2 M 100 mL NH ₄ OH 0,2 M pH = 9 Ditanya: volume larutan HCl.																				
Rinci	Memberikan penjelasan yang																								

<i>(Elaborasi)</i>	rinci terhadap penyelesaian suatu masalah	larutan apabila diketahui pH larutan penyangga	membuat larutan penyangga tersebut? Bagaimana persamaan reaksinya? Berapa volume HCl yang diperlukan untuk membuat larutan penyangga ($K_b \text{ NH}_4\text{OH}_{(aq)} = 1,8 \times 10^{-5}$).	<p>Jawab :</p> <p>Cara pembuatan larutan penyangga salah satunya dengan mencampurkan antara basa lemah dengan asam kuat dengan jumlah mol basa lemah lebih banyak. Caranya dengan mncampurkan larutan HCl 0,2 M dengan NH_4OH 0,2 M.</p> <p>Persamaan reaksinya adalah:</p> $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}.$ <p>pH larutan penyangga yang diketahui pH =9 berarti larutan penyangga tersebut bersifat basa. Larutan penyangga terdiri dari basa dengan asam konjugasinya. HCl merupakan asam kuat, jadi harus bereaksi, sedangkan NH_4OH yang merupakan basa lemah harus tersisa, agar terdapat campuran basa lemah dengan asam konjugasinya.</p> $\text{pH} = 9 \rightarrow \text{pOH} = 14 - 9 = 5 \rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-5}$
--------------------	---	--	---	---

					<p>mmol $\text{NH}_4\text{OH} = 20 \text{ mmol} = 0,02 \text{ mol}$</p> <p>mol HCl dimisalkan = x mmol</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>NH_4OH</th> <th>+HCl</th> <th>$\rightarrow\text{NH}_4\text{Cl}$</th> <th>+$\text{H}_2\text{O}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mula</td> <td>0,02</td> <td>x</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>reaksi</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>akhir</td> <td>0,02-x</td> <td>-</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table> <p>$[\text{H}^+] = \text{Kb} \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol garam} \times n}$</p> <p>$10^{-5} = (1,8 \times 10^{-5}) \times \frac{0,02-x}{x}$</p> <p>$x = 0,036 - 1,8 x$</p> <p>$2,8 x = 0,036$</p> <p>$x = 0,01 \text{ mol}$</p>		NH_4OH	+HCl	$\rightarrow\text{NH}_4\text{Cl}$	+ H_2O	mula	0,02	x	-	-	reaksi	x	x	x	x	akhir	0,02-x	-	x	x
	NH_4OH	+HCl	$\rightarrow\text{NH}_4\text{Cl}$	+ H_2O																					
mula	0,02	x	-	-																					
reaksi	x	x	x	x																					
akhir	0,02-x	-	x	x																					

					<p>mol HCl = 0,01 mol</p> $M \text{ HCl} = \frac{\text{mol}}{V}$ $V = \frac{0,01 \text{ mol}}{0,2 \text{ M}} \rightarrow 0,05 \text{ L} = 50 \text{ mL}$																				
Lancar (<i>Fluency</i>)	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	Menggunakan beragam cara untuk menjelaskan lebih dari satu contoh cara pembuatan larutan penyangga dan melakukan langkah-langkah terperinci	G	Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan basa kuat. Perhatikan contoh berikut! Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mencampurkan antara 50 mL CH ₃ COOH 0,1 M dengan 25 mL KOH 0,1 M. Dari data diatas maka dapat diketahui pH-nya dengan menggunakan persamaan:	<p>Campuran larutan yang dapat membentuk larutan penyangga asam:</p> <p>Kemungkinan jawaban 1</p> <p>Mencampurkan 100 mL HCN 0,1 M dengan 25 mL NaOH 0,2 M. Persamaannya:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>HCN</th> <th>+NaO H</th> <th>→NaC N</th> <th>+H₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mula-mula</td> <td>10</td> <td>5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Setimbang</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>		HCN	+NaO H	→NaC N	+H ₂ O	Mula-mula	10	5	-	-	Reaksi	5	5	5	5	Setimbang	5	0	5	5
	HCN	+NaO H	→NaC N	+H ₂ O																					
Mula-mula	10	5	-	-																					
Reaksi	5	5	5	5																					
Setimbang	5	0	5	5																					
Luwes (<i>Flexibility</i>)	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	dalam menjawab soal dengan benar.																							
Rinci	Memberikan																								

(Elaborasi)	penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah		$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam} \times n}$ <p>pH = -log [H⁺]</p> <p>pH = -log [10⁻⁵] → 5.</p> <p>Buatlah lebih dari satu campuran larutan yang dapat membentuk larutan penyangga asam lain dengan pH 5 disertai dengan perhitungan pH-nya (Diketahui K_a = 10⁻⁵)</p>	$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mola}}{\text{molGxn}}$ <p>$[H^+] = 10^{-5} \frac{5}{5} \rightarrow [H^+] = 10^{-5}$</p> <p>pH = -log [H⁺]</p> <p>pH = -log[10⁻⁵] → pH = 5</p> <p>kemungkinan jawaban 2</p> <p>Mencampurkan 250 mL HOOH 0,2 M dengan 250 mL LiOH 0,1 M. Persamaannya:</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>HCOOH</th> <th>+LiOH</th> <th>→NaCN</th> <th>+H₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mula-mula</td> <td>50</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Setimbang</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mola}}{\text{molGxn}}$</p> <p>$[H^+] = 10^{-5} \frac{25}{25} \rightarrow [H^+] = 10^{-5}$</p> <p>pH = -log [H⁺]</p>		HCOOH	+LiOH	→NaCN	+H ₂ O	Mula-mula	50	25	-	-	Reaksi	25	25	25	25	Setimbang	25	0	25	25
	HCOOH	+LiOH	→NaCN	+H ₂ O																				
Mula-mula	50	25	-	-																				
Reaksi	25	25	25	25																				
Setimbang	25	0	25	25																				

					<p>$\text{pH} = -\log [10^{-5}] \rightarrow 5$</p> <p>kemungkinan jawaban 3</p> <p>Mencampurkan 500 mL HNO_2 0,01 M dengan 250 mL KOH 0,01 M. Persamaannya:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>HNO_2</th> <th>OH</th> <th>$\rightarrow \text{KNO}_2$</th> <th>$+\text{H}_2\text{O}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mula-mula</td> <td>50</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Setimbang</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> </tbody> </table> <p>$[\text{H}^+] = Kax \frac{\text{mola}}{\text{molGxn}}$</p> <p>$[\text{H}^+] = 10^{-5} \frac{25}{25} \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-5}$</p> <p>$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$</p> <p>$\text{pH} = -\log [10^{-5}] \rightarrow \text{pH} = 5$</p>		HNO_2	OH	$\rightarrow \text{KNO}_2$	$+\text{H}_2\text{O}$	Mula-mula	50	25	-	-	Reaksi	25	25	25	25	Setimbang	25	0	25	25
	HNO_2	OH	$\rightarrow \text{KNO}_2$	$+\text{H}_2\text{O}$																					
Mula-mula	50	25	-	-																					
Reaksi	25	25	25	25																					
Setimbang	25	0	25	25																					
Menilai	Mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal	Menganalisis soal dengan menjelaskan kebenaran dari	H	Analisislah manakah dari prosedur berikut yang <i>tidak</i> memungkinkan dapat	Larutan penyangga adalah larutan yang terdiri dari asam lemah atau basa lemah dengan asam atau basa konjugatnya yang dapat																				

	yang telah dibuat.	jawabannya mengenai pernyataan tentang larutan <i>buffer</i> secara rinci dan memungkinkan penggunaan cara baru dalam menjelaskan jawaban		menghasilkan pH <i>buffer</i> = 4,75? Jelaskan!	mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam kuat, basa kuat, dan pengenceran. Dari soal tersebut dapat dianalisis bahwa:
Rinci <i>(Elaborasi)</i>	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah			<p>a. Campuran 50 mL asam asetat 0,1 M dan 50 mL natrium asetat 0,1 M.</p> <p>b. Campuran 50 mL asam asetat 0,2 M dan 50 mL NaOH 0,1 M.</p> <p>c. Mulai dengan 50 mL asam asetat 0,2 M kemudian ditambahkan dengan larutan basa kuat sampai pH-nya 4,75.</p> <p>d. Mulai dengan 50 mL HCl 0,2 M kemudian ditambahkan dengan larutan basa kuat sampai pH-nya 4,75</p>	<p>a. Campuran 50 mL asam asetat 0,1 M dan 50 mL natrium asetat 0,1 M dapat membentuk larutan penyangga karena terdiri dari asam lemah dan garamnya. Sehingga memungkinkan dapat menghasilkan pH 4,75 jika diketahui K_a.</p> <p>b. Campuran 50 mL asam asetat 0,2 M dan 50 mL NaOH 0,1 M dapat membentuk larutan penyangga karena terdiri dari asam lemah dengan basa kuat dengan jumlah mol asam lemah bersisa lebih banyak ketika direaksikan.</p> <p>Mol asam asetat = 50 mL x 0,2 M = 10 mmol Mol NaOH = 50 mL x 0,1 M = 5. Jika K_a diketahui memungkinkan dapat</p>

					<p>menghasilkan pH 4,75.</p> <p>c. Mulai dengan 50 mL asam asetat 0,2 M kemudian ditambahkan dengan larutan basa kuat sampai pH-nya 4,75 dapat membentuk larutan penyangga dengan syarat larutan HCl yang ditambahkan tidak berlebih.</p> <p>d. Mulai dengan 50 mL HCl 0,2 M kemudian ditambahkan dengan larutan basa kuat sampai pH-nya 4,75. Ini bukan termasuk larutan penyangga karena terdiri dari HCl (asam Kuat) dan basa kuat.</p>																				
Luwes <i>(Flexibility)</i>	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	Menggunakan beragam cara dengan lancar dan rinci sehingga memungkinkan muncul cara baru dalam menentukan pH larutan	I	Seorang praktikan mencampurkan larutan asam nitrit sebanyak 0,1 M sebanyak 100 mL dengan asam nitrit 0,2 M sebanyak 150 mL. Kedalam campuran larutan tersebut praktikan menambahkan kalium	<p>Yang termasuk asam lemah : asam nitrit (HNO_2) dan basa kuat kalium hidroksida (KOH).</p> $\text{HNO}_2 = (100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M}) + (150 \text{ mL} \times 0,2 \text{ M}) = 40 \text{ mmol}$ $\text{KOH} = 250 \text{ mL} \times 0,08 = 20 \text{ mmol}$ <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>HNO_2</th> <th>+ KOH</th> <th>$\rightarrow \text{KNO}_2$</th> <th>+ H_2O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mula</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Akhir</td> <td>20</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>		HNO_2	+ KOH	$\rightarrow \text{KNO}_2$	+ H_2O	Mula	40	20	-	-	Reaksi	20	20	20	20	Akhir	20	0	20	20
	HNO_2	+ KOH	$\rightarrow \text{KNO}_2$	+ H_2O																					
Mula	40	20	-	-																					
Reaksi	20	20	20	20																					
Akhir	20	0	20	20																					
Rinci <i>(Elaborasi)</i>	Menganalisis secara rinci																								

