

PENGARUH STRATEGI REACT (*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING*) DAN GAYA KOGNITIF TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat sarjana S-1



Disusun oleh:

Nur Indah Sari

14670032

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

2018



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B.277/DST/PP.05.3/VI/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experience, Applying, Cooperating, Transferring*) dan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Nur Indah Sari
NIM : 14670032
Telah dimunaqasyahkan pada : 25 Mei 2018
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Shidiq Premeno, M.Pd.

Penguji I

Karmanto, M.Sc.
NIP. 19820504 200912 1 005

Penguji II

Agus Kamaludin, M.Pd.
NIP. 19830109 201503 1 002

Yogyakarta, 6 Juni 2018
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Martono, M.Si.

NIP. 19801222 200003 1 001

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Indah Sari

NIM : 14670032

Program Studi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Dan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar” 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 orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Juni 2018



Nur Indah Sari
NIM. 14670032



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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 : Nur Indah Sari

NIM : 14670032

Judul Skripsi : Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Dan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar

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.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 23 Mei 2018

Pembimbing

Shidiq Premone, M.Pd.

NIP. 19820124 000000 1 301



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudara Nur Indah Sari

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 : Nur Indah Sari

NIM : 14670032

Judul Skripsi : Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Dan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar

sudah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 5 Juni 2018

Konsultan I

Karmanto, M.Sc

NIP. 19820504 200912 1 005



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Saudara Nur Indah Sari

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 : Nur Indah Sari

NIM : 14670032

Judul Skripsi Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Dan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar

sudah memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Kimia

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya Kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 5 Juni 2018

Konsultan II

Agus Kamaludin, M.Pd

NIP. 19830109 201503 1 002

MOTTO

Niatkan karna ALLAH dan lakukan dengan jujur

“Man Jadda Wajada”

Siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan berhasil

Jagalah ALLAH, niscaya ALLAH akan selalu menjaga mu.

Ingatlah ! Ada mimpi yang harus kamu wujudkan dan ada orang-orang yang harus kamu bahagiakan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua dan segenap kerabat dekat

Program studi Pendidikan Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, Tuhan semesta alam yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Dan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar” dapat terselesaikan. Dan shalawat serta salam tak lupa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi agung Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini dapat terselesaikan tak lepas dari dukungan dan bantuan semua pihak. Penulis menyadari tanpa adanya bantuan dan dukungan, mustahil skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang sudah diberikan kepada penulis dan dapat menjadi amal baik di akhirat kelak. Pada kesempatan ini, izinkan penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

2. Bapak Karmanto, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Khamidinal, M.Si. selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah memberi arahan untuk menyelesaikan pendidikan.
4. Bapak Shidiq Premono, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, kesempatan, tenaga, dan fikirannya untuk membantu terselesaikan nya skripsi ini.
5. Ibu Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si. dan Bapak Khamidinal, M.Si. selaku dosen validator yang telah bersedia memberikan masukan untuk instrumen penelitian dalam skripsi ini.
6. Ibu Asih Widi Wisudawati, M.Pd. selaku Dosen yang telah memberikan masukan dan arahan terkait penyelesaian skripsi ini.
7. Segenap dosen dan karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

8. Kedua orang tua tercinta, Bapak Moh. Anwari dan Ibu Fitri Astuti Ningsih serta adik tersayang Resita Pratiwi, Erika Cahya Ningrum, dan tak lupa mbah putri tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa, semangat, dan waktu untuk mendengarkan keluh kesah selama proses pengerjaan skripsi hingga selesainya skripsi ini.
9. Bapak H. Subarino, Ph.D selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Kasihan yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di SMAN1 Kasihan.
10. Ibu Surahmi, M.Pd. selaku Guru Kimia Kelas XI SMAN 1 Kasihan yang telah berkenan memberikan izin menggunakan jam pelajaran untuk melakukan penelitian, mengambil data, dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi dengan baik.
11. Peserta didik kelas XI MIPA 3 dan XI MIPA 5 SMAN 1 Kasihan yang sudah berperan aktif selama proses pembelajaran.

12. Ibu Siti Nuroniyah, S.Pd. selaku guru kimia kelas XI dan Ibu Siti Ulfa M, S.Pd. selaku guru kimia kelas kelas XII MAN 3 Bantul, yang telah memberikan izin melakukan validasi empiris instrumen penelitian di kelas XI dan dan XII.
13. Bapak Yudi, S.Pd. selaku guru kimia kelas XII SMAN 2 Banguntapan yang sudah memberikan waktu dan izin melakukan validasi empiris instrumen.
14. Sahabat tersayang Nilam Nur Amalia, Ema Nisa Asyari, El Minnahussaniyatul Ula. Terimakasih atas dukungan, semangat, nasihat, doa, amarah yang menyadarkan, yang selalu mengingatkan dunia-akhirat ku.
15. Keluarga besar Pendidikan Kimia 2014 #ERTUM yang selalu menyemangati satu sama lain, belajar bersama, terimakasih untuk kebersamaannya.
16. Teman-teman satu bimbingan, El Minahussaniyatul Ula, Irma Fitriyani, Yuniatul Chasanah, Siti Sholikah, Naharin Nur Fadhilah, Awaliya Rahmawati, dan Heni

Astuti, yang saling memberi semangat, membantu bertukar pikiran, dan memberi masukan yang sangat baik untuk skripsi ini.

17. Para observer yang sudah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membantu melaksanakan validasi empiris dan penelitian, Irma Fitriyani, Yuniatul Chasanah, Siti Sholikhah, Naharin Nur Fadhilah, Awaliya Rahmawati, Heni Astuti, Istiqomah, Istianah Khoiriyah, dan Hamidah.
18. Mba Muamilah, Mba Farintis, Mba Nisa, Mba Laely, dan Mba Desma yang dengan sabar membimbing untuk menyelesaikan skripsi peneliti dan selalu memberi motivasi dan semangat kepada peneliti
19. Keluarga besar KOPMA UIN Sunan Kalijaga, pengurus Kuda Terbang 2015, Staf Alay 2015, keluarga Lep3.kom, pengurus Lep3.kom 2016. Terimakasih untuk semangat, motivasi, semua pengalaman, ilmu, kebersamaan, dan kenangan nya selama ini. Karna kalian saya termotivasi

menyelesaikan skripsi dengan baik, menjadi pribadi yang bermanfaat untuk banyak orang, dan terima kasih untuk pelajaran hidup yang amat sangat berharga.

20. Keluarga besar BPW V FKKMI DIY terutama periode 2016 dan 2017 terima kasih untuk motivasi, doa, ilmu, dan pengalaman berorganisasi yang luar biasa. Serta semangat yang selalu ada dalam proses penyelesaian skripsi ini.
21. Terima kasih untuk Kabid Adminhum KOPMA UNY 2017 dan Kabid Admum 2015 KOPMA UIN Sunan Kalijaga yang sudah bersedia meluangkan waktu untuk membantu, mendengarkan keluhan kesah peneliti, memotivasi, dan mendoakan peneliti untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
22. Terimakasih teman-teman HMPS Pendidikan Kimia 2016-2017, PLP Kasihan Squad, KKN 93 Megicjer, Majlughha 2016. Dan terima kasih untuk semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Semoga segala kebaikan Allah ganti dengan yang lebih dari yang diberikan. Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun demi perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis selanjutnya. Aamiin.

Yogyakarta, 23 Mei 2018

Penulis

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature appears to be 'Nur Indah Sari' with a horizontal line underneath.

Nur Indah Sari
NIM. 14670032

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
INTISARI	xxi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Batasan Masalah	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori	13
1. Belajar dan Pembelajaran Kimia	13
2. Strategi Pembelajaran REACT	19
3. Gaya Kognitif	23
4. Keterampilan Proses Sains	28
5. Hasil Belajar	34
6. Larutan Penyangga	37
B. Kajian Penelitian yang Relevan	40
C. Kerangka Pikir	42
D. Hipotesis Penelitian	44

BAB III. METODE PENELITIAN	46
A. Jenis dan Desain Penelitian	46
B. Tempat dan Waktu Penelitian	46
C. Populasi dan Sampel Penelitian	47
1. Populasi Penelitian	47
2. Sampel Penelitian	47
3. Teknik Pengambilan Sampel	48
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian	48
E. Teknik dan Instrumen Penelitian	50
1. Teknik Pengumpulan Data	50
2. Instrumen Penelitian	52
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	64
1. Validitas Instrumen	64
2. Reliabilitas Instrumen	69
G. Teknik Analisis Data	70
1. Analisis Data Tes	70
2. Analisis Data Non-tes	74
3. N-Gain	75
4. Uji Hipotesis	76
 BAB IV. PEMBAHASAN	 81
A. Deskripsi Data	81
1. Deskripsi Pengambilan Sampel	81
2. Proses dan Waktu Pelaksanaan Pembelajaran	81
3. Data Hasil Uji Coba	83
B. Analisis Data	88
1. Analisis Data Gaya Kognitif	88
2. Analisis Data Keterampilan Proses Sains	89
3. Analisis Data Hasil Belajar	104
C. Pembahasan	111
1. Kegiatan Pembelajaran	112
2. Pengaruh Strategi REACT Dan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains	118

a.	Pengaruh Strategi REACT Terhadap Keterampilan Proses Sains	119
b.	Pengaruh Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains	129
3.	Pengaruh Strategi REACT Dan Gaya Kognitif Terhadap Hasil Belajar	143
a.	Pengaruh Strategi REACT Terhadap Hasil Belajar	143
b.	Hasil Belajar	143
c.	Pengaruh Strategi Gaya Kognitif Terhadap Hasil Belajar	146
4.	Interaksi Antara Strategi Pembelajaran dengan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains maupun Hasil Belajar	148
a.	Interaksi Antara Strategi Pembelajaran dengan Gaya Kognitif Terhadap Keterampilan Proses Sains	148
b.	Interaksi Antara Strategi Pembelajaran dengan Gaya Kognitif Terhadap Hasil Belajar	151
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN		153
A.	Simpulan	153
B.	Implikasi	154
C.	Keterbatasan Penelitian	154
D.	Saran	155
DAFTAR PUSTAKA		156
LAMPIRAN		163

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Gaya Kognitif	26
Tabel 2.2 Pengkategorian Gaya Kognitif	28
Tabel 2.3 Sub Keterampilan Proses Sains Dasar	31
Tabel 3.1 Desain Penelitian	46
Tabel 3.2 Data Peserta Didik Kelas XI MIPA SMAN 1 Kasihan Bantul	47
Tabel 3.3 Kisi-kisi Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	53
Tabel 3.4 Kisi-kisi Soal Instrumen Keterampilan Proses Sains	55
Tabel 3.5 Kisi-kisi Soal Instrumen Lembar Observasi	57
Tabel 3.6 Petunjuk Pemberian Skor	61
Tabel 3.7 Kisi-kisi Penilaian Diri (<i>Self Assessment</i>)	61
Tabel 3.8 Klasifikasi Indeks Tingkat Kesukaran	68
Tabel 3.9 Klasifikasi Daya Pembeda	69
Tabel 3.10 Kriteria Reliabilitas	70
Tabel 3.11 Rancangan Analisis Faktorial 2x2	70
Tabel 3.12 Pengkategorian Skor Keterampilan proses Sains	74
Tabel 3.13 Pengkategorian Skor Permendikbud No 81 A Tahun 2013	75
Tabel 3.14 Klasifikasi N-gain Ternormalisasi	75
Tabel 4.1 Waktu Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol	82
Tabel 4.2 Waktu Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen	83
Tabel 4.3 Hasil Analisis Butir Soal Hasil Belajar	84
Tabel 4.4 Hasil Analisis Butir Soal Keterampilan Proses Sains	86
Tabel 4.5 Data Analisis Gaya Kognitif	88
Tabel 4.6 Hasil <i>pre-test</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	90
Tabel 4.7 Hasil <i>post-test</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	91
Tabel 4.8 Data N-gain Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	91
Tabel 4.9 Pengkategorian Hasil <i>Pre-test</i> Tes	