	terhadap penyelesaian suatu masalah	penyangga dan dapat menuliskan persamaan reaksinya.		hidroksida 0,08 M sebanyak 250 mL. Dari soal diatas manakah yang termasuk asam lemah dan manakah yang termasuk basa kuat? tuliskan persamaan reaksinya! Berapa pH campuran larutan tersebut?	<p>Valensi garam = 1</p> $[H^+] = Kax \frac{mol\ asam}{mol\ garam \times n}$ $[H^+] = 10^{-5} \frac{20}{20 \times 1} = 10^{-5}$ <p>pH = 5</p>
Rinci (Elaborasi)	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah	Menganalisis soal dengan menjelaskan kebenaran dari jawabannya mengenai sistem penyangga dalam tubuh dan cara kerja penyangga pada makhluk hidup secara rinci dan	J	Adanya larutan penyangga ini dapat kita lihat dalam kehidupan sehari-hari seperti pada obat-obatan, fotografi, industri kulit dan zat warna. Selain aplikasi tersebut, terdapat fungsi penerapan konsep larutan penyangga ini dalam tubuh manusia seperti pada cairan tubuh. Cairan	Sistem penyangga utama dalam cairan intraselnya seperti $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} yang dapat bereaksi dengan suatu asam dan basa. Adapun sistem penyangga tersebut, dapat menjaga pH darah yang hampir konstan yaitu sekitar 7,4. Penyangga ini adalah campuran dari asam lemah $H_2PO_4^-$ dan basa konjugasinya, yaitu HPO_4^{2-} . Jika dari proses metabolisme sel dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} :
Menilai	Mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat.				

		<p>memungkinkan penggunaan cara baru dalam menjelaskan jawaban</p>	<p>tubuh ini bisa dalam cairan intrasel maupun cairan ekstrasel. Sistem penyangga apakah yang ada di cairan intrasel dan ekstrasel? Bagaimana cara kerja larutan penyangga darah dalam mempertahankan pH?</p>	<p>$\text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq})$</p> <p>Dan jika proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2PO_4^-:</p> <p>$\text{H}_2\text{PO}_4^-(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$</p> <p>Sehingga perbandingan $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] / [\text{HPO}_4^{2-}]$ selalu tetap dan akibatnya pH larutan tetap.</p> <p>Penyangga karbonat berasal dari campuran asam karbonat (H_2CO_3) dengan basa konjugasi bikarbonat (HCO_3^-).</p> <p>$\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$</p> <p>Penyangga karbonat sangat berperan penting dalam mengontrol pH darah (cairan ekstrasel). Pelari maraton dapat mengalami kondisi asidosis, yaitu penurunan pH darah yang disebabkan oleh metabolisme yang tinggi sehingga meningkatkan</p>
--	--	--	---	--

					produksi ion bikarbonat. Kondisi asidosis ini dapat mengakibatkan penyakit jantung, ginjal, diabetes miletus (penyakit gula) dan diare. Orang yang mendaki gunung tanpa oksigen tambahan dapat menderita alkalosis, yaitu peningkatan pH darah. Kadar oksigen yang sedikit di gunung dapat membuat para pendaki bernafas lebih cepat, sehingga gas karbondioksida yang dilepas terlalu banyak, padahal CO_2 dapat larut dalam air menghasilkan H_2CO_3 . Hal ini mengakibatkan pH darah akan naik. Kondisi alkalosis dapat mengakibatkan hiperventilasi
Luwes <i>(flexibility)</i>	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	Menggunakan beragam cara dengan lancar dan rinci sehingga memungkinkan muncul cara baru	K	Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga asam yaitu dengan mencampurkan HCOOH sebanyak 0,1 L yang memiliki pH larutan 3 dengan	Diketahui: volume HCOOH 0,1 L $\text{pH}_1 = 3$, $\text{pH}_2 = 6$ Ditanyakan : massa HCOONa yang ditambahkan. Jawab: $\text{pH} = 3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3}$
Rinci	Memberikan				

(Elaborasi)	penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah	dalam menentukan masa dari suatu larutan apabila diketahui pH larutan penyangga	garamnya. Agar praktikan mendapatkan pH larutan 6. Berapa banyak HCOONa yang dapat ditambahkan oleh praktikan.	$[H^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$ $10^{-3} = \sqrt{10^{-5} \times M_a}$ $M_a = \frac{10^{-6}}{10^{-5}} \rightarrow M_a = 1$ <p>Mencari mol yang ditambahkan</p> $pH = 6 \rightarrow [H^+] = 10^{-6}$ $[H^+] = K_a \times \frac{\text{Molasam}}{\text{Molgaram} \times n}$ $10^{-6} = 10^{-5} \times \frac{10^{-2}}{\sim \text{olgaram} \times 1}$ $\text{Mol garam} = \frac{10^{-7}}{10^{-6}} = 0,1 \text{ mol}$
--------------------	---	---	--	--

UJI COBA SOAL

Mata pelajaran	: Kimia
Kelas/ Semester	: XII MIA 2 & XII MIA 3
Pokok Bahasan	: Larutan Penyangga
Jumlah Soal	: 11
Waktu	: 90 menit

- A. Seorang praktikan melakukan eksperimen tentang larutan penyangga. Pada saat praktikan melakukan suatu percobaan yaitu dengan mencampurkan CH_3COOH dan CH_3COONa dengan volume masing-masing 50 mL kemudian di ukur pH-nya menggunakan indikator universal didapatkan pH 4,5. Campuran larutan tersebut dibagi kedalam 4 tabung yaitu tabung A, B, C, dan D Kemudian kedalam tabung A praktikan menambahkan 2 mL air pH larutannya berubah menjadi 4,52. Tabung B ditambah 2 mL HCl pH-nya menjadi 4,53, dan tabung C ditambah NaOH pH-nya menjadi 4,57. Kemudian pada tabung D ditambahkan NaOH sebanyak 15 mL dan pH-nya ternyata berubah drastis daripada pH awal yaitu menjadi 8,06. Mengapa demikian? Dari permasalahan di atas analisislah Apa yang anda ketahui tentang larutan penyangga dan bagaimana cara mengidentifikasinya? Buatlah kesimpulan dari permasalahan di atas.
- B. Tabel berikut menunjukkan perubahan pH pada percobaan.

Larutan	pH awal	Setelah penambahan	
		HCl	NaOH
1	4,0	3,98	4,01
2	6,40	6,38	6,41
3	5,0	4,8	7,5
4	8,0	8,0	8,02
5	10,0	10,0	10,0
6	5,38	5,37	5,39
7	9,06	9,05	9,07
8	3,56	5,78	9,78

Berdasarkan tabel perubahan pH di atas manakah yang termasuk larutan penyangga asam, penyangga basa, dan bukan penyangga? dari

permasalahan diatas tentukan asam lemah dan basa lemah yang anda ketahui. Bagaimana cara kerja larutan penyangga mempertahankan pH? Tuliskan persamaan cara menghitung pH larutan penyangga asam dan penyangga basa.

C. Perhatikan tabel berikut ini.

Larutan A	Larutan B
100 mL HCOOH 0,5 M	50mLCH ₃ COONa 0,2 M
50 mL HCN 0,1 M	20 mL Ba(OH) ₂ 0,1M
100 mL CH ₃ COOH 0,2M	25 mL KOH0,1 M
50 mL NH ₄ Cl 0,5 M	100 mL NH ₃ 0,5 M
250 mL NH ₄ OH 0,2 M	250 mL HBr 0,1 M
200 mL CH ₃ COOH 0,1M	100 mL NH ₄ Cl 0,5 M
100 mL NH ₃ 0,1 M	100 mL CH ₃ COONa0,2 M

Pembuatan larutan penyangga dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mencampurkan asam lemah atau basa lemah dengan garamnya dan mencampurkan asam atau basa lemah dengan asam atau basa kuat. Berdasarkan data tabel di atas buatlah larutan penyangga asam dan penyangga basa dengan kedua cara tersebut dan tuliskan reaksinya. Hitunglah pH larutannya jika diketahui $K_a = 2 \times 10^{-5}$.

D. Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 60 mL larutan asam sianida 0,05 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) ditambahkan 40 mL larutan NaOH 0,05 M. Dari pernyataan diatas, tentukan:

- Tuliskan persamaan reaksi di atas.
- Hitung pH sebelum ditambahkan.
- Hitung pH campurannya.

E. Benar atau salah kah pernyataan di bawah ini ? Berikan alasan jawaban anda dalam menyatakan benar atau salah !

- Dalam darah terdapat sistem penyangga, antara lain asam bikarbonat, hemoglobin (Hb), dan oksihemoglobin (HhbO₂). Karbon dioksida terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh

darah sebagai ion bikarbonat dengan reaksi : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Hb} \rightleftharpoons \text{HHb} + \text{HCO}_3^-$

- b. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$.
- c. Pada saat sakit mata, kita menggunakan obat mata berupa cairan. Kandungan obat yang ada ditetes mata tersebut harus dapat mengubah pH tubuh kita secara drastis agar kita cepat sembuh.

F. Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga dengan pH = 9. Di dalam laboratorium terdapat HCl 0,2 M dan NH_4OH 0,2 M sebanyak 100 mL. Bagaimana cara praktikan untuk membuat larutan penyangga tersebut? Bagaimana persamaan reaksinya? Berapa volume HCl yang diperlukan untuk membuat larutan penyangga ($K_b \text{ NH}_4\text{OH}_{(aq)} = 1,8 \times 10^{-5}$).

G. Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan basa kuat.. Perhatikan contoh berikut!

Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mencampurkan antara 50 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 25 mL KOH 0,1 M. Dari data diatas maka dapat diketahui pH-nya dengan menggunakan persamaan:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log [10^{-5}] \rightarrow 5.$$

Buatlah **lebih dari satu** campuran larutan yang dapat membentuk larutan penyangga asam lain dengan pH 5 disertai dengan perhitungan pH-nya (Diketahui $K_a = 10^{-5}$)

H. Analisislah manakah dari prosedur berikut yang *tidak* memungkinkan dapat menghasilkan pH *buffer* = 4,75? Jelaskan!

e. Campuran 50 mL asam asetat 0,1 M dan 50 mL natrium asetat 0,1 M.

f. Campuran 50 mL asam asetat 0,2 M dan 50 mL NaOH 0,1 M.

- g. Mulai dengan 50 mL asam asetat 0,2 M kemudian ditambahkan dengan larutan basa kuat sampai pH-nya 4,75.
- h. Mulai dengan 50 mL HCl 0,2 M kemudian ditambahkan dengan larutan basa kuat sampai pH-nya 4,75
- I. Seorang praktikan mencampurkan larutan asam nitrit sebanyak 0,1 M sebanyak 100 mL dengan asam nitrit 0,2 M sebanyak 150 mL. Kedalam campuran larutan tersebut praktikan menambahkan kalium hidroksida 0,08 M sebanyak 250 mL. Dari soal diatas manakah yang termasuk asam lemah dan manakah yang termasuk basa kuat? tuliskan persamaan reaksinya! Berapa pH campuran larutan tersebut?
- J. Adanya larutan penyangga ini dapat kita lihat dalam kehidupan sehari-hari seperti pada obat-obatan, fotografi, industri kulit dan zat warna. Selain aplikasi tersebut, terdapat fungsi penerapan konsep larutan penyangga ini dalam tubuh manusia seperti pada cairan tubuh. Cairan tubuh ini bisa dalam cairan intrasel maupun cairan ekstrasel. Sistem penyangga apakah yang ada di cairan intrasel dan ekstrasel? Bagaimana cara kerja larutan penyangga darah dalam mempertahankan pH?
- K. Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga asam yaitu dengan mencampurkan HCOOH sebanyak 0,1 L yang memiliki pH larutan 3 dengan garamnya. Agar praktikan mendapatkan pH larutan 6. Berapa banyak HCOONa yang dapat ditambahkan oleh praktikan.

LAMPIRAN 2.2

KISI-KISI SOAL PRETES dan POSTTEST KEMAPUAN BERPIKIR KREATIF

Nama Sekolah : MAN Yogyakarta II

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI MIA/Genap

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Jumlah Butir Soal : 5 soal uraian

Tahun Pelajaran : 2015/2016

Kompetensi Inti :

KI 3: 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

Kompetensi Dasar :

3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

Aspek Berpikir Kreatif	Indikator Berpikir Kreatif	Indikator Soal	No. soal	Soal	Alternatif Penyelesaian
o Lancar (<i>Fluency</i>)	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	Menggunakan beragam cara untuk menganalisis soal pemecahan masalah mengenai pengertian dan cara mengidentifikasi larutan penyangga dan melakukan langkah-langkah terperinci dalam menjawab soal dengan benar.	A	Seorang praktikan melakukan eksperimen tentang larutan penyangga. Pada saat praktikan melakukan suatu percobaan yaitu dengan mencampurkan CH_3COOH dan CH_3COONa dengan volume masing-masing 50 mL kemudian di ukur pH-nya menggunakan indikator universal didapatkan pH 4,5. Campuran larutan tersebut dibagi kedalam 4 tabung yaitu tabung A, B, C, dan D Kemudian kedalam tabung A praktikan menambahkan 2 mL air pH larutannya berubah menjadi 4,52. Tabung B ditambah 2 mL HCl pH-nya menjadi 4,53, dan tabung C ditambah NaOH pH-nya menjadi 4,57. Kemudian pada	Berdasarkan permasalahan di atas larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan dengan sedikit air, HCl, dan NaOH kedalam larutan. Sesuai dengan perubahan pH di atas pH larutan ketika ditambah dengan air, HCl, dan NaOH sebanyak 2 mL pH larutan berubah sangat sedikit daripada pH awal. Sedangkan ketika ditambah dengan 15 mL NaOH pH larutan penyangga berubah sangat drastis yaitu 8,06 daripada pH awal. Hal ini terjadi karena salah satu syarat larutan penyangga adalah dengan jumlah mol asam lemah atau basa lemah bersisa lebih banyak. Sedangkan pada percobaan penambahan
Luwes (<i>Flexibility</i>)	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah				
Rinci (<i>Elaborasi</i>)	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap				

	penyelesaian suatu masalah			<p>tabung D ditambahkan NaOH sebanyak 15 mL dan pH-nya ternyata berubah drastis daripada pH awal yaitu menjadi 8,06. Mengapa demikian? Dari permasalahan di atas analisislah Apa yang anda ketahui tentang larutan penyangga dan bagaimana cara mengidentifikasinya? Buatlah kesimpulan dari permasalahan di atas.</p>	<p>NaOH sebanyak 15 mL menyebabkan jumlah mol asam lemah habis dan yang bersisa adalah basa kuatnya sehingga bukan merupakan larutan penyangga. Cara mengidentifikasi larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dapat dilihat dengan perubahan pH larutannya. Jika pH larutan berubah drastis maka bukan penyangga tetapi jika berubah sedikit atau tetap termasuk larutan penyangga. Kesimpulan percobaan yang dilakukan praktikan adalah larutan penyangga adalah larutan yang terdiri dari asam lemah atau basa lemah dengan asam atau basa konjugat yang dapat mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam atau basa kuat dan air. Pada larutan penyangga pH larutan cenderung berubah sedikit berdasarkan percobaan pH larutan penyangga adalah</p>
--	----------------------------	--	--	--	--

					4,52, 4,53, 4,57 yaitu pada penambahan air, HCl dan NaOH masing-masing 2 mL. Sedangkan yang bukan termasuk larutan penyangga adalah yang memiliki pH lebih tinggi daripada pH awal yaitu 8,06 pada penambahan NaOH.																										
o Luwes (Flexibility)	Memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, tabel atau masalah.	Memberikan beragam penafsiran dengan menganalisis soal secara rinci dari tabel perubahan pH dengan menganalisis pH larutan penyangga dengan bukan larutan penyangga secara lancar dan benar	B	Tabel berikut menunjukkan perubahan pH pada percobaan.	Kemungkinan jawaban 1: :: penyangga asam ada pada larutan 1 <u>Cara kerja :</u> $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ • jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk CH_3COOH , menurut reaksi berikut. $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH}$ • jika ditambahkan basa maka ion OH^- akan dinetralkan oleh ion CH_3COOH menurut reaksi berikut.																										
Lancar (Fluency)	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Larutan</th> <th rowspan="2">pH awal</th> <th colspan="2">Setelah penambahan</th> </tr> <tr> <th>HCl</th> <th>NaOH</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>4,0</td> <td>3,98</td> <td>4,01</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6,40</td> <td>6,38</td> <td>6,41</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5,0</td> <td>4,8</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>8,0</td> <td>8,0</td> <td>8,02</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>10,0</td> <td>10,0</td> <td>10,0</td> </tr> </tbody> </table>	Larutan	pH awal	Setelah penambahan		HCl	NaOH	1	4,0	3,98	4,01	2	6,40	6,38	6,41	3	5,0	4,8	7,5	4	8,0	8,0	8,02	5	10,0	10,0	10,0	
Larutan	pH awal	Setelah penambahan																													
		HCl	NaOH																												
1	4,0	3,98	4,01																												
2	6,40	6,38	6,41																												
3	5,0	4,8	7,5																												
4	8,0	8,0	8,02																												
5	10,0	10,0	10,0																												

<p>Rinci (Elaborasi)</p>	<p>Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah</p>			<table border="1"> <tr> <td>6.</td> <td>5,38</td> <td>5,37</td> <td>5,39</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>9,06</td> <td>9,05</td> <td>9,07</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3,56</td> <td>5,78</td> <td>9,78</td> </tr> </table>	6.	5,38	5,37	5,39	7.	9,06	9,05	9,07	8	3,56	5,78	9,78	<p>$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ \therefore penyangga basa ada pada larutan 4.</p> <p><u>Cara kerja:</u></p> <p>$\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$</p> <ul style="list-style-type: none"> • jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan dinetralkan oleh NH_3, menurut reaksi berikut. <p>$\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+$</p> <ul style="list-style-type: none"> • jika ditambahkan basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion NH_4^+, sebagai berikut. <p>$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Kemungkinan jawaban 2:</p> <p>\therefore penyangga asam ada pada larutan 2 dengan asam lemah HCOOH.</p> <p>\therefore penyangga basa ada pada larutan 5 dengan basa lemah $\text{Be}(\text{OH})_2$</p> <p>Kemungkinan jawaban 3:</p>
				6.	5,38	5,37	5,39										
7.	9,06	9,05	9,07														
8	3,56	5,78	9,78														
<p>Berdasarkan tabel perubahan pH di atas manakah yang termasuk larutan penyangga asam, penyangga basa, dan bukan penyangga? dari permasalahan diatas tentukan asam lemah dan basa lemah yang anda ketahui. Bagaimana cara kerja larutan penyangga mempertahankan pH? Tuliskan persamaan cara menghitung pH larutan penyangga asam dan penyangga basa.</p>																	

					<p>:: penyangga asam ada pada larutan 6 dengan asam lemah HNO₂.</p> <p>:: penyangga basa ada pada larutan 7 dengan basa lemah Al(OH)₃</p> <p>:: Bukan larutan penyangga ada pada larutan 3 dan 8, karena pH mengalami kenaikan atau penurunan drastis. Hal ini dikarenakan penambahan asam kuat dan basa kuat lebih banyak daripada asam lemahnya.</p> <p>Persamaan larutan penyangga asam.</p> $[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam} \times n}$ <p>pH = -log [H⁺]</p> <p>Persamaan larutan penyangga basa.</p> $[OH^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol garam} \times n}$ <p>pOH = -log [OH⁻]</p>
--	--	--	--	--	---

					pH = 14 – log pOH																																				
o Luwes <i>(Flexibility)</i>	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	Menggunakan beragam cara dengan lancar dan rinci sehingga memungkinkan muncul cara baru dalam membuat larutan penyangga apabila diketahui data asam atau basa lemah, asam atau basa kuat dan garam.	C	Perhatikan tabel berikut ini.	Kemungkinan jawaban 1: Penyangga asam c. pembuatan dengan mencampurkan asam lemah dengan basa kuat dengan asam lemah berlebih. 100 mL HCOOH 0,5 M dengan 25 mL KOH 0,1 M. mmol HCOOH = 50 mmol mmol KOH = 2,5 mmol																																				
Lancar <i>(Fluency)</i>	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Larutan A</th> <th>Larutan B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100 mL HCOOH 0,5 M</td> <td>50 mL CH₃COONa 0,2 M</td> </tr> <tr> <td>50 mL HCN 0,1 M</td> <td>20 mL Ba(OH)₂ 0,1M</td> </tr> <tr> <td>100 mL CH₃COOH 0,2M</td> <td>25 mL KOH 0,1 M</td> </tr> <tr> <td>50 mL NH₄Cl 0,5 M</td> <td>100 mL NH₃ 0,5 M</td> </tr> <tr> <td>250 mL NH₄OH 0,2 M</td> <td>250 mL HBr 0,1 M</td> </tr> <tr> <td>200 mL CH₃COOH 0,1M</td> <td>100 mL NH₄Cl 0,5 M</td> </tr> <tr> <td>100 mL NH₃</td> <td>100 mL</td> </tr> </tbody> </table>	Larutan A	Larutan B	100 mL HCOOH 0,5 M	50 mL CH ₃ COONa 0,2 M	50 mL HCN 0,1 M	20 mL Ba(OH) ₂ 0,1M	100 mL CH ₃ COOH 0,2M	25 mL KOH 0,1 M	50 mL NH ₄ Cl 0,5 M	100 mL NH ₃ 0,5 M	250 mL NH ₄ OH 0,2 M	250 mL HBr 0,1 M	200 mL CH ₃ COOH 0,1M	100 mL NH ₄ Cl 0,5 M	100 mL NH ₃	100 mL	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>HCOOH</th> <th>+KOH</th> <th>→HCOOK</th> <th>+H₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mula</td> <td>50</td> <td>2,5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>reaksi</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>akhir</td> <td>47,5</td> <td>0</td> <td>2,5</td> <td>2,5</td> </tr> </tbody> </table>		HCOOH	+KOH	→HCOOK	+H ₂ O	mula	50	2,5	-	-	reaksi	2,5	2,5	2,5	2,5	akhir	47,5	0	2,5	2,5
Larutan A	Larutan B																																								
100 mL HCOOH 0,5 M	50 mL CH ₃ COONa 0,2 M																																								
50 mL HCN 0,1 M	20 mL Ba(OH) ₂ 0,1M																																								
100 mL CH ₃ COOH 0,2M	25 mL KOH 0,1 M																																								
50 mL NH ₄ Cl 0,5 M	100 mL NH ₃ 0,5 M																																								
250 mL NH ₄ OH 0,2 M	250 mL HBr 0,1 M																																								
200 mL CH ₃ COOH 0,1M	100 mL NH ₄ Cl 0,5 M																																								
100 mL NH ₃	100 mL																																								
	HCOOH	+KOH	→HCOOK	+H ₂ O																																					
mula	50	2,5	-	-																																					
reaksi	2,5	2,5	2,5	2,5																																					
akhir	47,5	0	2,5	2,5																																					
Rinci <i>(Elaborasi)</i>	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah				<p>pH larutan penyangga</p> $[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam} \times \text{valensi}}$																																				