Keterampilan Proses Sains	92
Tabel 4.10 Pengkategorian Hasil <i>Post-test</i> Tes Keterampilan Proses Sains.....	92
Tabel 4.11 Rata-rata Skor N-gain Tes Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Gaya Kognitif	93
Tabel 4.12 Hasil Uji Normalitas N-gain Tes Keterampilan Proses Sains.....	94
Tabel 4.13 Hasil Uji Homogenitas N-gain Tes Keterampilan Proses Sains	95
Tabel 4.14 Uji <i>Two Way ANOVA</i> Hasil Tes Keterampilan Proses Sains	96
Tabel 4.15 Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains	97
Tabel 4.16 Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Gaya Kognitif	98
Tabel 4.17 Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Berdasarkan Kelas	99
Tabel 4.18 Pengkategorian Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Gaya Kognitif FD ..	100
Tabel 4.19 Pengkategorian Hasil Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Gaya Kognitif FI ...	100
Tabel 4.20 Hasil <i>Self Assessment</i> Berdasarkan Kelas	101
Tabel 4.21 Hasil <i>Self Assessment</i> Berdasarkan Gaya Kognitif	102
Tabel 4.22 Pengkategorian <i>Self Assessment</i> Berdasarkan Kelas	102
Tabel 4.23 Pengkategorian <i>Self Assessment</i> Berdasarkan Gaya Kognitif FD.....	103
Tabel 4.24 Pengkategorian <i>Self Assessment</i> Berdasarkan Gaya Kognitif FI	104
Tabel 4.25 Hasil <i>pre-test</i> Hasil Belajar	105
Tabel 4.26 Hasil <i>post-test</i> Hasil Belajar	106
Tabel 4.27 Data N-gain Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	106
Tabel 4.28 Hasil Rata-rata N-gain Tes Hasil Belajar	107
Tabel 4.29 Hasil Uji Normalitas Tes Hasil Belajar	107
Tabel 4.30 Hasil Uji Homogenitas Tes Hasil Belajar	108
Tabel 4.31 Uji <i>Two Way ANOVA</i> Tes Hasil Belajar	109

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus	163
Lampiran 2 RPP Kelas Eksperimen	168
Lampiran 3 RPP Kelas Kontrol	207
Lampiran 4 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Kontrol	240
Lampiran 5 Lembar Kerja Peserta Didik Kelas Eksperimen	249
Lampiran 6 Kunci Jawaban Lembar Kerja Peserta Didik	258
Lampiran 7 Lembar Praktikum	269
Lampiran 8 Kisi-Kisi Soal Uji Coba	273
Lampiran 9 Soal Uji Coba	278
Lampiran 10 Kunci Jawaban Soal Uji Coba	290
Lampiran 11 Soal <i>pre-test</i> Hasil Belajar	301
Lampiran 12 Soal <i>post-test</i> Hasil Belajar	307
Lampiran 13 Kunci Jawaban <i>pre-test</i> dan <i>post test</i> Hasil belajar	313
Lampiran 14 Kisi-kisi Uji Coba Tes Keterampilan Proses Sains	314
Lampiran 15 Soal Uji Coba Tes Keterampilan Proses Sains	315
Lampiran 16 Pedoman Penskoran Uji Coba Tes Keterampilan Proses Sains	321
Lampiran 17 Kisi-kisi Tes Keterampilan Proses Sains.....	330
Lampiran 18 Soal Tes Keterampilan Proses Sains	331
Lampiran 19 Pedoman Penskoran Tes Keterampilan Proses Sains	336
Lampiran 20 Kisi-kisi Lembar Observasi	341
Lampiran 21 Lembar Observasi	347
Lampiran 22 Rubrik Lembar Observasi	352
Lampiran 23 <i>Self Assessment</i>	370
Lampiran 24 Rubrik <i>Self Assessment</i>	372
Lampiran 25 Tes GEFT	376
Lampiran 26 Data Hasil Gaya Kognitif	395
Lampiran 27 Data Tes Hasil Belajar	396
Lampiran 28 Data Tes Keterampilan Proses Sains	402
Lampiran 29 Uraian Data Hasil Tes Keterampilan Proses Sains	408

Lampiran 30 Data Hasil Lembar Observasi	422
Lampiran 31 Data Hasil <i>Self Assessment</i>	436
Lampiran 32 Analisis Tes Hasil Belajar	446
Lampiran 33 Analisis Tes Keterampilan Proses Sains	448
Lampiran 34 Analisis Lembar Observasi	449
Lampiran 35 Analisis <i>Self Assessment</i>	457
Lampiran 36 Uji Normalitas, Homogenitas, Uji <i>Two Way ANOVA</i> Hasil Belajar	466
Lampiran 37 Uji Normalitas, Homogenitas, Uji <i>Two Way ANOVA</i> Tes Keterampilan Proses Sains	468
Lampiran 40 Surat Penelitian	470
Lampiran 41 Curriculum Vitae	475

INTISARI

PENGARUH STRATEGI REACT (*RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING*) DAN GAYA KOGNITIF TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR

Oleh:
Nur Indah Sari
14670032

Hasil evaluasi PISA 2015 menunjukkan performa siswa-siswi di Indonesia dalam bidang sains masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara-negara lain. Hal tersebut menyebabkan perlu adanya pengkajian terhadap proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis: (1) mengkaji pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains, (2) mengkaji pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap hasil belajar, dan (3) mengkaji adanya interaksi antara strategi pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains maupun hasil belajar.

Jenis penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan desain *nonequivalent control group design*. Penelitian dilakukan di SMAN 1 Kasihan Bantul pada kelas XI MIPA Semester Genap Tahun Pelajaran 2017/2018 pada materi larutan penyangga. *Sampling* dilakukan dengan teknik *simple random*. Penelitian ini menggunakan rancangan analisis faktorial 2×2 . Teknik pengumpulan data untuk mengkaji pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains berupa *pre-test* dan *post-test*, lembar observasi, dan *self assessment*, dengan analisis data menggunakan uji *Two Way ANOVA*. Sedangkan teknik pengumpulan data untuk mengkaji pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap hasil belajar menggunakan tes hasil belajar kognitif berupa *pre-test* dan *post-test*, dengan analisis data menggunakan uji *Two Way ANOVA*. Dan untuk mengkaji interaksi strategi pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains maupun hasil belajar menggunakan analisis data uji *Two Way ANOVA*.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) Strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif tidak berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses sains, (2) Strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar, dan (3) Tidak ada interaksi antara strategi pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains maupun hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci: Strategi REACT, gaya kognitif, keterampilan proses sains, dan hasil belajar kognitif.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Undang-Undang No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3, menyatakan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa, agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia memiliki salah satu misi pada bidang pendidikan yaitu mengupayakan perluasan dan pemerataan kesempatan memperoleh pendidikan yang bermutu bagi seluruh rakyat Indonesia (Depdiknas, 2003: 6).

Faktanya mutu pendidikan di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara-negara lain di Dunia (Ubaya, 2014: 1). Pernyataan ini diperkuat dengan adanya hasil tes dan evaluasi PISA tahun 2015 yang menyatakan bahwa performa siswa-siswi di Indonesia dalam matematika, sains, dan membaca masih tergolong rendah. Perbandingan skor rata-rata untuk PISA 2015 (dan 2012) adalah skor Sains 403 (382), Matematika 386 (375)

dan Membaca 397 (396) dengan peringkat 62, 61, dan 63 dari 69 negara yang di evaluasi (Kemendikbud, 2016: 1). Sedangkan untuk hasil survey *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang di inisiasi oleh *the International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) pada tahun 2015 juga membuktikan Indonesia menempati urutan 45 dari 48 negara peserta dalam bidang sains, urutan 46 dari 60 dalam bidang matematika (TIMSS, 2015: 1).

Data di atas menunjukkan bahwa mutu pendidikan di Indonesia yang masih tergolong rendah berakibat pada rendahnya kemampuan siswa dalam memahami suatu materi pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk dapat meningkatkan hasil belajar terutama hasil belajar pada bidang sains. Salah satunya dengan memperbaiki proses pembelajaran agar sesuai dengan standar proses dalam Permendiknas no. 22 tahun 2016 tentang standar proses yang harus dipenuhi peserta didik agar dapat mencapai standar kompetensi lulusan. Dan diharapkan mampu sesuai dengan tujuan pembelajaran, terutama tujuan pembelajaran kimia. Tujuan pembelajaran kimia menurut Sastrawijaya adalah memperoleh pemahaman perihal berbagai fakta, kemampuan mengenal dan memecahkan masalah, mempunyai keterampilan dalam menggunakan laboratorium, serta mempunyai sikap ilmiah

dalam kehidupan sehari-hari. Sampai saat ini dalam mempelajari sains, siswa cenderung lebih menghafal konsep, teori, dan prinsip tanpa memaknai proses perolehannya (Depdiknas, 2003). Menurut Wirtha (dalam Darmayanti, 2013) menyatakan bahwa masih banyak siswa yang hanya menghafal konsep tanpa memahami konsep tersebut. Padahal keberhasilan belajar siswa dapat diukur melalui pemahaman konsep (produk sains) dan kinerja ilmiah (keterampilan proses sains). Kerja ilmiah (keterampilan proses sains) salah satu hal yang penting untuk dimiliki oleh individu agar mampu mengaplikasikan ilmu yang telah didapatkan pada kehidupan sehari-hari. Apabila pembelajaran tidak terlaksana dengan sempurna, maka hasil belajar yang akan diperoleh pun tidak akan maksimal.

Keterampilan proses sains yang perlu diperhatikan adalah keterampilan proses sains dasar. Karena keterampilan proses sains dasar akan menjadi acuan untuk siswa agar dapat berfikir lebih logis dalam bidang sains sebelum siswa masuk ke dalam keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses sains dasar terdiri dari proses mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengkomunikasikan, dan menyimpulkan (Rezba, 1995: v). Keterampilan proses sains yang optimal merupakan salah satu hasil dari proses menuntut ilmu, Allah pun menjanjikan dalam firman-Nya kepada siapapun yang

senantiasa menuntut ilmu, sesuai hakikat menuntut ilmu dalam islam pada surat Al-Mujadalah ayat 11 yang berbunyi:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُوا
يُفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُرُوا فَانشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا
مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ (١١)

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majelis", maka lapangkanlah, niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan.

Siswa memiliki cara yang berbeda dalam menerima dan memahami informasi. Guru diharapkan mampu memahami karakteristik tersebut. Kemampuan memahami karakteristik yang dimaksud adalah kemampuan memahami gaya kognitif yang dimiliki siswa. Gaya kognitif merupakan karakteristik individu dalam penggunaan fungsi kognitif (berpikir, mengingat, dan memecahkan masalah) membuat keputusan, mengorganisir, memproses informasi yang bersifat konsisten (Desmita, 2009: 146). Gaya kognitif menurut Witkin (1977) terdiri dari *Field Dependent* (FD) dan *Field Independent* (FI). Slameto (2003)

mengungkapkan bahwa seseorang yang memiliki gaya kognitif FI cenderung menyatakan suatu gambaran lepas dari latar belakang gambaran tersebut serta mampu membedakan objek-objek dari konteks sekitarnya dengan lebih mudah, umumnya mereka mampu dengan mudah menghadapi tugas-tugas yang memerlukan analisis. Sedangkan seseorang yang memiliki gaya kognitif FD menerima sesuatu harus secara global dan mengalami kesulitan dalam memisahkan diri dari keadaan sekitarnya. Mereka cenderung mengenal dirinya sebagai bagian dari suatu kelompok. Gaya kognitif dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam merancang proses pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta metode pembelajaran. Hasil penelitian Darmayanti (2013) mengemukakan bahwa terdapat interaksi antara gaya kognitif dengan model pembelajaran terhadap keterampilan proses dan pemahaman konsep. Selain itu hasil penelitian Yuniasih (2017) juga mengemukakan bahwa gaya kognitif berpengaruh positif terhadap prestasi belajar. Oleh karena itu, guru diharapkan mampu melihat adanya interaksi dari faktor gaya kognitif dengan tujuan pembelajaran, materi, serta metode pembelajaran, sehingga hasil belajar siswa dapat dicapai secara semaksimal.

Strategi pembelajaran menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains maupun hasil belajar. Strategi pembelajaran menurut Suradji (2008:

1) merupakan cara pemilihan kegiatan belajar mengajar yang paling efektif dan efisien dalam memberikan pengalaman belajar yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pembelajaran yang kebanyakan ditemukan disekolah–sekolah adalah pembelajaran yang masih bersifat konvensional yang lebih berpusat kepada guru, sehingga pada proses pembelajaran siswa lebih cenderung menerima segala informasi dari guru. Hal tersebut berimbas kepada keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa yang kurang optimal.

Pembelajaran konvensional juga sering diterapkan pada proses pembelajaran kimia. Guru menganggap bahwa pembelajaran kimia akan lebih mudah dipahami siswa apabila diberikan dengan model konvensional.¹ Kimia merupakan materi yang dianggap sulit oleh siswa karena beberapa materi tidak dapat ditemukan di kehidupan sehari-hari. Selain itu, guru juga menyatakan bahwa kimia menjadi salah satu mata pelajaran yang sulit diterima siswa. Salah satu contohnya adalah materi larutan penyangga. Materi larutan penyangga memiliki kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan materi hidrolisis.² Pada materi penyangga, siswa memiliki kesulitan membedakan sifat

¹ Hasil wawancara beberapa guru kimia di SMAN 1 Kasihan pada September 2017, MAN 3 Bantul dan SMAN 1 Prambanan Sleman tanggal 17 Januari 2017, serta SMAN 1 Cangkringan 19 Januari 2017.

² Hasil wawancara guru kimia SMAN 1 Kasihan Bantul tanggal 6 Februari 2018

larutan sehingga siswa kurang mampu membedakan perhitungan pH larutan dengan cara langsung dan tidak langsung, selain itu beberapa siswa juga memiliki kesulitan dalam proses ionisasi.³ Dan siswa terkadang sulit membedakan larutan yang termasuk hidrolisis atau penyangga jika guru sudah menyatukan materi tersebut dalam satu waktu ulangan.

Strategi pembelajaran yang dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan hasil belajar siswa adalah REACT. Strategi pembelajaran REACT bertolak dari pemahaman pembelajaran kontekstual dan konstruktivisme yang menekankan pada kebermaknaan belajar (Crowford, 2001). Langkah-langkah strategi REACT diantaranya adalah *Relating* (menghubungkan), *Experiencing* (mengalami), *Applying* (menerapkan), *Cooperating* (mengelompokan), dan *Transferring* (memindahkan) (Hosnan, 2014: 269). Strategi REACT mendorong siswa untuk dapat mengaitkan pembelajaran dengan keadaan disekitar mereka. Karena strategi tersebut mencakup kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan siswa untuk memahami, merencanakan, melaksanakan, dan memeriksa kembali hasil pekerjaan mereka sehingga keterampilan proses sains dapat terlaksana dengan optimal.

³ *Ibid* 2

Strategi REACT juga dapat dijadikan alternatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa seperti yang telah dipaparkan dalam penelitian Farid (2013) yaitu pembelajaran kimia dengan strategi REACT berpengaruh positif terhadap hasil belajar kimia materi Ksp. Penelitian lain yang dilakukan oleh Meita (2012) tentang pengaruh strategi pembelajaran REACT terhadap prestasi belajar ditinjau dari keterampilan proses sains siswa, menunjukkan hasil bahwa prestasi belajar fisika siswa yang belajar dengan strategi REACT lebih tinggi daripada prestasi belajar fisika siswa yang belajar secara konvensional. Terdapat interaksi antara strategi pembelajaran dan keterampilan proses terhadap prestasi belajar fisika. Berdasarkan uraian–uraian di atas, maka dipandang perlu bagi peneliti untuk mengetahui lebih lanjut pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar pada materi larutan penyangga.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Hasil belajar peserta didik dalam bidang sains di Indonesia masih tergolong rendah berdasarkan

survey yang dilakukan PISA dan TIMSS pada tahun 2015.

2. Model pembelajaran di sekolah masih banyak menggunakan model konvensional pada materi kimia, sehingga keterampilan proses sains peserta didik kurang optimal selama proses pembelajaran.
3. Keterampilan proses sains peserta didik masih kurang dimana keterampilan proses sains dasar yang diperlukan untuk dapat berfikir lebih logis sebelum dapat melakukan keterampilan proses sains terpadu.
4. Kurangnya pemahaman guru tentang karakteristik peserta didik dalam menerima, mengolah, dan menyajikan informasi yang berkaitan dengan lingkungannya.
5. Materi yang masih dianggap sulit salah satunya materi larutan penyangga pada perhitungan pH larutan penyangga dengan cara langsung dan tidak langsung, penentuan sifat larutan, dan ionisasi.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dapat dibatasi masalah yang akan dikaji yaitu peneliti hanya akan meneliti tentang pengaruh strategi REACT dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar untuk peserta didik kelas XI pada materi larutan penyangga. Hasil belajar dalam penelitian ini

berupa hasil belajar kognitif. Keterampilan proses sains yang diukur hanya keterampilan proses sains dasar yang meliputi aspek mengamati, memprediksi, mengukur, mengklasifikasi, mengkomunikasi, dan menyimpulkan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains ?
2. Bagaimana pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap hasil belajar ?
3. Adakah interaksi antara strategi pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains maupun hasil belajar ?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengkaji pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains.

2. Mengkaji pengaruh strategi pembelajaran REACT dan gaya kognitif terhadap hasil belajar.
3. Mengkaji adanya interaksi antara strategi pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains maupun hasil belajar.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat secara :

1. Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan kajian penelitian yang relevan bagi para peneliti lain yang berkaitan dengan penelitian lanjutan atau pengembangan untuk penelitian yang sejenis tentang “Pengaruh Strategi Pembelajaran REACT dan Gaya Kognitif terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar pada materi Larutan penyangga”.

2. Praktis

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang terlibat dalam proses pembelajaran kimia, yaitu:

a. Bagi Peserta Didik

- 1) Peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang lebih variatif sehingga proses pembelajaran kimia menjadi lebih aktif.

2) Peserta didik dapat melaksanakan keterampilan proses sains lebih optimal selama proses pembelajaran.

b. Bagi Pendidik

1) Pendidik dapat memiliki alternatif strategi pembelajaran dalam pembelajaran kimia.

2) Pendidik dapat mengetahui interaksi antara strategi pembelajaran dengan gaya kognitif yang dimiliki peserta didik dalam proses pembelajaran.

c. Bagi Lembaga Sekolah

1) Bahan pertimbangan dalam meningkatkan mutu pendidikan.

2) Memberikan motivasi kepada pendidik agar mampu menerapkan model atau strategi pembelajaran lainnya sehingga proses pembelajaran dapat aktif, efektif, optimal, dan lebih inovatif.

d. Bagi Mahasiswa

1) Mahasiswa dapat menambah pengetahuan tentang pembelajaran kimia dengan strategi REACT.

2) Mahasiswa dapat mengetahui gaya kognitif yang dimiliki peserta didik dan dapat dijadikan pertimbangan dalam proses pembelajaran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan data, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Strategi REACT dan gaya kognitif tidak berpengaruh secara signifikan terhadap keterampilan proses sains. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai *sig.* pengaruh strategi pembelajaran pada uji *two way ANOVA* adalah $0,054 > 0,05$ dan nilai *sig.* pengaruh gaya kognitif adalah $0,813 > 0,05$.
2. Strategi REACT dan gaya kognitif tidak berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar pada materi larutan penyangga. Hal ini dibuktikan dengan nilai *sig* pengaruh strategi pembelajaran pada uji *two way ANOVA* $> 0,05$ yaitu sebesar 0,119 dan nilai *sig.* pengaruh gaya kognitif $> 0,05$ yaitu sebesar 0,902.
3. Tidak ada interaksi antara strategi pembelajaran dengan gaya kognitif terhadap keterampilan proses sains maupun hasil belajar pada materi larutan penyangga. Hal ini dibuktikan dengan nilai *sig* pada uji *two way ANOVA* $> 0,05$ yaitu sebesar 0,808 dan nilai *sig.* pengaruh gaya kognitif $> 0,05$ yaitu sebesar 0,348.

B. Implikasi

Penelitian ini memberikan hasil bahwa strategi REACT dan gaya kognitif berpengaruh terhadap keterampilan proses sains yang di lihat melalui lembar observasi keterampilan proses sains. Strategi REACT dan gaya kognitif tidak berpengaruh terhadap hasil belajar. Serta tidak ada interaksi antara strategi pembelajaran dengan gaya kognitif peserta didik terhadap keterampilan proses sains maupun hasil belajar peserta didik.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan dalam pelaksanaannya, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan hanya untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran yang diterapkan sehingga kurang memperhatikan nilai yang diperoleh peserta didik mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dan tidak menganalisis peserta didik yang mengalami peningkatan keterampilan proses sains ketika diterapkan strategi pembelajaran tersebut.
2. Keterampilan proses sains yang diteliti hanya terbatas pada keterampilan proses dasar.

3. Peneliti hanya mengidentifikasi gaya kognitif peserta didik melalui tes GEFT, belum secara mendetail melakukan wawancara yang berhubungan dengan gaya kognitif peserta didik.
4. Penelitian yang dilakukan memiliki keterbatasan mengontrol setiap variabel yang mempengaruhi hasil penelitian seperti waktu pelaksanaan *post-test* yang dilakukan setelah peserta didik kelas 11 melaksanakan kunjungan wisata selama 5 hari ke Bali.

D. Saran

Proses pembelajaran sebaiknya disesuaikan dengan cara peserta didik memperoleh, mengolah, maupun menyampaikan informasi, sehingga materi pembelajaran dapat diterima dengan baik. Penerapan strategi pembelajaran yang variatif dapat membuat peserta didik termotivasi dalam belajar. Dan peneliti selanjutnya diharapkan mampu mengidentifikasi gaya kognitif peserta didik dengan lebih detail melalui proses wawancara. Peneliti yang ingin menggunakan strategi REACT untuk materi kimia dapat menggunakan variabel terikat selain aspek keterampilan proses sains dan hasil belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Abu & Supriyono, Widodo. 2013. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aiken, Lewis R. 1997. *Psychological Testing and Assessment*. Boston: Allyn and Bacon.
- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Asdi Mahaatya.
- _____. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Asdi Mahaatya.
- Azwar, Saifudin. 2011. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., dan Krathwohl, D.R. 1956. *The Taxonomy of Educational Objectives The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain*. New York: David McKay.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Conny Semiawan. 1985. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Crawford, M.L. 2001. *Research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science*. Texas: CCI. Tersedia di <http://www.cord.org/uploadedfiles/Teaching%20Contextually%20%28Crawford%29.pdf> [diakses 20/12/2017].

- Crozier, W.R. 1997. *Individual Learners: Personality Differences In Education*. London: Routledge.
- Darmayanti, et.al. 2013. *Jurnal Pengaruh model Collaborative Teamwork Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Kognitif*. Bali: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Depdiknas. 2003. *UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Depdiknas. 2006. *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Desmita. 2009. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Endaryanto, Herman. 2014. *Penilaian Belajar Siswa di Sekolah*. Yogyakarta: PT. Kanisius.
- Farid, Akhmad. 2013. *Pengaruh Penerapan Pembelajaran Kimia Dengan Strategi React Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas Xi Man Babakan Lebaksiu Tegal*. Skripsi: Universitas Negeri Semarang.
- Goldstein, Kenneth M. and Sheldon Blackman. 1978. *Cognitive Style: Five Approachs and Relevant Research*. New York: John Wiley & Sons.
- Hamalik, Oemar. 2007. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Hamruni, 2012. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Hinkle, D.E. 1979. *Applied Statistics for the Behavioral Science*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Hosnan, M. 2014. *Pendekatan Saintifik Dan Kontekstual dalam Pembelejaran Abad 21, Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- http://www.ubaya.ac.id/2014/content/articles_detail/230/Overview-of-the-PISA-2015_resultt_that-have-just-been-Released.html [diakses pada November 2017]
- <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/12/peringkat-dan-capaian-pisa-indonesia-mengalami-peningkatan> [diakses pada November 2017]
- <http://timss2015.org> [diakses pada November 2017]
- Keefe, J.W. 1987. *Learning style theory and practice*. Virginia: NASSP Association driven.
- Keenan, Charles W. 1984. *Kimia Untuk Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Kerlinger, Fred. *Asas-asas Penelitian Behavioral*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Meita, N. M. 2012. *Pengaruh Strategi Pembelajaran REACT terhadap Prestasi Belajar Fisika Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Malang*. Tesis. Universitas Negeri Malang.