				<table border="1"> <tr> <td>0,1 M</td> <td>CH₃COONa</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0,2 M</td> </tr> </table>	0,1 M	CH ₃ COONa		0,2 M	$= 2 \times 10^{-5} \times \frac{47,5}{2,5}$ $= 3,8 \times 10^{-4}$ <p>pH = -log [H⁺] → pH = 4 – log 3,8</p> <p>d. pembuatan dengan mencampurkan asam lemah dengan garamnya.</p> <p>100 mL CH₃COOH 0,2M + 100 mL CH₃COONa 0,2M.</p> <p>CH₃COOH ⇌ CH₃COO⁻ + H⁺</p> <p>CH₃COONa → CH₃COO⁻ + Na⁺</p> <p>mmol CH₃COOH = 20 mmol</p> <p>mmol CH₃COONa = 20 mmol</p> <p>pH larutan penyangga</p> $[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam} \times \text{valensi}}$ $= 2 \times 10^{-5} \times \frac{20 \text{ mmol}}{20 \text{ mmol} \times 1}$ $= 2 \times 10^{-5}$
0,1 M	CH ₃ COONa								
	0,2 M								

					<p>$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \rightarrow \text{pH} = 5 - \log 2$</p> <p>Penyangga basa</p> <p>c. pembuatan dengan mencampurkan basa lemah dengan asam kuat dengan basa lemah berlebih.</p> <p>250 mL NH_4OH 0,2 M dengan 250 mL HBr 0,1 M.</p> <p>mmol $\text{NH}_4\text{OH} = 50$ mmol</p> <p>mmol $\text{HBr} = 25$ mmol</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>NH_4OH</td> <td>$+\text{HBr}$</td> <td>$\rightarrow \text{NH}_4\text{Br}$</td> <td>$+\text{H}_2\text{O}$</td> </tr> <tr> <td>mula</td> <td>50</td> <td>25</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>reaksi</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>akhir</td> <td>25</td> <td>0</td> <td>25</td> <td>25</td> </tr> </table> <p>pH larutan penyangga</p> <p>$[\text{OH}^-] = \text{Kb} \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol garam} \times n}$</p>		NH_4OH	$+\text{HBr}$	$\rightarrow \text{NH}_4\text{Br}$	$+\text{H}_2\text{O}$	mula	50	25	-	-	reaksi	25	25	25	25	akhir	25	0	25	25
	NH_4OH	$+\text{HBr}$	$\rightarrow \text{NH}_4\text{Br}$	$+\text{H}_2\text{O}$																					
mula	50	25	-	-																					
reaksi	25	25	25	25																					
akhir	25	0	25	25																					

					$= 2 \times 10^{-5} \times \frac{25 \text{ mmol}}{25 \text{ mmol}}$ <p>pOH = -log [OH-] → pOH = 5 – log 2</p> <p>pH = 14 – pOH</p> <p>= 14 – (5-log 2)</p> <p>= 9 + log 2</p> <p>d. pembuatan dengan mencampurkan basa lemah dengan garamnya.</p> <p>100 mL NH₃ 0,1 M dengan 100 mL NH₄Cl 0,5 M.</p> <p>Kemungkinan jawaban 2:</p> <p>b. pembuatan dengan mencampurkan asam lemah dengan basa kuat dengan asam lemah berlebih.</p> <p>100 mL HCN 0,5 M + 20 mL Ba(OH)₂ 0,1M</p> <p>HCN + Ba(OH)₂ → BaCN + H₂O.</p>
o Menilai	Mengemukakan	Menganalisis soal	E	Benar atau salah kah pernyataan di	d. Dalam tubuh manusia terdapat sistem

	alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat.	dengan menjelaskan kebenaran dari jawabannya mengenai pernyataan tentang peranan larutan <i>buffer</i> secara rinci dan memungkinkan penggunaan cara baru dalam menjelaskan jawaban		<p>bawah ini ? Berikan alasan jawaban anda dalam menyatakan benar atau salah !</p> <p>d. Dalam darah terdapat sistem penyangga, antara lain asam bikarbonat, hemoglobin (HHb), dan oksihemoglobin (HhbO₂). Karbon dioksida terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat dengan reaksi</p> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Hb} \rightleftharpoons \text{HHb} + \text{HCO}_3^-$ <p>e. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut:</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ <p>f. Pada saat sakit mata, kita</p>	<p>penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan harga pH. Dalam darah terdapat asam bikarbonat, hemoglobin (HHB) dan oksihemoglobin (HHbO₂).</p> $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Hb} \rightleftharpoons \text{HHb} + \text{HCO}_3^-$ <p>Jadi pernyataan benar</p> <p>e. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut.</p> $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$ <p>Jadi pernyataan salah.</p> <p>f. Pada saat sakit mata, obat yang diteteskan untuk mata harus sesuai dengan pH cairan tubuh dan selalui mempunyai pH tetap agar tidak menimbulkan dampak negatif. Jadi pernyataan salah.</p>
Rinci <i>(Elaborasi)</i>	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah				

				menggunakan obat mata berupa cairan. Kandungan obat yang ada ditetes mata tersebut harus dapat mengubah pH tubuh kita secara drastis agar kita cepat sembuh.	
o Luwes <i>(Flexibility)</i>	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	Menggunakan beragam cara dengan lancar dan rinci sehingga memungkinkan muncul cara baru dalam menentukan pH larutan penyangga.	D	Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 60 mL larutan asam sianida 0,05 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) ditambahkan 40 mL larutan NaOH 0,05 M. Dari pernyataan diatas, tentukan: d. Tuliskan persamaan reaksi di atas. e. Hitung pH sebelum ditambahkan. f. Hitung pH campurannya.	Diketahui: 60 mL HCN 0,05 M 40 mL NaOH 0,05 M $K_a = 2 \times 10^{-5}$ Ditanyakan: d. Persamaan reaksi e. pH sebelum ditambahkan f. pH campuran Jawab: A. $\text{HCN} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$
Rinci <i>(Elaborasi)</i>	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah				

					<p>B. pH sebelum penambahan</p> $[H^+] = \sqrt{K_a \times M_a} = \sqrt{2 \times 10^{-5} \times 5 \times 10^{-2}}$ $= 10^{-3} \text{ M}$ <p>pH = - log $10^{-3} = 3$</p> <p>C. pH campuran</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>HCN</th> <th>NaOH</th> <th>→NaCN</th> <th>+H₂O</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mula-mula</td> <td>30</td> <td>20</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reaksi</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Akhir</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>$[H^+] = \text{Valensi garam} = 1$</p> $[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam}}{\text{mol garam}}$		HCN	NaOH	→NaCN	+H ₂ O	Mula-mula	30	20	-	-	Reaksi	20	20	20	20	Akhir	10	0	20	20
	HCN	NaOH	→NaCN	+H ₂ O																					
Mula-mula	30	20	-	-																					
Reaksi	20	20	20	20																					
Akhir	10	0	20	20																					

					$[\text{H}^+] = 2 \times 10^{-5} \times \frac{1}{2 \times 1} = 10^{-5} \text{ M}$ <p>pH = 5</p>
--	--	--	--	--	---



PEDOMAN PENSKORAN SOAL PRETEST dan POSTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Aspek Berpikir Kreatif	Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Respon Siswa pada Soal	Skor Soal				
			A	B	C	D	E
		Tidak ada jawaban atau semua jawaban yang diberikan salah	0	0	0	0	0
Lancar <i>(Fluency)</i>	Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	Memberikan sebuah ide tetapi salah	1	1	1	-	-
		Memberikan lebih dari satu ide tetapi salah	2	2	2	-	-
		Memberikan sebuah ide yang relevan dengan penyelesaian masalah tetapi pengungkapannya kurang jelas	3	3	3	-	-
		Memberikan satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	4	4	4	-	-
		Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah tetapi pengungkapannya kurang jelas	5	5	5	-	-
		Memberikan lebih dari satu ide yang relevan dengan penyelesaian masalah dan pengungkapannya lengkap serta jelas	6	6	6	-	-
Luwes <i>(Flexibility)</i>	Memberikan macam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah.	Memberikan kurang dari 3 penafsiran dan terdapat kekeliruan dalam proses penafsiran sehingga jawaban menjadi salah	-	1	1	1	-
		Memberikan kurang dari 3 penafsiran dan tidak terdapat kekeliruan dalam proses penafsiran sehingga jawaban benar	-	2	2	2	-

		Memberikan lebih dari 2 penafsiran tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kekeliruan dalam proses penafsiran	-	3	3	3	-
		Memberikan lebih dari 2 penafsiran dan tidak terdapat kekeliruan dalam proses penafsiran sehingga seluruh jawaban benar	-	4	4	4	-
	Menggunakan beragam strategi dan cara penyelesaian masalah	Memberikan jawaban hanya dengan satu cara dan terdapat kesalahan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah	1	-	-	-	-
		Memberikan jawaban dengan satu cara dan tidak terdapat kesalahan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya benar	2	-	-	-	-
		Memberikan jawaban lebih dari satu cara tetapi hasilnya ada yang salah karena terdapat kesalahan dalam proses perhitungan	3	-	-	-	-
		Memberikan jawaban lebih dari satu cara dan tidak terdapat kesalahan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya benar	4	-	-	-	-
Rinci (Elaborasi)	Memberikan penjelasan yang rinci terhadap penyelesaian suatu masalah	Jawaban yang diberikan kurang tepat dan penjelasan yang diberikan kurang rinci terhadap pernyataan, strategi, proses dan solusi	1	1	1	1	1
		Jawaban yang diberikan benar, tetapi penjelasan terhadap pernyataan, strategi, proses dan solusi kurang rinci	2	2	2	2	2
		Jawaban yang diberikan benar dan penjelasan terhadap	3	3	3	3	3

		pernyataan, strategi, proses dan solusi rinci					
Menilai	Mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat.	Tidak mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat dengan benar	-	-	-	-	2
		Mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat dengan benar	-	-	-	-	4
Total Skor Ideal			13	13	13	7	5
			51				

Nilai diperoleh dari konversi skor

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{51} \times 100$$

Sehingga nilai ideal adalah 100

SOAL PRETEST

Mata pelajaran : Kimia
Kelas/ Semester : XII MIA 2 & XII MIA 3
Pokok Bahasan : Larutan Penyangga
Jumlah Soal : 11
Waktu : 90 menit

- A. Seorang praktikan melakukan eksperimen tentang larutan penyangga. Pada saat praktikan melakukan suatu percobaan yaitu dengan mencampurkan CH_3COOH dan CH_3COONa dengan volume masing-masing 50 mL kemudian di ukur pH-nya menggunakan indikator universal didapatkan pH 4,5. Campuran larutan tersebut dibagi kedalam 4 tabung yaitu tabung A, B, C, dan D Kemudian kedalam tabung A praktikan menambahkan 2 mL air pH larutannya berubah menjadi 4,52. Tabung B ditambah 2 mL HCl pH-nya menjadi 4,53, dan tabung C ditambah NaOH pH-nya menjadi 4,57. Kemudian pada tabung D ditambahkan NaOH sebanyak 15 mL dan pH-nya ternyata berubah drastis daripada pH awal yaitu menjadi 8,06. Mengapa demikian? Dari permasalahan di atas analisislah Apa yang anda ketahui tentang larutan penyangga dan bagaimana cara mengidentifikasinya? Buatlah kesimpulan dari permasalahan di atas.
- B. Tabel berikut menunjukkan perubahan pH pada percobaan.

Larutan	pH awal	Setelah penambahan	
		HCl	NaOH
1	4,0	3,98	4,01
2	6,40	6,38	6,41
3	5,0	4,8	7,5
4	8,0	8,0	8,02
5	10,0	10,0	10,0
6	5,38	5,37	5,39
7	9,06	9,05	9,07
8	3,56	5,78	9,78

Berdasarkan tabel perubahan pH di atas manakah yang termasuk larutan penyangga asam, penyangga basa, dan bukan penyangga? dari permasalahan diatas tentukan asam lemah dan basa lemah yang anda ketahui. Bagaimana cara kerja larutan penyangga mempertahankan pH? Tuliskan persamaan cara menghitung pH larutan penyangga asam dan penyangga basa.

C. Perhatikan tabel berikut ini.

Larutan A	Larutan B
100 mL HCOOH 0,5 M	50mLCH ₃ COONa 0,2 M
50 mL HCN 0,1 M	20 mL Ba(OH) ₂ 0,1M
100 mL CH ₃ COOH 0,2M	25 mL KOH0,1 M
50 mL NH ₄ Cl 0,5 M	100 mL NH ₃ 0,5 M
250 mL NH ₄ OH 0,2 M	250 mL HBr 0,1 M
200 mL CH ₃ COOH 0,1M	100 mL NH ₄ Cl 0,5 M
100 mL NH ₃ 0,1 M	100 CH ₃ COONa0,2 M

Pembuatan larutan penyangga dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mencampurkan asam lemah atau basa lemah dengan garamnya dan mencampurkan asam atau basa lemah dengan asam atau basa kuat. Berdasarkan data tabel di atas buatlah larutan penyangga asam dan penyangga basa dengan kedua cara tersebut dan tuliskan reaksinya. Hitunglah pH larutannya jika diketahui $K_a = 2 \times 10^{-5}$.

D. Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 60 mL larutan asam sianida 0,05 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) ditambahkan 40 mL larutan NaOH 0,05 M. Dari pernyataan diatas, tentukan:

- Tuliskan persamaan reaksi di atas.
- Hitung pH sebelum ditambahkan.
- Hitung pH campurannya.

E. Benar atau salah kah pernyataan di bawah ini ? Berikan alasan jawaban anda dalam menyatakan benar atau salah !

- Dalam darah terdapat sistem penyangga, antara lain asam bikarbonat, hemoglobin (HHb), dan oksihemoglobin (HhbO₂). Karbon dioksida

terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat dengan reaksi : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Hb} \rightleftharpoons \text{HHb} + \text{HCO}_3^-$

b. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$.

c. Pada saat sakit mata, kita menggunakan obat mata berupa cairan. Kandungan obat yang ada ditetes mata tersebut harus dapat mengubah pH tubuh kita secara drastis agar kita cepat sembuh.



SOAL POSTTEST

- Mata pelajaran** : Kimia
Kelas/ Semester : XII MIA 2 & XII MIA 3
Pokok Bahasan : Larutan Penyangga
Jumlah Soal : 5
Waktu : 90 menit

- A. Seorang praktikan melakukan eksperimen tentang larutan penyangga. Pada saat praktikan melakukan suatu percobaan yaitu dengan mencampurkan CH_3COOH dan CH_3COONa dengan volume masing-masing 50 mL kemudian di ukur pH-nya menggunakan indikator universal didapatkan pH 4,5. Campuran larutan tersebut dibagi kedalam 4 tabung yaitu tabung A, B, C, dan D Kemudian kedalam tabung A praktikan menambahkan 2 mL air pH larutannya berubah menjadi 4,52. Tabung B ditambah 2 mL HCl pH-nya menjadi 4,53, dan tabung C ditambah NaOH pH-nya menjadi 4,57. Kemudian pada tabung D ditambahkan NaOH sebanyak 15 mL dan pH-nya ternyata berubah drastis daripada pH awal yaitu menjadi 8,06. Mengapa demikian? Dari permasalahan di atas analisislah Apa yang anda ketahui tentang larutan penyangga dan bagaimana cara mengidentifikasinya? Buatlah kesimpulan dari permasalahan di atas.
- B. Tabel berikut menunjukkan perubahan pH pada percobaan.

Larutan	pH awal	Setelah penambahan	
		HCl	NaOH
1	4,0	3,98	4,01
2	6,40	6,38	6,41
3	5,0	4,8	7,5
4	8,0	8,0	8,02
5	10,0	10,0	10,0
6	5,38	5,37	5,39
7	9,06	9,05	9,07
8	3,56	5,78	9,78

Berdasarkan tabel perubahan pH di atas manakah yang termasuk larutan penyangga asam, penyangga basa, dan bukan penyangga? dari permasalahan diatas tentukan asam lemah dan basa lemah yang anda ketahui. Bagaimana cara kerja larutan penyangga mempertahankan pH? Tuliskan persamaan cara menghitung pH larutan penyangga asam dan penyangga basa.

C. Perhatikan tabel berikut ini.

Larutan A	Larutan B
100 mL HCOOH 0,5 M	50mLCH ₃ COONa 0,2 M
50 mL HCN 0,1 M	20 mL Ba(OH) ₂ 0,1M
100 mL CH ₃ COOH 0,2M	25 mL KOH0,1 M
50 mL NH ₄ Cl 0,5 M	100 mL NH ₃ 0,5 M
250 mL NH ₄ OH 0,2 M	250 mL HBr 0,1 M
200 mL CH ₃ COOH 0,1M	100 mL NH ₄ Cl 0,5 M
100 mL NH ₃ 0,1 M	100 mL CH ₃ COONa0,2 M

Pembuatan larutan penyangga dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan mencampurkan asam lemah atau basa lemah dengan garamnya dan mencampurkan asam atau basa lemah dengan asam atau basa kuat. Berdasarkan data tabel di atas buatlah larutan penyangga asam dan penyangga basa dengan kedua cara tersebut dan tuliskan reaksinya. Hitunglah pH larutannya jika diketahui $K_a = 2 \times 10^{-5}$.

- D. Seorang praktikan akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 60 mL larutan asam sianida 0,05 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) ditambahkan 40 mL larutan NaOH 0,05 M. Dari pernyataan diatas, tentukan:
- Tuliskan persamaan reaksi di atas.
 - Hitung pH sebelum ditambahkan.
 - Hitung pH campurannya.
 - Benar atau salah kah pernyataan di bawah ini ? Berikan alasan jawaban anda dalam menyatakan benar atau salah !
 - Dalam darah terdapat sistem penyangga, antara lain asam bikarbonat, hemoglobin (HHb), dan oksihemoglobin (HhbO₂). Karbon dioksida

terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat dengan reaksi : $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Hb} \rightleftharpoons \text{HHb} + \text{HCO}_3^-$

f. Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut:
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$

g. Pada saat sakit mata, kita menggunakan obat mata berupa cairan. Kandungan obat yang ada ditetes mata tersebut harus dapat mengubah pH tubuh kita secara drastis agar kita cepat sembuh.



LAMPIRAN 2.3

KISI-KISI INSTRUMEN KERJASAMA SISWA KONSEP LARUTAN PENYANGGA

Definisi konseptual:

Kerjasama merupakan kumpulan kelompok yang terdiri dari beberapa orang anggota yang saling membantu dan saling bergantung satu dengan yang lain dalam melakukan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan bersama.

Definisi operasional:

Kerjasama merupakan salah satu nilai yang menunjukkan interaksi dan gotong royong siswa dalam kegiatan kelompok.