- Mulyasa. 2006. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Mustaqim. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Patta Bundu. 2006. *Penilaian Keterampilan Proses dan Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains SD*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Purwanto, Ngalim. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Rezba, Richard J. 1995. *Learning and Assesing Science Process Skill*. USA: Kendal/Hunt Publishing Company.
- Rustaman, A. 2005. *Pengembangan Kompetensi (Pengetahuan, keterampilan, Sikap, dan Nilai) Melalui Kegiatan Praktikum Biologi*. Penelitian Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Bandung.
- Rustaman, N.et.al....2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: FMIPA-UPI.
- Setyaningsih, Nina. 2009. *Pengolahan Data Statistik SPSS 16.0*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Siregar, Syofian. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif. Dilengkapi Perbandingan Perhitungan Manual dan SPSS*. Jakarta: Kencana.
- Slameto, 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Sudijono, A. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sudjana, Nana. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- _____ 2013. *Metode Penelitian Menejemen*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana S. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Suradji. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Surakarta: UNS Press.
- Surapranata. 2004. *Analisis, validitas, reliabilitas, dan interpretasi hasil tes implementasi kurikulum 2004*. Bandung: remaja Rosdakarya.
- Syah, Muhibbin. 2011. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru Edisi Revisi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar*. Bandung: ITB.
- Tresna Sastrawijaya. 1988. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Trianto. 2009. *Model Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Kencana.

- Ulya, H. 2014. *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika SMP Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa*. Tesis. Universitas Negeri Semarang.
- Uno, Hamzah. 2006. *Orientasi Baru dalam Psikologi Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Utami, Budi. 2009. *Kimia 1 : Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Winkel, W.S. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Grasindo.
- Wena, Made. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional Cetakan 6*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widyoko, S. 2012. *Teknik penyusunan intrumen penilaian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wirtha, I M. & Rapi, N. K. 2008. *Skripsi Pengaruh model pembelajaran dan penalaran formal terhadap penguasaan konsep fisika dan sikap ilmiah siswa SMA Negeri 4 Singaraja*. Singaraja: UNDIKSHA.
- Witkin, dkk. 1971. *A Manual For The Embedded Figure Test*. California: Consulting Psychologist Press.
- Witkin, H.A., Moore, C.A., Goodenough, D.R., *et al.* (1977). *Field-dependent and field independent cognitive styles and their educational implications*. Diambil pada tanggal 29 November 2017, dari <http://www.jstor.org/stable/1169967>.

Yuniasih, Titin. 2017. Skripsi *Pengaruh Gaya Kognitif Terhadap Prestasi Belajar Siswa di SMKN 1 Kota Jambi*. Jambi: Universitas Negeri Jambi.



SILABUS

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Kasihan Bantul

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/ Peminatan : XI / MIPA

Kompetensi inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait 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.

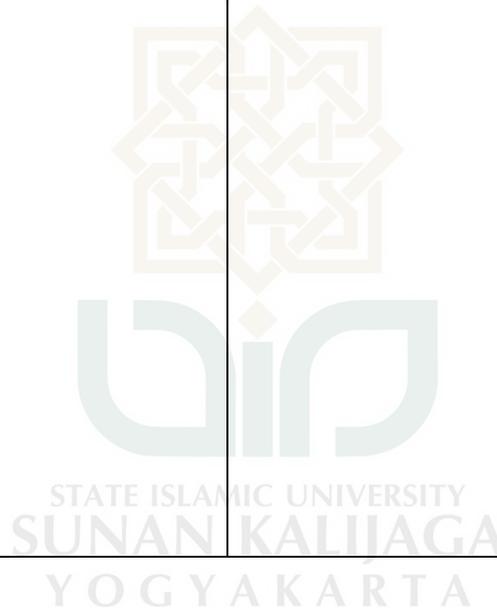
Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.12 Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH , dan peran larutan penyangga dalam tubuh	3.12.1 Mampu menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga. 3.12.2	<ul style="list-style-type: none"> Prinsip kerja larutan penyangga Komponen/ jenis-jenis larutan penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati video dan lembar kerja peserta didik untuk memahami prinsip larutan penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> Lembar observasi 	10 JP : <i>Pretest</i> 2 JP 8JP	Buku Kimia Dan Lembar Kerja Peserta

<p>mahluk hidup</p>	<p>Mampu mengidentifikasi komponen larutan penyangga.</p> <p>3.12.3 Mampu menghitung pH larutan penyangga asam</p> <p>3.12.4 Mampu menghitung pH larutan penyangga basa</p> <p>3.12.5 Mampu mendeskripsikan peranan larutan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung pH larutan penyangga • Larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	<ul style="list-style-type: none"> • Mendiskusikan jenis – jenis larutan penyangga • Melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu dan melaporkannya. • Menentukan pH larutan penyangga • Membahas peranan larutan penyangga dalam tubuh 		<p>(4 pertemuan x 45 menit)</p> <p><i>Posttest</i> 2 JP</p>	<p>Didik (LKPD)</p>
---------------------	---	--	---	--	--	---------------------

	penyangga dalam tubuh makhluk hidup.					
--	--------------------------------------	--	--	--	--	--



<p>4.12 Membuat larutan penyangga dengan <i>pH</i> tertentu</p>	<p>4.12.1 Mampu melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan <i>pH</i> tertentu.</p> <p>4.12.2 Mampu menyusun laporan hasil percobaan larutan penyangga.</p>					
---	--	--	--	--	--	--



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Kelas Eksperimen

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Kasihan
Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Kelas / Semester : XI / Genap
Alokasi Waktu : 10 JP x 45 menit
(1 pertemuan *Pretest*, 4 pertemuan teori, dan 1 pertemuan *UH/Posttest*)

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, kerja sama, toleran, damai) santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu

pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No	Kompetensi Dasar KI 3	No	Kompetensi Dasar KI 4
3.12	Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	4.13	Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu
<i>Pretest Larutan Penyangga</i>			
PERTEMUAN 1			
3.12.1	Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga		
3.12.2	Mengidentifikasi komponen-komponen larutan penyangga		

PERTEMUAN 2			
		4.13.1	Melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu
		4.13.2	Menyusun laporan hasil percobaan larutan penyangga
PERTEMUAN 3			
3.12.3	Menghitung pH larutan penyangga asam		
PERTEMUAN 4			
3.12.4	Menghitung pH larutan penyangga basa		
3.12.5	Mendeskripsikan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup		
Ulangan Harian / <i>Posttest</i> Larutan Penyangga			

C. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu menjelaskan prinsip larutan penyangga, jenis-jenis larutan penyangga, menghitung pH larutan penyangga asam maupun basa, dan mendeskripsikan peranan larutan penyangga, serta mampu melakukan percobaan larutan penyangga hingga membuat laporan hasil percobaan secara sistematis menggunakan bahasa yang sesuai.

D. Materi Pembelajaran

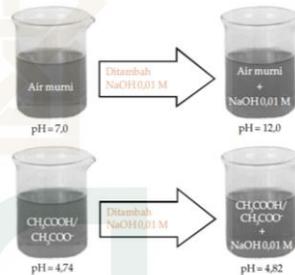
1. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau sering disebut larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada kisarannya apabila ada upaya untuk menaikkan atau menurunkan pH.

2. Prinsip Larutan Penyangga

Larutan penyangga berperan untuk mempertahankan pH pada kisarannya. Jika ke dalam air murni dan larutan penyangga

$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ditambahkan sedikit basa kuat NaOH 0,01 M pada masing-masing larutan, maka apa yang akan



terjadi? pH air murni akan naik drastis dari 7,0 menjadi 12,0; sedangkan pada larutan penyangga hanya naik sedikit dari 4,74 menjadi 4,82. Mengapa bisa demikian? Larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ mengandung asam lemah CH_3COOH dan basa konjugasi CH_3COO^- . Jika ditambahkan NaOH, maka ion OH^- hasil ionisasi NaOH akan dinetralkan oleh asam lemah CH_3COOH . Akibatnya, pH dapat dipertahankan.

Bagaimana jika basa kuat NaOH diganti dengan asam kuat HCl? Pada prinsipnya sama saja. Ion H^+ hasil ionisasi HCl akan dinetralkan oleh basa konjugasi

CH_3COO^- , sehingga pH dapat dipertahankan. Larutan penyangga akan mempertahankan pH pada kisarnya jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.

3. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga harus mengandung konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan ion OH^- yang ditambahkan kepadanya dan harus mengandung konsentrasi basa yang sama tingginya untuk bereaksi dengan ion H^+ yang ditambahkan. Selain itu, komponen asam dan basa *buffer* tidak boleh saling menghabiskan dalam suatu reaksi penetralan. Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua yaitu penyangga asam dan penyangga basa. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (ion A^-). Sedangkan larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+) (Chang, 2004: 132).

4. Menghitung pH Larutan Penyangga

Larutan buffer standar dapat dibuat dari asam lemah dan garam (dari) asam lemah itu sendiri. pH suatu buffer yang mengandung asam lemah HA dapat dihitung sebagai berikut:

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

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

Maka pH dapat dicari :

$$-\text{Log} [\text{H}^+] = -\log \text{Ka} \times -\log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

Maka akan diperoleh :

$$\text{pH} = \text{pKa} -\log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

atau

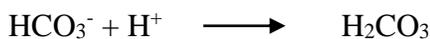
$$\text{pH} = \text{pKa} +\log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

(Keenan, 1984: 628).

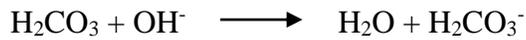
5. Sistem penyangga dalam tubuh

System penyangga dalam tubuh terdapat pada intrasel dan ekstrasel yang mengandung asam–basa konjugasi yang berfungsi sebagai buffer pada pH cairan. Contoh penyangga dalam sel utama adalah pasangan asam–basa konjugasi dihidrogen fosfat-monohidrogenfosfat, $\text{H}_2\text{PO}_4^- - \text{HPO}_4^{2-}$. Sedangkan penyangga dalam ekstrasel adalah pasangan asam–basa konjugasi dari asam karbonat-bikarbonat, $\text{H}_2\text{CO}_3^- - \text{HCO}_3^-$. Kedua sistem penyangga membantu agar pH darah cenderung stabil mendekati 7,4, meskipun zat asam–basa akan terus masuk kedalam darah. Kerja penyangga yang mengandung asam karbonat dan ion bikarbonat, didasarkan pada reaksi berikut :

Bila ditambahkan asam :



Bila ditambahkan basa :



(Keenan, 1984: 629).

E. Metode Pembelajaran

Model : *Cooperative learning* tipe NHT (*Number Head Together*)

Strategi : REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, and Trasfering*)

Metode : Percobaan, diskusi, tanya-jawab, dan presentasi.

F. Media dan Sumber Belajar

- a) Media : Buku kimia SMA kelas XI, slide powerpoint, Lembar Kerja
Peserta didik, spidol, penghapus, papan tulis, laptop, dan LCD.
- b) Alat dan bahan praktikum : pH meter, gelas beker 100 mL, pipet tetes, gelas ukur 25 mL, larutan asam dan larutan basa.
- c) Sumber Belajar :
Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar*. Bandung: ITB.
Keenan, Charles W. 1984. *Kimia Untuk Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
Harnanto, Ari dan Ruminten. 2009. *Kimia 2 : Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

G. Langkah-langkah Pembelajaran (Kelas Eksperimen)

1. Pertemuan Pertama

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu (menit)	Sintaks REACT	Keterampilan Proses Sains	Ket
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Guru memulai pertemuan dengan mengucapkan salam dan membaca basmallah. Guru menanyakan kehadiran peserta didik. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mempelajari prinsip larutan penyangga dan komponennya, serta jenis-jenis larutan penyangga. <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyampaikan apersepsi: “Pada pelajaran biologi kalian telah mempelajari proses transportasi makanan dalam tubuh, bukan? Tahukah kalian bahwa hasil metabolisme dapat bersifat asam 	10	<p><i>Relating</i> (mengaitkan) “peserta didik mendengarkan penjelasan guru dengan</p>		PPK Religius

	<p>atau basa yang mempengaruhi pH darah. Padahal, agar dapat bekerja dengan baik, pH darah harus tetap stabil. Oleh karena itu darah memiliki sistem penyangga untuk dapat mempertahankan pH-nya.”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengaitkan pembelajaran dengan materi sebelumnya asam-basa dan kesetimbangan. • Guru meminta peserta didik membentuk kelompok sebanyak 4-5 orang dengan setiap anak memiliki nomor kepala masing-masing 		<p>mengaitkan pembelajaran sebelumnya (asam-basa dan kesetimbangan)”</p>		
Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menampilkan video larutan penyangga • Peserta didik mengalami pembangunan konsep awal larutan penyangga dari video yang ditampilkan 	5	<p><u>Experien</u> <u>cing</u> (mengalami): “peserta didik mengalami</p>	<p>Mengamati</p> <p>Memprediksi</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> Guru meminta peserta didik untuk memprediksi hal-hal yang terjadi pada larutan di dalam video dan menghubungkannya dengan prinsip larutan penyangga 		<p>pembang unan konsep awal larutan penyang ga dari video yang ditampil kan”</p>		
	<p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik bertanya mengenai: <i>“Apakah terdapat hubungan antara kesetimbangan dengan larutan penyangga ?”</i> Guru menanggapi pertanyaan yang diberikan peserta didik 	<p>10</p>			