No.	Indikator	Aspek aktivitas siswa yang diamati	Jumlah aspek aktivitas siswa yang diamati
1.	Saling berkontribusi dalam kegiatan kelompok.	Siswa ikut serta secara aktif dalam kegiatan diskusi dengan menyampaikan pendapat, memberikan ide, berkumpul dengan kelompok dan presentasi hasil diskusi	1
2.	Memiliki rasa tanggung jawab.	Siswa memiliki rasa tanggung jawab untuk membantu kesulitan kelompok dalam menyelesaikan soal di <i>asking card</i> .	3
		Siswa memiliki rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas kelompok di LKPD mulai dari penyelesaian masalah, membuat dugaan sementara, membuat kesimpulan sampai mengerjakan latihan soal dengan kelompoknya.	
		Siswa memiliki rasa tanggung jawab untuk mengumpulkan tugas baik kelompok maupun individu dengan tepat waktu.	
3.	Pengerahan kemampuan secara maksimal.	Siswa dapat mengerjakan dan menjawab soal yang ada di <i>asking card</i> dalam kelompoknya.	1
Jumlah			5

**KRITERIA PENILAIAN/RUBRIK KERJASAMA SISWA
DALAM KEGIATAN PEMBELAJARAN**

No.	Aspek yang Diamati	Skor			
		4	3	2	1
	Siswa ikut serta secara aktif dalam kegiatan diskusi dengan menyampaikan pendapat, memberikan ide, berkumpul dengan kelompok dan presentasi hasil diskusi	Siswa ikut serta secara aktif dalam kegiatan diskusi atau praktikum dengan menyampaikan pendapat sebanyak 3 selama kegiatan diskusi, memberikan ide, berkumpul dengan kelompok dan mempresentasikan hasil diskusi.	Siswa ikut serta secara kurang aktif dalam kegiatan diskusi atau praktikum dengan hanya menyampaikan pendapat sebanyak 2 kali selama kegiatan diskusi dan hanya ikut berkumpul dengan kelompok.	Siswa ikut serta secara kurang aktif dalam kegiatan diskusi atau praktikum dengan hanya ikut berkumpul dengan kelompok.	Tidak mau mengikuti kegiatan diskusi atau praktikum dengan kelompok.
	Siswa memiliki rasa tanggung jawab untuk membantu kesulitan kelompok dalam menyelesaikan soal di LKPD atau di <i>asking card</i> .	Berusaha membantu kesulitan kelompok untuk menyelesaikan soal di LKPD atau di <i>asking card</i> dari awal sampai akhir (4-5 soal) selama berlangsungnya kegiatan dengan senang dan semangat.	Berusaha membantu kesulitan kelompok untuk menyelesaikan soal di LKPD atau di <i>asking card</i> sebanyak 3 soal (hanya di awal saja).	Berusaha membantu kesulitan kelompok untuk menyelesaikan soal di LKPD atau di <i>asking card</i> sebanyak 2 soal (hanya kadang-kadang saja).	Tidak berusaha membantu kesulitan kelompok untuk menyelesaikan soal di LKPD atau di <i>asking card</i> selama kegiatan berlangsung.
	Siswa memiliki rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan soal kelompok di LKPD mulai	Melaksanakan tugas kelompok di LKPD dari penyelesaian masalah,	Melaksanakan tugas kelompok di LKPD hanya pada	Melaksanakan tugas kelompok di LKPD hanya mengerjakan	Tidak melaksanakan tugas kelompok yang

	dari penyelesaian masalah, membuat dugaan sementara, membuat kesimpulan sampai mengerjakan latihan soal dengan kelompoknya.	membuat dugaan sementara, membuat kesimpulan sampai mengerjakan latihan soal dengan kelompoknya.	penyelesaian masalah dan dugaan sementara.	latihan soal saja.	diberikan oleh guru dan hanya meniru teman kelompoknya saja.
	Siswa memiliki rasa tanggung jawab untuk mengumpulkan tugas baik kelompok maupun individu dengan tepat waktu.	Mengumpulkan tugas kelompok atau individu pada saat jam pelajaran kimia (sebelum pukul 12.00 WIB)	Mengumpulkan tugas kelompok atau individu pada saat jam pelajaran kimia selesai atau di luar jam pelajaran dengan hari yang sama (diatas jam 12.00 WIB).	Mengumpulkan tugas kelompok atau individu diluar pelajaran kimia (satu hari setelah pelajaran kimia)	Tidak mengumpulkan tugas kelompok atau individu.
	Siswa dapat menjawab dan mengikuti permainan soal yang ada di <i>asking card</i> dalam kelompoknya.	Bersedia bekerjasama dengan kelompok dalam menjawab soal (sebanyak 5 soal atau lebih) dan mengikuti permainan soal di <i>asking card</i> dengan kompak	Bersedia bekerjasama dengan kelompok dalam menjawab soal (sebanyak 3-4 soal) dan mengikuti permainan soal di <i>asking card</i> .	Bersedia bekerjasama dengan kelompok dalam menjawab soal (maksimal 2 soal) dan mengikuti permainan soal di <i>asking card</i> .	Tidak bersedia bekerjasama dengan kelompok dalam menjawab soal dan tidak mengikuti permainan soal di <i>asking card</i> .

LEMBAR OBSERVASI KERJASAMA SISWA
DALAM KEGIATAN PEMBELAJARAN

Hari/Tanggal :

Observer:

Kelas/Kelompok :

No.	Nama Siswa	Aspek yang Diamati																									Jumlah skor			
		Siswa ikut serta secara aktif dalam kegiatan diskusi menyampaikan ide, pendapat dan presentasi					Siswa bertanggung jawab dalam membantu kesulitan teman sekelompok					Siswa bertanggung jawab dalam menyelesaikan tugas di LKPD mulai dari penyelesaian sampai kesimpulan					Siswa bertanggung jawab untuk mengumpulkan tugas tepat waktu.					Siswa dapat mengerjakan dan menjawab soal yang ada di <i>asking card</i> dalam kelompoknya.								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5				

Pedoman Penilaian

$$\text{Nilai Kerjasama Peserta Didik} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor maksimal: 100

Pedoman Penskoran

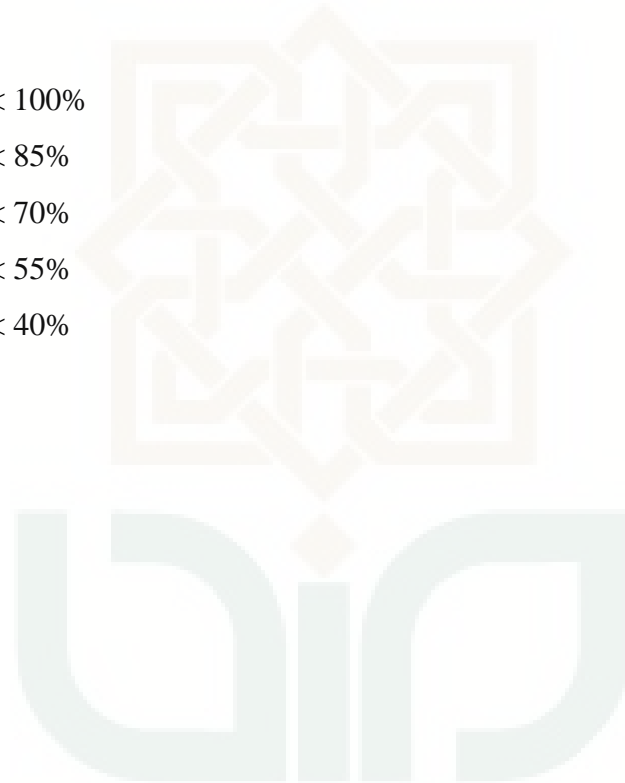
Sangat Tinggi : jika $85\% \leq x < 100\%$

Tinggi : jika $70\% \leq x < 85\%$

Sedang : jika $55\% \leq x < 70\%$

Rendah : jika $40\% \leq x < 55\%$

Sangat Rendah : jika $25\% \leq x < 40\%$



Lampiran 3.

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

1. Hasil Uji Coba Soal Pretest dan Posttest Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif.
2. Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Pretest
3. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Pretest Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan ANATES V4.
4. Output Uji Reliabilitas Instrumen Soal Pretest
5. Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Posttest Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan ANATES V4
6. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Posttest Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan Anates V4.
7. Rekap Hasil Validitas Logis, Validitas Empiris, dan Analisis Butir Soal Pretest.
8. Rekap Hasil Validitas Logis, Validitas Empiris, dan Analisis Butir Soal Posttest.

HASIL UJI COBA INSTRUMEN PRETEST DAN POSTTEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

KODE SISWA	PRETEST											KODE SISWA	POSTEST										
	SKOR MAKSIMAL												SKOR MAKSIMAL										
	13	13	10	7	5	10	13	13	10	5	13		13	13	10	7	5	10	13	13	10	5	13
A-1	9	13	0	3	5	5	7	0	6	0	10	B-1	0	10	2	0	4	0	2	0	0	9	
A-2	7	0	4	6	0	0	0	0	0	3	9	B-2	7	5	0	4	3	5	5	4	4	6	
A-3	6	7	5	5	0	4	3	0	2	5	6	B-3	10	9	2	3	0	0	3	6	0	7	
A-4	9	0	4	5	4	0	3	5	0	0	9	B-4	5	9	2	5	4	4	3	6	0	10	
A-5	7	6	2	4	0	3	3	0	2	0	3	B-5	0	9	2	4	4	0	0	0	0	0	
A-6	8	5	5	0	0	0	0	0	2	2	0	B-6	7	5	0	4	3	2	2	0	2	9	
A-7	9	6	3	6	3	4	3	0	2	0	3	B-7	7	3	0	0	2	3	4	4	4	3	
A-8	0	4	4	6	5	3	0	0	4	3	9	B-8	8	5	2	5	4	0	0	5	0	0	
A-9	8	0	0	0	3	0	0	4	4	3	9	B-9	8	0	4	4	4	6	0	0	5	5	
A-10	6	9	5	0	4	0	4	0	2	4	10	B-10	8	8	4	5	4	6	0	0	5	3	
A-11	7	4	5	4	5	4	4	4	4	0	10	B-11	8	9	4	4	4	6	0	0	5	5	
A-12	8	8	3	6	4	4	4	0	2	5	3	B-12	7	0	3	0	3	3	3	3	6	7	
A-13	6	0	5	5	3	0	5	0	0	3	0	B-13	9	3	4	5	4	0	0	6	7	9	
A-14	4	0	4	6	0	3	0	5	4	0	9	B-14	7	5	0	4	3	5	5	4	4	9	
A-15	0	0	6	0	0	2	5	0	0	3	0	B-15	11	9	5	5	3	0	0	0	5	5	
A-16	6	4	3	0	0	3	0	0	2	3	5	B-16	0	6	6	0	2	0	6	8	3	8	
A-17	6	9	0	0	5	0	0	0	4	0	0	B-17	9	0	5	5	2	3	4	5	4	6	
A-18	8	8	3	3	4	4	0	0	0	5	9	B-18	11	9	2	0	4	4	3	6	0	0	
A-19	10	10	4	2	4	2	3	5	4	2	5	B-19	7	3	0	0	3	3	4	4	6	5	
A-20	7	6	3	6	0	3	3	2	0	0	4	B-20	10	0	6	4	2	5	2	2	0	9	
A-21	0	0	2	2	5	4	0	4	0	5	5	B-21	0	0	4	5	3	3	0	0	0	8	
A-22	10	9	4	5	2	0	3	2	4	2	10	B-22	9	10	3	2	0	0	3	6	0	8	

A-23	6	9	6	6	4	5	0	5	0	2	6	B-23	0	6	6	0	2	0	6	8	3	3	0
A-24	8	5	5	0	0	0	3	7	2	0	0	B-24	11	9	2	4	4	0	3	6	0	0	9
A-25	0	3	0	3	3	6	5	5	4	5	5	B-25	9	5	0	0	2	3	4	7	4	3	6
A-26	8	5	0	2	0	0	4	4	4	0	3	B-26	8	5	2	5	4	0	0	5	0	0	0
A-27	6	10	3	0	4	3	0	5	2	3	5	B-27	10	11	4	0	3	5	3	4	0	0	9
A-28	0	9	2	5	3	3	3	6	4	0	10	B-28	7	7	0	3	5	0	3	6	0	0	9
A-29	9	10	4	5	0	0	5	5	5	0	6	B-29	5	9	4	5	3	5	3	4	0	0	9
A-30	11	9	0	5	4	0	3	6	4	3	10	B-30	10	10	6	4	2	5	2	2	0	0	10



LAMPIRAN 3.2

Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Pretest Menggunakan ANATES V4

KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL

=====

Jumlah Subyek= 32

Butir Soal= 11

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA
FIKS\PRETEST BUSO.AUR

NoButir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0,576	Signifikan
2	2	0,684	Sangat Signifikan
3	3	0,209	-
4	4	0,549	Signifikan
5	5	0,521	Signifikan
6	6	0,358	-
7	7	0,479	-
8	8	0,337	-
9	9	0,530	Signifikan
10	10	0,152	-
11	11	0,739	Sangat Signifikan

LAMPIRAN 3.3

Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Pretest Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan ANATES V4.