	<p>Mengumpulkan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik dengan kelompoknya untuk mendiskusikan prinsip kerja larutan penyangga beserta komponen larutan penyangga dan LKPD peserta didik • Peserta didik mengumpulkan informasi terkait dengan video dan prinsip kerja larutan penyangga, beserta komponen larutan penyangga dan LKPD peserta didik 	10			Literasi
	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerapkan konsep yang sudah didapatkan dari video dan pembelajaran sebelumnya untuk berdiskusi terkait video dan mengerjakan soal latihan yang diberikan bersama dengan kelompoknya masing-masing • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan diskusi 	45	<p><i>Applying (menerapkan):</i> “peserta didik menerapkan konsep yang sudah</p>	<p>Mengklasifikasi Mengukur</p>	<p>PPK Tanggung-jawab</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bekerjasama mendiskusikan soal pada lembar kerja peserta didik • Guru mengawasi jalannya diskusi dan menjawab apabila ada pertanyaan dari peserta didik. 	<p>didapatk an untuk menjawa b soal pada lembar kerja peserta didik”</p> <p><i>Cooperat ing (bekerjas ama):</i> “peserta didik bekerjasa ma mendisk usikan soal pada lembar</p>		
--	--	---	--	--

			kerja peserta didik”		
	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk nomor kepala dari perwakilan kelompok untuk menyampaikan jawabannya kepada peserta didik lainnya di depan kelas dengan menggunakan bahasa sendiri • Peserta didik mentransfer konsep yang sudah dimiliki dengan hasil diskusi bersama kelompoknya di depan kelas dengan menggunakan bahasa sendiri • Peserta didik lainnya memperhatikan dan menanggapi hasil penjelasan perwakilan kelompok yang mempresentasikan hasilnya 	10	<p><u>Transfer ring (mentransfer):</u> “peserta didik menyampaikan hasil pengerjaannya kepada peserta didik lain”</p>	Mengkomunikasikan	PPK Menghargai, toleransi
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik dan penguatan materi larutan penyangga 	5			

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menanyakan kepada peserta didik : <i>apakah masih ada materi yang belum dipahami ?</i> • Guru meminta peserta didik untuk memberikan kesimpulan terkait pembelajaran yang dilakukan • Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran • Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pertemuan selanjutnya, yaitu melakukan percobaan penentuan larutan penyangga dan bukan penyangga • Guru menutup pertemuan dengan salam. 			Menyimpulkan	
--	--	--	--	--------------	--

2. Pertemuan Kedua

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu (menit)	Sintaks REACT	Keterampilan Proses Sains	Ket
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pertemuan dengan mengucapkan salam dan mengucapkan basmallah • Guru menanyakan kehadiran peserta didik • Guru menanyakan kembali pelajaran yang sudah pernah dipelajari mengenai prinsip kerja larutan penyangga dan komponen larutan penyangga • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mengidentifikasi larutan penyangga melalui percobaan. <p>Apersepsi :</p>	5	<p><u>Relating</u> (mengaitkan): “peserta didik mengaitkan percobaan</p>		PPK Religius

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan: <i>“bagaimana mendeteksi suatu larutan yang disebut penyangga dan jenis larutan penyangga? penyangga yang bersifat asam atau bersifat basa?”</i> Dalam kehidupan sehari-hari banyak bahan-bahan alam yang dapat mendeteksi larutan yang bersifat asam atau basa. Tapi apakah bahan yang digunakan tersebut dapat juga mendeteksi terbentuknya larutan penyangga dalam suatu campuran ? jika iya, sebutkan contohnya ! • Peserta didik mengaitkan percobaan yang akan dilakukan dengan pembelajaran sebelumnya mengenai cara mendeteksi sifat asam-basa dalam kehidupan sehari-hari 	<p>yang akan dilakukan dengan pembelajaran sebelumnya mengenai asam-basa di kehidupan sehari-hari”</p>		
--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4-5 orang 				
Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan petunjuk praktikum kepada peserta didik • Guru meminta peserta didik untuk melengkapi prosedur praktikum pada lembar kerja yang telah diberikan • Peserta didik melengkapi prosedur percobaan pada lembar kerja yang telah diberikan 	5		Mengamati	PPK Literasi

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk memprediksikan larutan yang termasuk penyangga dan bukan penyangga • Peserta didik memprediksikan larutan yang termasuk penyangga dan bukan penyangga 			Memprediksi	
	<p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya mengenai langkah kerja yang belum dipahami pada lembar kerja peserta didik • Guru menjelaskan kembali prosedur praktikum 	5			
	<p>Mengumpulkan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengalami proses pembangunan dan penguatan konsep larutan penyangga saat melakukan percobaan 	30	<i>Experienci</i> <i>ng</i> <u>(mengala</u> <u>mi)</u> : “peserta didik melakukan praktikum”	Mengamati Mengukur	PPK Tanggung-jawab

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan sesuai prosedur dalam modul praktikum • Peserta didik menerapkan konsep sifat dan komponen larutan penyangga yang telah didapatkan untuk dapat melakukan percobaan dan menganalisis data percobaan 	<p><u>Applying (menerapkan):</u> “peserta didik menerapkan konsep larutan penyangga yang telah didapatkan untuk menganalisis data percobaan”</p>		
--	--	---	--	--

	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompoknya untuk menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan • Peserta didik bekerjasama dengan kelompoknya untuk mendiskusikan data hasil pengamatan • Guru membimbing diskusi kelompok agar peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan 	30	<p><u>Cooperati</u> <u>ng</u> <u>(bekerjasa</u> <u>ma):</u> “peserta didik bekerjasama mendiskusikan data hasil pengamatannya”</p>	Mengklasifikasi	PPK Menghargai, Toleransi
--	---	----	--	-----------------	---------------------------

	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menuliskan hasil pengamatan yang diperoleh berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan • Peserta didik mentransfer apa yang telah diperoleh dari percobaan dan menuliskannya dalam kesimpulan percobaan larutan penyangga serta menghubungkannya dengan materi yang akan dipelajari selanjutnya • Guru meminta peserta didik untuk mengumpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan • Guru menunjuk salah satu nomor kepala untuk menjelaskan kesimpulan yang didapat dari percobaan • Peserta didik yang ditunjuk menjelaskan sesuai hasil yang diperoleh 	10	<p><u>Transferring</u> (mentransfer): “peserta didik mentransfer apa yang telah diperoleh dari percobaan”</p>	<p>Menyimpulkan Mengkomunikasikan</p>	
--	---	----	---	---	--

<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya kepada peserta didik : <i>setelah melakukan percobaan, apakah kalian dapat membedakan mana yang termasuk larutan penyangga mana yang bukan ?</i> • Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan hasil pembelajaran dalam percobaan • Guru meminta peserta didik membuat laporan praktikum dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya • Guru menyampaikan kegiatan pembelajaran pertemuan selanjutnya yaitu menghitung pH larutan penyangga asam • Guru menutup pertemuan dengan salam. 	<p>5</p>			
----------------	--	----------	--	--	--

Pertemuan Ketiga

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu (menit)	Sintaks REACT	Keterampilan Proses Sains	Ket
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pertemuan dengan mengucapkan salam dan membaca basmallah • Guru menanyakan kehadiran peserta didik • Guru menanyakan kembali pelajaran yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mencoba mengaitkan pembelajaran dengan memberikan pertanyaan : <i>Apakah kalian masih ingat penyetaraan reaksi ? Perhitungan pH pada hidrolisis ? Ingatkah kalian salah satu contoh penyangga terdapat dalam darah, lalu bagaimana cara menghitung pH dalam</i> 	5	<p><u>Relating</u> (mengaitkan): “siswa mengaitkan pembelajaran dengan materi sebelumnya tentang penyetaraan reaksi”</p>		PPK Religius

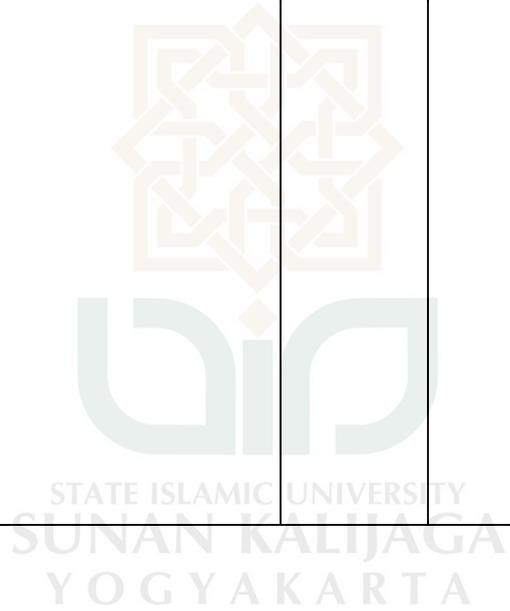
	<p><i>darah agar diketahui pH nya normal ?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengaitkan apersepsi guru dengan materi kimia sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu menghitung pH larutan penyangga asam • Guru meminta peserta didik membentuk kelompok sebanyak 4-5 orang dengan setiap anak memiliki nomor kepala masing-masing • Peserta didik membentuk kelompok sebanyak 4-5 orang dengan setiap anak memiliki nomor kepala masing-masing 				
--	--	--	--	--	--

Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan lembar kerja peserta didik • Guru memberikan pengantar perhitungan pH larutan penyangga asam • Peserta didik mengamati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik 	5		Mengamati	
	<p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik peserta didik menanyakan hal yang tidak dipahami dari penjelasan guru • Guru menanggapi pertanyaan yang diberikan peserta didik 	10			

	<p>Mengumpulkan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan soal pada lembar kerja yang telah dibagikan bersama kelompoknya • Guru meminta peserta didik membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga asam secara langsung dan tidak langsung • Peserta didik mengalami pembangunan dan penguatan konsep perhitungan pH larutan penyangga asam dengan mengumpulkan informasi tentang langkah menghitung pH larutan penyangga asam dengan cara langsung dan tidak langsung 	20	<p><i>Experiencing</i> (mengalami): “siswa mengumpulkan informasi untuk menjawab LKPD”</p>	<p>Mengklasifikasi Memprediksi</p>	Literasi
--	--	----	--	--	----------

	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerapkan konsep yang telah didapatkan sebelumnya untuk mengerjakan soal latihan pada lembar kerja yang telah dibagikan • Peserta didik bekerjasama dengan kelompoknya untuk mengerjakan soal dalam lembar kerja peserta didik • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan soal perhitungan pH larutan yang telah diberikan 	30	<p><u>Applying</u> (menerapkan): “siswa menerapkan konsep yang telah didapatkan untuk mengerjakan LKPD”</p> <p><u>Cooperating</u> (bekerjasama): “siswa bekerjasama dengan kelompoknya untuk</p>	Mengukur	PPK Tanggung-jawab
--	--	----	--	----------	-----------------------

			mengerjaka n LKPD”		
--	--	--	-----------------------	--	--



	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu nomor kepala peserta didik dalam kelompok untuk menuliskan hasil pengerjaannya didepan kelas • Peserta didik mentrasfer apa yang telah didapatkan selama proses pengerjaan soal dengan menyampaikan hasilnya di depan kelas • Peserta didik lainnya bersama dengan guru mengoreksi pengerjaan peserta didik yang maju ke depan kelas 	15	<p><u>Transferring</u> (mentransfer): “siswa menyampaikan hasil pembelajaran yang telah diperoleh dari pengetahuan yang telah dipelajari”</p>	Mengkomunikasikan	<p>PPK Menghargai, toleransi</p>
--	---	----	---	-------------------	----------------------------------

<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan materi tentang perhitungan pH larutan penyangga asam • Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini • Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya yaitu penentuan pH larutan penyangga basa dan contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Guru menutup pertemuan dengan salam 	<p>5</p>		<p>Menyimpulkan</p>	
----------------	---	----------	--	---------------------	--