1. Tingkat Kesukaran Uji Coba Soal Pretest

TINGKAT KESUKARAN

=====

Jumlah Subyek= 32

Butir Soal= 11

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA
FIKS\PRETEST BUSO.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	44,87	Sedang
2	2	44,44	Sedang
3	3	29,44	Sukar
4	4	39,68	Sedang
5	5	45,56	Sedang
6	6	17,78	Sukar
7	7	17,09	Sukar
8	8	18,80	Sukar
9	9	23,89	Sukar
10	10	33,33	Sedang
11	11	42,31	Sedang

2. Daya Pembeda Uji Coba Soal Pretest

DAYA PEMBEDA

=====

Jumlah Subyek= 32

Klp atas/bawah(n)= 9

Butir Soal= 11

Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA FIKS\PRETEST

BUSO.AUR

No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	1	7,78	5,00	2,78	3,31	3,51	1,61	1,73	29,91
2	2	9,00	3,29	5,71	2,35	3,45	1,39	4,11	49,57
3	3	3,11	3,57	-...	2,09	2,07	0,98	-...	3,33
4	4	4,67	1,14	3,52	1,41	2,27	0,89	3,96	53,97
5	5	3,44	1,43	2,02	1,59	2,44	0,97	2,08	46,67
6	6	2,56	1,29	1,27	2,13	1,70	0,91	1,40	15,56
7	7	3,56	1,14	2,41	1,88	2,04	0,92	2,61	20,51
8	8	3,67	1,57	2,10	2,40	2,82	1,23	1,70	18,80
9	9	3,67	1,43	2,24	1,73	1,51	0,77	2,92	25,56
10	10	1,56	2,29	-...	1,74	1,80	0,83	-...	-4,44
11	11	8,89	2,71	6,17	1,69	3,64	1,34	4,62	52,14

LAMPIRAN 3.4**Uji Reliabilitas Instrumen Soal Pretest**

RELIABILITAS TES

=====

Rata2= 36,63

Simpang Baku= 14,21

KorelasiXY= 0,57

Reliabilitas Tes= 0,73

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA
FIKS\PRETEST BUSO.AUR

No. Urut	No. Subyek	Kode>Nama Subyek	Skor Ganjil	Skor Genap	Skor Total
1	1	A 1	37	21	58
2	19	A 2	34	21	55
3	30	A 3	32	23	55
4	12	A 4	30	23	53
5	11	A 5	35	16	51
6	22	A 6	33	18	51
7	29	A 7	29	21	50
8	23	A 8	22	27	49
9	28	A 9	22	23	45
10	10	A 10	31	13	44
11	18	A 11	24	20	44
12	3	A 12	22	21	43
13	27	A 13	20	21	41
14	4	A 14	29	10	39
15	7	A 15	23	16	39
16	25	A 16	17	22	39
17	8	A 17	22	16	38
18	13	A 18	27	9	36
19	26	A 19	25	11	36
20	14	A 20	21	14	35
21	20	A 21	17	17	34
22	5	A 22	12	20	32
23	9	A 23	24	7	31
24	24	A 24	18	12	30
25	2	A 25	20	9	29
26	21	A 26	12	15	27
27	16	A 27	16	10	26
28	17	A 28	15	9	24
29	6	A 29	15	7	22
30	15	A 30	11	5	16

LAMPIRAN 3.5

Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Posttest Kemampuan Berpikir Kreatif dengan ANATES V4.

KORELASI SKOR BUTIR DG SKOR TOTAL

Jumlah Subyek= 37

Butir Soal= 11

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA FIKS\POSTEST ANBUSO.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Korelasi	Signifikansi
1	1	0,777	Sangat Signifikan
2	2	0,622	Sangat Signifikan
3	3	0,536	Signifikan
4	4	0,537	Signifikan
5	5	0,637	Sangat Signifikan
6	6	0,553	Signifikan
7	7	0,553	Signifikan
8	8	0,576	Signifikan
9	9	0,433	-
10	10	0,373	-
11	11	0,738	Sangat Signifikan

LAMPIRAN 3.6

Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Posttest Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Dengan Anates V4.

1. Tingkat Kesukaran Uji Coba Soal Posttest

TINGKAT KESUKARAN

=====

Jumlah Subyek= 37

Butir Soal= 11

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA
FIKS\POSTEST ANBUSO.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt.Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	31,15	Sedang
2	2	33,85	Sedang
3	3	19,50	Sukar
4	4	35,71	Sedang
5	5	43,00	Sedang
6	6	20,50	Sukar
7	7	11,54	Sangat Sukar
8	8	15,77	Sukar
9	9	12,00	Sangat Sukar
10	10	17,00	Sukar
11	11	37,31	Sedang

2. Daya Pembeda Uji Coba Soal Posttest

DAYA PEMBEDA

=====

Jumlah Subyek= 37

Klp atas/bawah(n)= 10

Butir Soal= 11

Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA

FIKS\POSTEST ANBUSO.AUR

No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	1	8,10	0,00	8,10	2,08	0,00	0,66	1...	
62,31									
2	2	6,90	6,33	0,57	3,51	5,51	2,07	0,27	38,46
3	3	3,10	2,67	0,43	2,02	1,15	0,74	0,59	23,00
4	4	4,10	3,00	1,10	1,52	2,65	0,97	1,14	45,71
5	5	3,20	3,67	-...	0,79	0,58	0,31	-...	42,00
6	6	3,80	1,00	2,80	2,15	1,73	0,87	3,21	35,00
7	7	2,80	0,67	2,13	1,75	1,15	0,66	3,22	20,00
8	8	4,10	0,00	4,10	1,91	0,00	0,60	6,78	31,54
9	9	2,40	0,00	2,40	2,67	0,00	0,85	2,84	24,00
10	10	1,70	0,00	1,70	1,83	0,00	0,58	2,94	34,00
11	11	8,00	5,67	2,33	2,26	4,93	1,72	1,36	48,46

LAMPIRAN 3.7

Rekap Hasil Validitas Logis, Validitas Empiris, dan Analisis Butir Soal Pretest.

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 36,63

Simpang Baku= 14,21

KorelasiXY= 0,57

Reliabilitas Tes= 0,73

Butir Soal= 11

Jumlah Subyek= 32

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA
FIKS\PRETEST BUSO.AUR

No	No Asli	T	DP (%)	T.Kesukaran	Korelasi	Sign.Korelasi
1	1	1,73	29,91	Sedang	0,576	Signifikan
2	2	4,11	49,57	Sedang	0,684	Sangat Signifikan
3	3	...	3,33	Sukar	0,209	-
4	4	3,96	53,97	Sedang	0,549	Signifikan
5	5	2,08	46,67	Sedang	0,521	Signifikan
6	6	1,40	15,56	Sukar	0,358	-
7	7	2,61	20,51	Sukar	0,479	-
8	8	1,70	18,80	Sukar	0,337	-
9	9	2,92	25,56	Sukar	0,530	Signifikan
10	10	...	-4,44	Sedang	0,152	-
11	11	4,62	52,14	Sedang	0,739	Sangat Signifikan

LAMPIRAN 3.8

Rekap Hasil Validitas Logis, Validitas Empiris, dan Analisis Butir Soal Posttest.

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 32,19

Simpang Baku= 17,47

KorelasiXY= 0,79

Reliabilitas Tes= 0,88

Butir Soal= 11

Jumlah Subyek= 37

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSIKU OKE\OLAH DATA
FIKS\POSTEST ANBUSO.AUR

No	NoAsli	T	DP(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign.Korelasi
1	1	1...	62,31	Sedang	0,777	Sangat Signifikan
2	2	0,27	38,46	Sedang	0,622	Sangat Signifikan
3	3	0,59	23,00	Sukar	0,536	Signifikan
4	4	1,14	45,71	Sedang	0,537	Signifikan
5	5	-...	42,00	Sedang	0,637	Sangat Signifikan
6	6	3,21	35,00	Sukar	0,553	Signifikan
7	7	3,22	20,00	Sangat Sukar	0,553	Signifikan
8	8	6,78	31,54	Sukar	0,576	Signifikan
9	9	2,84	24,00	Sangat Sukar	0,433	-
10	10	2,94	34,00	Sukar	0,373	-
11	11	1,36	48,46	Sedang	0,738	Sangat Signifikan

Lampiran 4.

Data dan Output Hasil Penelitian

1. Daftar Skor Pre-test Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
2. Hasil Pretest Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.
3. Daftar Skor Post-test Kemampuan Berpikir Kreatif Kimia Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
4. Hasil Post-test Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.
5. Daftar N-gain Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
6. Hasil N-gain Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.
7. Daftar Skor Pre-test Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
8. Hasil Pretest Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.
9. Daftar Skor Post-test Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
10. Hasil Post-test Kerjasama Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.

LAMPIRAN 4.1**DAFTAR SKOR PRE-TEST
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KIMIA
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

No.	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	E-1	12	K-1	18
2	E-2	12	K-2	14
3	E-3	6	K-3	12
4	E-4	10	K-4	10
5	E-5	12	K-5	20
6	E-6	16	K-6	8
7	E-7	10	K-7	10
8	E-8	16	K-8	14
9	E-9	14	K-9	10
10	E-10	12	K-10	20
11	E-11	20	K-11	18
12	E-12	8	K-12	10
13	E-13	6	K-13	12
14	E-14	14	K-14	14
15	E-15	20	K-15	14
16	E-16	16	K-16	26
17	E-17	6	K-17	8
18	E-18	20	K-18	18
19	E-19	18	K-19	24
20	E-20	18	K-20	12
21	E-21	16	K-21	6
22	E-22	10	K-22	16
23	E-23	10	K-23	12
	Rata-rata	13,13	Rata-rata	14,17

LAMPIRAN 4.2

HASIL UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS DAN UJI T SKOR PRETEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
nilai_pretest	kelas eksperimen	.129	23	.200	.939	23	.173
	kelas kontrol	.166	23	.102*	.949	23	.282

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means								
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference			
								Lower	Upper		
nilai_postest	Equal variances assumed		.110	.742	-.731	44	.468	-1.04348	1.42667	-3.91875	1.83180
	Equal variances not assumed				-.731	43.238	.468	-1.04348	1.42667	-3.92018	1.83323

LAMPIRAN 4.3**DAFTAR SKOR POST-TEST
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KIMIA
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

No.	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	E-1	73	K-1	88
2	E-2	84	K-2	82
3	E-3	82	K-3	60
4	E-4	76	K-4	61
5	E-5	63	K-5	70
6	E-6	86	K-6	51
7	E-7	51	K-7	49
8	E-8	92	K-8	72
9	E-9	67	K-9	68
10	E-10	65	K-10	80
11	E-11	88	K-11	55
12	E-12	67	K-12	87
13	E-13	65	K-13	55
14	E-14	88	K-14	67
15	E-15	92	K-15	73
16	E-16	88	K-16	68
17	E-17	65	K-17	75
18	E-18	88	K-18	68
19	E-19	70	K-19	79
20	E-20	92	K-20	68
21	E-21	87	K-21	64
22	E-22	67	K-22	73
23	E-23	78	K-23	75
	Rata-rata	76,87	Rata-rata	69,04

LAMPIRAN 4.4

HASIL UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS DAN UJI T SKOR POST-TEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
nilai_postest	kelas eksperimen	.149	23	.200	.920	23	.067
	kelas kontrol	.119	23	.200*	.974	23	.783

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means								
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference			
								Lower	Upper		
nilai_postest	Equal variances assumed		1.196	.280	2.380	44	.022	7.82609	3.28837	1.19881	14.45336
	Equal variances not assumed				2.380	43.627	.022	7.82609	3.28837	1.19722	14.45496

DAFTAR NILAI N-GAIN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS EKSPERIMEN

No	KODE	POSTEST					SKORE	PRETEST					SKORE	N-gain	KLASIFIKASI
1	EKS 1	13	7	7	5	5	37,00	0	1	3	2	0	6	0,69	Sedang
2	EKS 2	13	9	9	7	5	43,00	2	0	2	2	0	6	0,82	Tinggi
3	EKS 3	13	4	13	7	5	42,00	0	2	0	2	2	6	0,8	Tinggi
4	EKS 4	13	4	12	5	5	39,00	3	0	5	0	0	8	0,72	Tinggi
5	EKS 5	13	3	4	7	5	32,00	0	2	5	3	0	10	0,54	Sedang
6	EKS 6	13	9	10	7	5	44,00	3	2	0	0	3	8	0,84	Tinggi
7	EKS 7	13	4	11	7	5	39,50	2	0	4	2	3	11	0,71	Tinggi
8	EKS 8	13	13	9	7	5	47,00	5	3	0	2	0	10	0,9	Tinggi
9	EKS 9	7	7	9	6	5	34,00	2	2	3	0	3	10	0,59	Sedang
10	EKS 10	12	9	5	5	2	33,00	0	3	3	0	0	6	0,6	Sedang
11	EKS 11	13	7	13	7	5	45,00	3	2	0	3	2	10	0,85	Tinggi
12	EKS 12	13	4	5	6	0	28,00	3	0	1	3	0	7	0,48	Sedang
13	EKS 13	10	6	8	5	4	33,00	0	2	5	5	0	12	0,54	Sedang
14	EKS 14	13	11	9	4	5	42,00	3	0	3	3	0	9	0,79	Tinggi
15	EKS 15	13	4	12	5	5	39,00	1	0	3	3	3	10	0,71	Tinggi
16	EKS 16	13	5	9	5	5	37,00	2	3	5	1	0	11	0,65	Sedang
17	EKS 17	7	7	9	5	5	33,00	3	0	5	1	0	9	0,57	Sedang
18	EKS 18	13	3	13	7	5	41,00	5	3	0	0	2	10	0,76	Tinggi
19	EKS 19	13	7	7	4	5	35,50	2	2	0	2	3	9	0,63	Sedang

20	EKS 20	13	13	9	7	5	47,00	3	2	0	3	3	11	0,9	Tinggi
21	EKS 21	10	7	9	7	5	38,00	5	3	0	0	0	8	0,7	Sedang
22	EKS 22	13	4	9	4	3	33,00	0	3	3	4	0	10	0,56	Sedang
23	EKS 23	13	11	4	7	5	40,00	5	0	1	0	3	9	0,74	Tinggi
	JUMLAH						882,00						206	16,09	
	RATA-RATA						38,35						8,95652	0,699565217	Sedang

DAFTAR NILAI N-GAIN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS KONTROL

No	KODE	POSTEST					SKORE	PRETEST					SKORE	N-gain	KLASIFIKASI
1	KNT 1	13	9	13	5	5	45,00	2	0	5	2	2	11	0,85	Tinggi
2	KNT 2	13	5	13	6	5	42,00	3	0	2	0	2	7	0,79	Tinggi
3	KNT 3	7	2,5	9	7	5	30,50	1	3	2	0	0	6	0,54	Sedang
4	KNT 4	13	5	9	4	0	31,00	0	2	5	2	0	9	0,52	Sedang
5	KNT 5	12	3	9,5	6	5	35,50	2	3	0	2	3	10	0,62	Sedang
6	KNT 6	11	5	4	6	0	26,00	0	2	5	0	0	7	0,43	Sedang
7	KNT 7	10	5	0	5	5	25,00	0	2	4	1	3	10	0,37	Sedang
8	KNT 8	12	7,5	10	7	0	36,50	2	0	5	3	0	10	0,65	Sedang
9	KNT 9	12	1,5	9	7	5	34,50	0	5	4	0	3	12	0,58	Sedang
10	KNT 10	13	3	13	7	5	41,00	3	0	2	2	3	10	0,75	Tinggi
11	KNT 11	6	3	9	5	5	28,00	0	2	3	4	0	9	0,45	Sedang
12	KNT 12	9	10,5	13	7	5	44,50	2	0	5	3	1	11	0,84	Tinggi
13	KNT 13	7	13	10	7	5	42,00	3	5	0	2	1	11	0,77	Tinggi
14	KNT 14	6	3	13	7	5	34,00	3	3	3	0	1	10	0,58	Sedang
15	KNT 15	11	7	13	3	2	35,50	2	0	5	2	0	9	0,63	Sedang
16	KNT 16	7	8,5	13	6	0	34,50	5	2	3	3	5	18	0,5	Sedang
17	KNT 17	12	1,5	9	7	5	34,50	0	0	5	2	2	9	0,61	Sedang
18	KNT 18	7	11	9	5	2,5	34,50	3	3	2	0	1	9	0,61	Sedang
19	KNT 19	7	11	10,5	7	5	40,50	5	5	3	1	0	14	0,72	Tinggi

20	KNT 20	9	11	5	7	2,5	34,50	5	0	3	0	0	8	0,61	Sedang
21	KNT 21	7	3	10,5	7	5	32,50	0	5	0	3	2	10	0,54	Sedang
22	KNT 22	13	7,5	9,5	7	0	37,00	0	3	5	3	0	11	0,65	Sedang
23	KNT 23	13	5	11	4	5	38,00	2	5	0	1	0	8	0,7	Tinggi
	JUMLAH						817,00						229	14,31	
	RATA-RATA						35,52						9,95652	0,622173913	Sedang



LAMPIRAN 4.6

HASIL UJI N-GAIN SKOR POST-TEST KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
N-GAIN	kelas eksperimen	.162	23	.122	.915	23	.053
	kelas kontrol	.073	23	.200*	.976	23	.822

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
nilai_postest									
Equal variances assumed	.970	.330	2.667	44	.011	.09783	.03668	.02390	.17175
Equal variances not assumed			2.667	43.797	.011	.09783	.03668	.02389	.17176

LAMPIRAN 4.7**DAFTAR SKOR PRE-TEST KERJASAMA
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

No.	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	E-1	80	K-1	75
2	E-2	70	K-2	85
3	E-3	80	K-3	70
4	E-4	85	K-4	80
5	E-5	75	K-5	75
6	E-6	85	K-6	80
7	E-7	70	K-7	85
8	E-8	85	K-8	75
9	E-9	70	K-9	85
10	E-10	75	K-10	75
11	E-11	85	K-11	70
12	E-12	70	K-12	75
13	E-13	75	K-13	85
14	E-14	85	K-14	85
15	E-15	75	K-15	75
16	E-16	75	K-16	85
17	E-17	70	K-17	70
18	E-18	75	K-18	85
19	E-19	80	K-19	70
20	E-20	70	K-20	75
21	E-21	75	K-21	70
22	E-22	80	K-22	75
23	E-23	75	K-23	70
	Rata-rata	76,73	Rata-rata	77,17

LAMPIRAN 4.8

HASIL UJI NORMALITAS DAN UJI MANN WHITNEY SKOR PRE-TEST KERJASAMA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai_pre_test	kelas eksperimen	.231	23	.002	.856	23	.003
	kelas kontrol	.250	23	.001	.820	23	.001

a. Lilliefors Significance Correction

Mann-Whitney Test

Ranks

Kelas		N	Mean Rank	Sum of Ranks
nilai_pre_test	kelas eksperimen	23	23.11	531.50
	kelas kontrol	23	23.89	549.50
Total		46		

Test Statistics^a

	nilai_pre_test
Mann-Whitney U	255.500
Wilcoxon W	531.500
Z	-.206
Asymp. Sig. (2-tailed)	.837

a. Grouping Variable: kelas

LAMPIRAN 4.9**DAFTAR SKOR POST-TEST KERJASAMA
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

No.	Kelas eksperimen		Kelas kontrol	
	Kode	Nilai	Kode	Nilai
1	E-1	95	K-1	95
2	E-2	85	K-2	90
3	E-3	85	K-3	70
4	E-4	90	K-4	75
5	E-5	80	K-5	65
6	E-6	85	K-6	90
7	E-7	95	K-7	70
8	E-8	95	K-8	80
9	E-9	80	K-9	70
10	E-10	75	K-10	65
11	E-11	95	K-11	75
12	E-12	75	K-12	85
13	E-13	75	K-13	65
14	E-14	90	K-14	95
15	E-15	85	K-15	60
16	E-16	80	K-16	65
17	E-17	70	K-17	80
18	E-18	90	K-18	65
19	E-19	95	K-19	60
20	E-20	75	K-20	85
21	E-21	90	K-21	65
22	E-22	95	K-22	75
23	E-23	85	K-23	75
	Rata-rata	85,43	Rata-rata	75

LAMPIRAN 4.10

HASIL UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS DAN UJI T SKOR POST-TEST KERJASAMA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Tests of Normality

Kelas		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
nilai_post_KGS	kelas eksperimen	.152	23	.185	.904	23	.030
	kelas kontrol	.162	23	.119*	.907	23	.035

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
nilai_postest	Equal variances assumed	2.330	.134	3.779	44	.000	10.65217	2.81848	4.97191	16.33244
	Equal variances not assumed			3.779	40.242	.001	10.65217	2.81848	4.95689	16.34746