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Pertemuan Keempat

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu (menit)	Sintaks REACT	Keterampilan Proses Sains	Ket
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pertemuan dengan mengucapkan salam dan membaca basmallah • Guru menanyakan kehadiran peserta didik • Guru menanyakan kembali pelajaran yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya mengenai perhitungan larutan penyangga asam <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi pembelajaran dengan memberikan pertanyaan: <i>Apakah kalian pernah menggunakan obat tetes mata ? apa fungsi obat tetes mata ? bagaimana obat tetes mata bisa dikatakan sebagai contoh</i> 	5	<p><u>Relating (mengaitkan):</u> “siswa mengaitkan pembelajaran dengan pembelajaran sebelumnya”</p>		PPK Religius

	<p><i>larutan penyangga ? tahu kah kalian bahwa penyangga tidak hanya dapat dibuat melalui proses kimia saja tapi penyangga juga sudah ada didalam tubuh makhluk hidup.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengaitkan pembelajaran dengan pembelajaran sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu menghitung pH larutan penyangga basa dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Guru meminta peserta didik membentuk kelompok sebanyak 4-5 orang dengan setiap anak memiliki nomor kepala masing-masing • Peserta didik membentuk kelompok sebanyak 4-5 orang 				
--	--	--	--	--	--

	dengan setiap anak memiliki nomor kepala masing-masing				
--	--	--	--	--	--



Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan lembar kerja peserta didik • Guru meminta peserta didik memprediksi contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Peserta didik memprediksi contoh larutan penyangga dalam dalam tubuh makhluk hidup • Guru memberikan pengantar perhitungan pH larutan penyangga basa • Peserta didik mengamati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik 	5		<p>Memprediksi</p> <p>Mengamati</p>	Literasi
	<p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menanyakan hal yang tidak dipahami • Guru menanggapi pertanyaan yang diberikan peserta didik 	10			

	<p>Mengumpulkan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan soal pada lembar kerja yang telah dibagikan bersama kelompoknya • Peserta didik mengalami penguatan konsep perhitungan pH larutan penyangga basa dengan mengumpulkan informasi tentang langkah menghitung pH larutan penyangga basa dengan cara langsung dan tidak langsung 	20	<p><u>Experiencing (mengalami):</u> “siswa mengumpulkan informasi untuk menjawab LKPD”</p>	Mengklasifikasi	Sikan
--	---	----	---	-----------------	-------

	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerapkan konsep langkah perhitungan pH larutan penyangga basa melalui pengerjakan soal latihan pada lembar kerja yang telah diberikan • Peserta didik bekerjasama mendiskusikan soal pada lembar kerja peserta didik • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik 	30	<p><u>Applying</u> (menerapkan)</p> <p>∴</p> <p>“siswa menerapkan konsep yang telah didapatkan untuk mengerjakan LKPD”</p> <p><u>Cooperating</u> (bekerjasama)</p> <p>∴</p> <p>“siswa bekerjasama dengan kelompoknya untuk mengerjakan LKPD”</p>	Mengukur	PPK Tanggung-jawab
--	---	----	--	----------	--------------------

	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menunjuk salah satu nomor kepala peserta didik dalam kelompok untuk menuliskan hasil pengerjaannya di depan kelas • Peserta didik mentrasfer yang telah didapatkan dari pengerjaan soal pada lembar kerja peserta didik dan menyampaikannya di depan kelas • Peserta didik lainnya bersama dengan guru mengoreksi pengerjaan peserta didik yang maju kedepan kelas 	15	<p><u>Transferring</u> (<u>mentransfer</u>): “siswa menyampaikan hasil pembelajaran yang telah diperoleh dari pengetahuan yang telah dipelajari”</p>	Mengkomunikasikan	<p>PPK Menghargai, toleransi</p>
--	---	----	--	-------------------	----------------------------------

<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan materi tentang perhitungan pH larutan penyangga basa dan contoh larutan penyangga dalam dalam tubuh makhluk hidup • Guru meminta peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran • Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya yaitu ulangan harian/<i>posttest</i> • Guru menutup pertemuan dengan salam 	<p>5</p>		<p>Menyimpulkan</p>	
----------------	---	----------	--	---------------------	--

H. Penilaian

No	Teknik	Instrumen	Keterangan
1	Tes	Tes hasil belajar dan tes keterampilan proses sains	Terlampir
2	Nontes	Observasi dan <i>Self Assessment</i>	Terlampir

Yogyakarta, 5 Maret 2018

Mengetahui,

Guru Kimia

Peneliti

Mahasiswa

Surahmi, M.Pd.

NIP. 19720416 199903 2 004

Nur Indah Sari

NIM. 14670032

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Kelas Kontrol

Satuan Pendidikan : SMAN 1 Kasihan
Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pokok : Larutan Penyangga
Kelas / Semester : XI / Genap
Alokasi Waktu : 10 JP x 45 menit
(1 pertemuan *Pretest*, 4 pertemuan teori, dan 1 pertemuan *UH/Posttest*)

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, kerja sama, toleran, damai) santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu

pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

No	Kompetensi Dasar KI 3	No	Kompetensi Dasar KI 4
3.12	Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	4.13	Membuat larutan penyangga dengan pH tertentu
<i>Pretest Larutan Penyangga</i>			
PERTEMUAN 1			
3.12.1	Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga		
3.12.2	Mengidentifikasi komponen-komponen larutan penyangga		

PERTEMUAN 2			
		4.13.1	Melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga dengan pH tertentu
		4.13.2	Menyusun laporan hasil percobaan larutan penyangga
PERTEMUAN 3			
3.12.3	Menghitung pH larutan penyangga asam		
PERTEMUAN 4			
3.12.4	Menghitung pH larutan penyangga basa		
3.12.5	Mendeskripsikan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup		
Ulangan Harian / <i>Posttest</i> Larutan Penyangga			

C. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik mampu menjelaskan prinsip larutan penyangga, jenis-jenis larutan penyangga, menghitung pH larutan penyangga asam maupun basa, dan mendeskripsikan peranan larutan penyangga, serta mampu melakukan percobaan larutan penyangga hingga membuat laporan hasil percobaan secara sistematis menggunakan bahasa yang sesuai.

D. Materi Pembelajaran

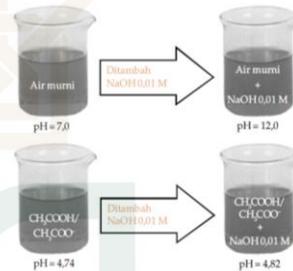
1. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau sering disebut larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada kisarannya apabila ada upaya untuk menaikkan atau menurunkan pH.

2. Prinsip Larutan Penyangga

Larutan penyangga berperan untuk mempertahankan pH pada kisarannya. Jika ke dalam air murni dan larutan penyangga

$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ditambahkan sedikit basa kuat NaOH 0,01 M pada masing-masing larutan, maka apa yang akan terjadi?



pH air murni akan naik drastis dari 7,0 menjadi 12,0; sedangkan pada larutan penyangga hanya naik sedikit dari 4,74 menjadi 4,82. Mengapa bisa demikian? Larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ mengandung asam lemah CH_3COOH dan basa konjugasi CH_3COO^- . Jika ditambahkan NaOH, maka ion OH^- hasil ionisasi NaOH akan dinetralkan oleh asam lemah CH_3COOH . Akibatnya, pH dapat dipertahankan.

Bagaimana jika basa kuat NaOH diganti dengan asam kuat HCl? Pada prinsipnya sama saja. Ion H^+ hasil ionisasi HCl akan dinetralkan oleh basa konjugasi

CH_3COO^- , sehingga pH dapat dipertahankan. Larutan penyangga akan mempertahankan pH pada kisarnya jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.

3. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga harus mengandung konsentrasi asam yang cukup tinggi untuk bereaksi dengan ion OH^- yang ditambahkan kepadanya dan harus mengandung konsentrasi basa yang sama tingginya untuk bereaksi dengan ion H^+ yang ditambahkan. Selain itu, komponen asam dan basa *buffer* tidak boleh saling menghabiskan dalam suatu reaksi penetralan. Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua yaitu penyangga asam dan penyangga basa. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (ion A^-). Sedangkan larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+) (Chang, 2004: 132).

4. Menghitung pH Larutan Penyangga

Larutan buffer standar dapat dibuat dari asam lemah dan garam (dari) asam lemah itu sendiri. pH suatu buffer yang mengandung asam lemah HA dapat dihitung sebagai berikut:

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

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

Maka pH dapat dicari :

$$-\text{Log} [\text{H}^+] = -\log \text{Ka} \times -\log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

Maka akan diperoleh :

$$\text{pH} = \text{pKa} - \log \frac{[\text{HA}]}{[\text{A}^-]}$$

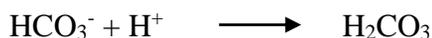
atau

$$\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \quad (\text{Keenan, 1984: 628}).$$

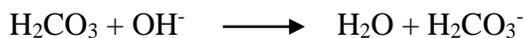
5. Sistem penyangga dalam tubuh

System penyangga dalam tubuh terdapat pada intrasel dan ekstrasel yang mengandung asam–basa konjugasi yang berfungsi sebagai buffer pada pH cairan. Contoh penyangga dalam sel utama adalah pasangan asam–basa konjugasi dihidrogen fosfat-monohidrogenfosfat, $\text{H}_2\text{PO}_4^- - \text{HPO}_4^{2-}$. Sedangkan penyangga dalam ekstrasel adalah pasangan asam–basa konjugasi dari asam karbonat-bikarbonat, $\text{H}_2\text{CO}_3^- - \text{HCO}_3^-$. Kedua sistem penyangga membantu agar pH darah cenderung stabil mendekati 7,4, meskipun zat asam–basa akan terus masuk kedalam darah. Kerja penyangga yang mengandung asam karbonat dan ion bikarbonat, didasarkan pada reaksi berikut :

Bila ditambahkan asam :



Bila ditambahkan basa :



(Keenan, 1984: 629).

E. Metode Pembelajaran

Model : Inkuiri

Strategi : POE (*Predict, Observe, Explain*)

Metode : Percobaan, diskusi, ceramah, tanya-jawab, dan presentasi.

F. Media dan Sumber Belajar

- a) Media : Buku kimia SMA kelas XI, slide powerpoint, Lembar Kerja
Peserta didik, spidol, penghapus, papan tulis, laptop, dan LCD.
- b) Alat dan bahan praktikum : pH meter, gelas beker 100 mL, pipet tetes, gelas ukur 25 mL, larutan asam dan larutan basa.
- c) Sumber Belajar :
Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar*. Bandung: ITB.
Keenan, Charles W. 1984. *Kimia Untuk Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Harnanto, Ari dan Ruminten. 2009. *Kimia 2 : Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.



G. Langkah-langkah Pembelajaran (Kelas Kontrol)

1. Pertemuan Pertama

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu (menit)	Sintaks POE	Keterampilan Proses Sains	Ket
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">Guru memulai pertemuan dengan mengucapkan salam dan membaca basmallahGuru menanyakan kehadiran peserta didik. Apersepsi : <ul style="list-style-type: none">Guru menyampaikan apersepsi dengan menanyakan kepada peserta didik mengenai pelajaran sebelumnya tentang asam-basaGuru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu mempelajari prinsip kerja larutan penyangga dan komponen larutan penyangga	10			PPK Religi us
Kegiatan Inti	Mengamati :	20			

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan video tentang larutan penyangga • Guru memberikan pertanyaan dan menjeda video: <i>apa yang terjadi jika suatu larutan ditambahkan dengan sedikit asam, basa, maupun air ?</i> • Peserta didik mengamati video awal yang diberikan guru (orientasi) • Peserta didik mencatat hal yang ada pada video awal (merumuskan masalah) • Guru meminta peserta didik untuk memprediksi hal yang mungkin dapat terjadi pada larutan bila ditambahkan asam, basa, maupun air • Peserta didik memprediksi hal yang dapat terjadi pada suatu larutan bila ditambahkan dengan sedikit asam, basa, maupun air (merumuskan hipotesis) • Guru menjelaskan sedikit materi larutan penyangga 		<p><u>Predict</u> (Memprediksi): ”Peserta didik memprediksi hal-hal yang mungkin terjadi pada larutan bila ditambahkan asam, basa, maupun air”</p> <p><u>Observe</u> (mengamati):</p>	<p>Memprediksi</p> <p>Mengamati</p>	
--	--	--	---	-------------------------------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati penjelasan guru dengan video yang telah ditampilkan 		<p>“Peserta didik mengamati penjelasan guru dengan video yang ditampilkan”</p>		
	<p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya tentang materi yang belum dipahami • Guru menjawab pertanyaan yang diberikan peserta didik 	5			
	<p>Mengumpulkan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk mengerjakan lembar kerja peserta didik • Peserta didik mengumpulkan informasi agar dapat menjawab pertanyaan pada 	10			

	lembar kerja peserta didik (mengumpulkan data)				
	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menjawab pertanyaan yang ada pada lembar kerja peserta didik (menguji hipotesis) • Guru membimbing peserta didik mengerjakan lembar kerja peserta didik 	30		Mengukur Mengklasifikasi	
	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik menjelaskan hasil pengerjaannya • Peserta didik menjelaskan hasil pengerjaannya dan menghubungkan dengan prediksi sebelumnya (merumuskan kesimpulan) • Peserta didik lainnya memperhatikan dan menanggapi hasil penjelasan peserta didik yang mempresentasikan hasilnya 	10	<p><i>Explain</i> (<u>Menjelaskan</u>): “Peserta didik menjelaskan hasil pengerjaan yang telah dilakukan dengan menghubungkan</p>	Mengkomunikasikan	

			hasil prediksi sebelumnya”		
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan umpan balik dan penguatan materi • Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan pembelajaran • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya adalah praktikum penentuan larutan penyangga dan bukan penyangga • Guru menutup pertemuan dengan salam. 	5		Menyimpulkan	

2. Pertemuan Kedua

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu (menit)	Sintaks POE	Keterampilan Proses Sains	Ket
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pertemuan dengan mengucapkan salam dan membaca basmallah • Guru menanyakan kehadiran peserta didik • Guru menanyakan kembali pelajaran yang sudah dipelajari pada pertemuan kedua mengenai prinsip larutan penyangga, komponen, dan sifat – sifat larutan penyangga • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu menentukan larutan yang bersifat penyangga melalui percobaan <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pernyataan : dalam 	5			PPK Reli gius

	<p>kehidupan sehari-hari banyak bahan-bahan alam yang dapat mendeteksi larutan yang bersifat asam atau basa. Tapi apakah bahan tersebut dapat juga mendeteksi terbentuknya larutan penyangga dalam suatu campuran ? jika iya, sebutkan contohnya !</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari empat sampai lima orang • Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari empat sampai lima orang 				
--	--	--	--	--	--

Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan lembar kerja percobaan larutan penyangga • Peserta didik mengamati prosedur percobaan lembar kerja yang telah diberikan (orientasi) • Guru meminta peserta didik bersama dengan kelompoknya melengkapi prosedur percobaan yang belum lengkap • Peserta didik melengkapi prosedur percobaan yang belum lengkap (merumuskan masalah) 	5		Mengamati	Literasi
---------------	--	---	--	-----------	----------

	<p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik bertanya mengenai hal yang belum dipahami 	5			
	<p>Mengumpulkan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik mengidentifikasi larutan mana yang akan menjadi larutan penyangga dan sifatnya • Peserta didik memprediksi larutan yang akan menjadi larutan penyangga dan sifat larutannya (merumuskan hipotesis) • Guru membimbing peserta didik untuk melakukan percobaan 	35	<p><i>Predict</i> (<u>Memprediksi</u>): “Peserta didik memprediksi larutan yang akan menjadi penyangga</p>	<p>Memprediksi</p> <p>Mengukur</p>	<p>PPK Tanggung-</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan percobaan (mengumpulkan data) 		dan bukan penyangga”		jawab
	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompoknya untuk menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan • Peserta didik bersama kelompoknya mengamati data hasil percobaan • Peserta didik mendiskusikan hasil pengamatannya (menguji hipotesis) • Guru membimbing diskusi kelompok agar peserta didik dapat menganalisis data hasil percobaan 	25	<p><u>Observe</u> (<u>Mengamati</u>): “Peserta didik mengamati data hasil percobaan yang dilakukan”</p>	Mengklasifikasi	PPK Menghargai, toleransi

	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menuliskan hasil pengamatan yang diperoleh berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan • Peserta didik menjelaskan kesimpulan dari percobaan larutan penyangga (merumuskan kesimpulan) • Guru memberikan umpan balik terhadap percobaan yang telah dilakukan peserta didik 	10	<p><i>Explain</i> (<u>menjelaskan</u>): “Peserta didik menjelaskan kesimpulan hasil percobaan ”</p>	Menyimpulkan Mengkomunikasikan	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik membuat laporan praktikum dan dikumpulkan 1 minggu kedepan • Guru meminta peserta didik melakukan pendalaman materi larutan penyangga dirumah • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya adalah perhitungan pH larutan penyangga • Guru menutup pertemuan dengan salam. 	5			

3. Pertemuan Ketiga

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu (menit)	Sintaks POE	Keterampilan Proses Sains	Ket
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pertemuan dengan mengucapkan salam dan membaca basmallah • Guru menanyakan kehadiran peserta didik • Guru menanyakan kembali pelajaran yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pertanyaan : <i>Apakah kalian masih ingat penyetaraan reaksi ? Perhitungan pH pada hidrolisis ? Ingatkah kalian salah satu contoh</i> 	10			PPK Religi us

	<p><i>penyangga terdapat dalam darah, lalu bagaimana cara menghitung pH dalam darah agar diketahui pH nya normal ? . (orientasi)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu menghitung pH larutan penyangga asam 				
--	--	--	--	--	--

Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk memprediksi perbedaan larutan penyangga dengan hidrolisis • Peserta didik memprediksi perbedaan larutan penyangga dengan hidrolisis (merumuskan masalah) • Guru memeberikan pengantar perhitungan pH larutan penyangga asam • Peserta didik mengamati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik yang dimilikinya (merumuskan hipotesis) 	10	<p><u>Predict</u> (<u>memprediksi</u>): “Peserta didik perbedaan larutan penyangga dengan hidrolisis”</p> <p><u>Observe</u> (<u>mengamati</u>): “Peserta didik mengamati penjelasan guru dan lembar kerja</p>	<p>Memprediksi</p> <p>Mengamati Mengklasifikasi</p>	Literasi
---------------	---	----	---	---	----------

			peserta didik”		
	<p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menanyakan hal yang belum dipahami 	5			

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menanggapi pertanyaan yang diberikan peserta didik 				
	<p>Mengumpulkan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta untuk mengerjakan soal pada lembar kerja peserta didik • Peserta didik mengumpulkan informasi lain untuk dapat mengerjakan soal pada lembar kerja peserta didik (mengumpulkan data) 	10			
	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan soal latihan pada lembar kerja yang telah dibagikan (menguji hipotesis) • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan soal yang telah diberikan 	30		Mengukur	PPK Tanggung-jawab

	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik menjelaskan hasil pengerjaannya di depan kelas • Peserta didik menjelaskan hasil pengerjaannya di depan kelas (merumuskan kesimpulan) • Peserta didik lainnya bersama dengan guru mengoreksi pekerjaan peserta didik yang maju kedepan kelas • Guru memberikan umpan balik atas penjelasan peserta didik 	15	<p><u>Explain</u> (<u>Menjelaskan</u>): “Peserta didik menjelaskan hasil yang telah dikerjakan dan dihubungkan dengan prediksi awal peserta didik”</p>	Mengkomunikasikan	PPK Menghargai , toleransi
--	--	----	--	-------------------	----------------------------

<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan materi tentang perhitungan pH larutan penyangga asam • Peserta didik bersama dengan guru menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya yaitu perhitungan pH larutan penyangga basa dan larutan penyangga dalam tubuh makhluk • Guru menutup pertemuan dengan salam 	<p>10</p>		<p>Menyimpulkan</p>	
----------------	--	-----------	--	---------------------	--

4. Pertemuan Keempat

Tahapan Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Waktu (menit)	Sintaks POE	Keterampilan Proses Sains	Ket
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memulai pertemuan dengan mengucapkan salam dan membaca basmallah • Guru menanyakan kehadiran peserta didik • Guru menanyakan kembali pelajaran yang sudah dipelajari pada pertemuan sebelumnya mengenai perhitungan pH larutan penyangga asam <p>Apersepsi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan apersepsi dengan memberikan pernyataan: <i>bahwa tidak semua larutan penyangga selalu dibuat oleh manusia tetapi ada suatu penyangga yang telah ada dalam tubuh makhluk hidup (orientasi)</i> 	10	<p><i>Predict</i> <u>(Memprediksi):</u></p>		PPK Religius

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk memprediksikan contoh penyangga yang terdapat dalam tubuh makhluk hidup • Peserta didik memprediksikan contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup (merumuskan masalah dan merumuskan hipotesis) • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini yaitu menghitung pH larutan penyangga basa dan contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 		<p>“Peserta didik memprediksi contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup”</p>	Memprediksi	
Kegiatan Inti	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan pengantar perhitungan pH larutan penyangga basa • Peserta didik mengamati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik yang dimilikinya 	10	<p><i>Observe</i> (<u>Mengamati</u>): “Peserta didik mengamati penjelasan guru dan lembar kerja</p>	<p>Mengklasifikasi</p> <p>Mengamati</p>	Literasi

			peserta didik”		
	Menanya : <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menanyakan hal yang belum dipahami • Guru menanggapi pertanyaan yang diberikan peserta didik 	5			

	<p>Mengumpulkan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik mencari informasi lain untuk menjawab soal dalam lembar kerja peserta didik • Peserta didik mengumpulkan informasi untuk menjawab soal dalam lembar kerja peserta didik (mengumpulkan data) 	10			
	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengerjakan soal latihan pada lembar kerja yang telah dibagikan (menguji hipotesis) • Guru membimbing peserta didik untuk mengerjakan soal yang telah diberikan 	30		Mengukur	PPK Tangg ung- jawab

	<p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta peserta didik untuk menuliskan hasil pengerjaannya yang diperoleh didepan kelas • Peserta didik menjelaskan hasil pengerjaannya • Peserta didik lainnya bersama dengan guru mengoreksi pekerjaan peserta didik yang maju kedepan kelas • Guru memberikan umpan balik atas penjelasan peserta didik 	15	<p><i>Explain</i> (<u>Menjelaskan</u>): “Peserta didik menjelaskan hasil yang telah dikerjakan dan dibandingkan dengan hasil prediksi awal”</p>	Mengkomunikasikan	<p>PPK Menghargai , toleransi</p>
--	--	----	---	-------------------	-----------------------------------

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penguatan materi tentang perhitungan pH larutan penyangga basa dan contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran hari ini • Guru menyampaikan pertemuan selanjutnya yaitu ulangan harian/<i>posttest</i> • Guru menutup pertemuan dengan salam 	10		Menyimpulkan	
---------	--	----	--	--------------	--

H. Penilaian

No	Teknik	Instrumen	Keterangan
1	Tes	Pilihan ganda dan uraian	Terlampir
2	Nontes	Observasi, angket	Terlampir

Yogyakarta, 5 Maret 2018

Mengetahui,

Guru Kimia

Peneliti

Surahmi, M.Pd.

NIP. 19720416 199903 2 004

Mahasiswa

Nur Indah Sari

NIM. 14670032

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Pertemuan 1

Nama (no absen) :

Kelas :

Lembar Kerja Peserta Didik

Tujuan Pembelajaran :

- 1) Peserta didik mampu menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga.
- 2) Peserta didik mampu mengidentifikasi komponen-komponen larutan penyangga.

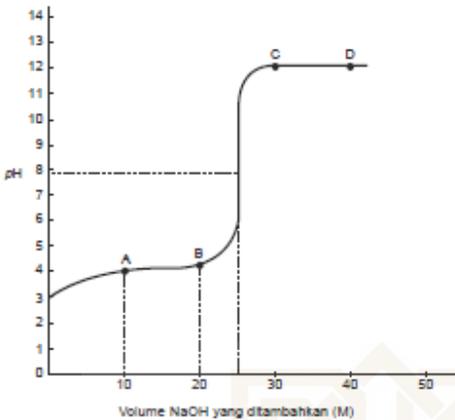
Materi :

1. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau sering disebut larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH pada kisarannya apabila ada upaya untuk menaikkan atau

Volume NaOH yang ditambahkan (M)	pH	menurunkan pH. Sifat larutan penyangga dapat mempertahankan pHnya jika ditambah sedikit asam atau basa, dapat dilihat pada tabel data dan grafik titrasi
0,0	2,87	
5,0	4,14	
10,0	4,57	
15,0	4,92	
20,0	5,35	
22,0	5,61	
24,0	6,12	
25,0	8,72	
30,0	11,96	
40,0	12,26	
45,0	12,46	

CH₃COOH dengan NaOH berikut.

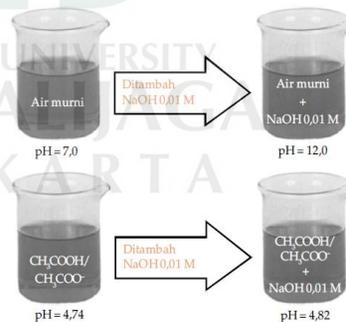


Grafik perubahan pH asam lemah dengan basa kuat pada titrasi 25 mL CH_3COOH 0,1 M ditambahkan NaOH 0,1 M. Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa diantara titik A dan B tidak mengalami perubahan pH yang relatif besar yang menunjukkan sifat penyangga.

2. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga berperan untuk mempertahankan pH pada kisarannya.

Jika ke dalam air murni dan larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ditambahkan sedikit basa kuat NaOH 0,01 M pada masing-masing



larutan, maka apa yang akan terjadi? pH air murni akan naik drastis dari 7,0 menjadi 12,0; sedangkan pada larutan penyangga hanya naik sedikit dari 4,74 menjadi 4,82.

Mengapa bisa demikian? Larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ mengandung asam lemah CH_3COOH dan basa konjugasi CH_3COO^- . Jika ditambah NaOH , maka ion OH^- hasil ionisasi NaOH akan dinetralkan oleh asam lemah CH_3COOH . Akibatnya pH dapat dipertahankan.

Bagaimana jika basa kuat NaOH diganti dengan asam kuat HCl ? Pada prinsipnya sama saja. Ion H^+ hasil ionisasi HCl akan dinetralkan oleh basa konjugasi CH_3COO^- , sehingga pH dapat dipertahankan. Larutan penyangga akan mempertahankan pH pada kisarannya jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.

3. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua yaitu penyangga asam dan penyangga basa. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (ion A^-). Sedangkan larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+) (Chang, 2004: 132). Larutan penyangga dapat dibuat dengan dua cara. Pertama dengan cara mencampurkan langsung komponen-komponennya yaitu suatu asam lemah dengan basa konjugasinya atau suatu basa lemah dengan asam konjugasinya. Kedua dengan cara mencampurkan asam lemah dan basa kuat dengan jumlah asam lemah yang berlebih atau

mencampurkan basa lemah dan asam kuat dengan jumlah basa lemah berlebih. Daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya, yaitu jumlah mol asam lemah dan basa konjugasinya atau jumlah mol basa lemah dan asam konjugasinya.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

1. Perkirakan hal yang dapat terjadi pada larutan jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan air !
kemudian hubungkan dengan prinsip kerja larutan penyangga dengan video yang telah ditampilkan!
2. Jelaskan komponen dan sifat larutan penyangga !
Amatilah data tabel berikut untuk menjawab soal nomor 3 dan 4!

No	Larutan
1	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M
2	100 mL NH_3 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,1 M
3	100 mL NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL HCN 0,1 M
4	100 mL NH_4Cl 0,05 M dengan 100 mL NH_3 0,1 M
5	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,1 M

3. Jelaskan larutan yang dapat membentuk buffer yang bersifat asam pada tabel di atas !
4. Jelaskan larutan yang dapat membentuk buffer yang bersifat basa pada tabel di atas !

Pertemuan 3

Nama (no absen) :

Kelas :

Lembar Kerja Peserta Didik

Tujuan Pembelajaran :

- 1) Peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga asam

Materi :

Larutan buffer standar dapat dibuat dari asam lemah dan garam dari asam lemah itu sendiri (basa konjugasinya). pH suatu buffer yang mengandung asam lemah HA dapat dihitung sebagai berikut:

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

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

Maka pH dapat dicari :

$$-\text{Log } [H^+] = -\log K_a \times -\log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

Maka akan diperoleh :

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

$$\text{pH} = -\log \left(K_a \times \frac{[HA]}{[A^-]} \right)$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{[HA]}{[A^-]}$$

atau

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[A^-]}{[HA]}$$

keterangan :

HA : mol asam lemah

A⁻ : mol basa konjugasi

Prediksikan perbedaan larutan penyangga dengan hidrolisis yang

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

1. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 40 mL larutan KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah
2. Suatu larutan mengandung 3 gram CH₃COOH ($M_r = 60$) dan 0,1 mol CH₃COONa dengan nilai $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$, maka pH larutan yang terbentuk adalah

3. Sebanyak 1 liter larutan CH₃COOH 0,1M ditambahkan kepadatan NaOH ($M_r=40$) menghasilkan pH =5. Bila K_a CH₃COOH = 1×10^{-5} , maka massa NaOH yang perlu ditambahkan gram

Dari soal disamping, soal nomor berapakah yang dibuat dengan cara langsung ?

1 / 2 / 3 (lingkari) !

Sebutkan juga komponen-komponen larutan penyangga dalam tiap soal !

JAWAB

Setelah kalian mengerjakan soal dan memahami cara perhitungan larutan penyangga, maka apa yang dapat kalian simpulkan dari perbedaan larutan penyangga dengan hidrolisis (dilihat melalui jenis/sifatnya dan perhitungan pH nya) ?

Pertemuan 4

Nama (no absen) :

Kelas :

Lembar Kerja Peserta Didik

Tujuan Pembelajaran :

- 2) Peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga basa
- 3) Peserta didik mampu mendeskripsikan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

Materi :

Larutan buffer standar dapat dibuat dari basa lemah dan garam dari basa lemah itu sendiri (asam konjugasinya). pH suatu buffer yang mengandung basa lemah B dapat dihitung sebagai berikut:

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{BH}^+]}{[\text{B}]}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

Maka pH dapat dicari :

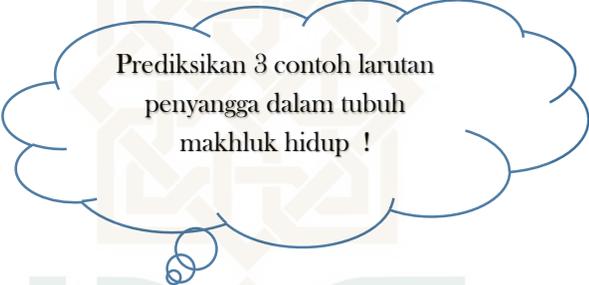
$$-\text{Log} [\text{OH}^-] = -\log K_b \times -\log \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

Maka akan diperoleh :

$$\text{pH} = \text{pK}_a - \log \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

atau

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{BH}^+]}{[\text{B}]}$$



Prediksikan 3 contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup !

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

Dari soal disamping, soal nomor berapakah yang dibuat dengan cara tidak langsung ?

Nomor : 1 / 2 / 3 (lingkari)

Sebutkan juga komponen-komponen larutan penyangganya dalam tiap soal !

1. 100 mL NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 50 mL HCl 0,1 M. maka pH campuran yang terbentuk adalah

2. Sebanyak 50 mL larutan NH_4OH 0,1 M dicampur dengan 100 mL $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M. hitunglah pH campuran yang terjadi jika $K_b = 2 \times 10^{-5}$!
3. Pada keadaan standar 1,4 L gas amoniak dialirkan ke dalam 2 liter larutan NH_4Cl 0,05 M. bila $K_b \text{ NH}_4\text{OH}$ adalah 2×10^{-5} dan penambahan volume oleh amoniak diabaikan, maka pH larutan campuran adalah....

JAWAB

Setelah kalian mengerjakan soal dan mengumpulkan data mengenai peranan larutan penyangga, deskripsikan 3 contoh peranan larutan penyangga beserta reaksinya dalam tubuh makhluk hidup !

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Kelas Eksperimen

Pertemuan 1

Nama Kelompok (nomor absen) :

Lembar Kerja Peserta Didik

Tujuan Pembelajaran :

- 1) Peserta didik mampu menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga.
- 2) Peserta didik mampu mengidentifikasi komponen-komponen larutan penyangga.

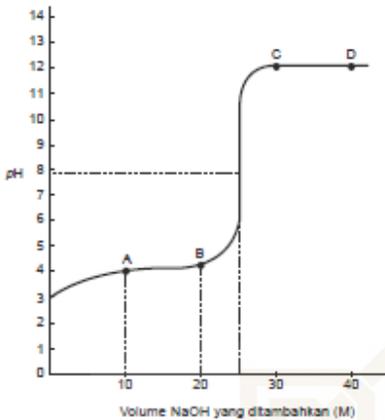
Materi :

1. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga atau sering disebut larutan buffer adalah larutan yang dapat mempertahankan pH

pada kisarannya apabila ada upaya untuk menaikkan atau menurunkan pH. Sifat larutan penyangga dapat mempertahankan pHnya jika ditambah sedikit asam atau basa, dapat dilihat pada tabel data dan grafik titrasi CH_3COOH dengan NaOH berikut.

Volume NaOH yang ditambahkan (M)	pH
0,0	2,87
5,0	4,14
10,0	4,57
15,0	4,92
20,0	5,35
22,0	5,61
24,0	6,12
25,0	8,72
30,0	11,96
40,0	12,26
45,0	12,46



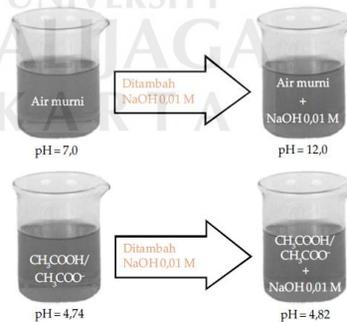
Grafik perubahan pH asam lemah dengan basa kuat pada titrasi 25 mL CH_3COOH 0,1 M ditambahkan NaOH 0,1 M.

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat bahwa diantara titik A dan B tidak mengalami perubahan pH yang relatif besar yang menunjukkan sifat penyangga.

1. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Larutan penyangga berperan untuk mempertahankan pH pada kisarannya. Jika ke dalam air murni dan larutan penyangga

$\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ ditambahkan sedikit basa kuat NaOH 0,01 M pada masing-masing larutan, maka



apa yang akan terjadi? pH air murni akan naik drastis

dari 7,0 menjadi 12,0; sedangkan pada larutan penyangga hanya naik sedikit dari 4,74 menjadi 4,82. Mengapa bisa demikian? Larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ mengandung asam lemah CH_3COOH dan basa konjugasi CH_3COO^- . Jika ditambah NaOH , maka ion OH^- hasil ionisasi NaOH akan dinetralkan oleh asam lemah CH_3COOH . Akibatnya pH dapat dipertahankan.

Bagaimana jika basa kuat NaOH diganti dengan asam kuat HCl ? Pada prinsipnya sama saja. Ion H^+ hasil ionisasi HCl akan dinetralkan oleh basa konjugasi CH_3COO^- , sehingga pH dapat dipertahankan. Larutan penyangga akan mempertahankan pH pada kisarnya jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.

2. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua yaitu penyangga asam dan penyangga basa. Larutan penyangga asam mengandung suatu asam lemah (HA) dengan basa konjugasinya (ion A^-). Sedangkan larutan penyangga basa mengandung basa lemah (B) dengan asam konjugasinya (BH^+) (Chang, 2004: 132). Larutan penyangga dapat dibuat dengan dua cara. Pertama dengan cara mencampurkan langsung komponen-komponennya yaitu suatu asam lemah dengan basa

konjugasinya atau suatu basa lemah dengan asam konjugasinya. Kedua dengan cara mencampurkan asam lemah dan basa kuat dengan jumlah asam lemah yang berlebih atau mencampurkan basa lemah dan asam kuat dengan jumlah basa lemah berlebih. Daya penyangga suatu larutan buffer bergantung pada jumlah mol komponennya, yaitu jumlah mol asam lemah dan basa konjugasinya atau jumlah mol basa lemah dan asam konjugasinya.

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

1. Jelaskan hal-hal yang terdapat dalam video dan hubungkanlah dengan prinsip kerja larutan penyangga (prinsip kesetimbangan) !
2. Jelaskan komponen-komponen dan sifat larutan penyangga !

Amatilah data tabel berikut untuk menjawab soal nomor 3 dan 4 !

No	Larutan
1	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M
2	100 mL NH_3 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,1 M
3	100 mL NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL HCN 0,1 M
4	100 mL NH_4Cl 0,05 M dengan 100 mL NH_3 0,1 M
5	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,1 M

3. Jelaskan larutan yang dapat membentuk buffer yang bersifat asam pada tabel di atas !

4. Jelaskan larutan yang dapat membentuk buffer yang bersifat basa pada tabel di atas

Pertemuan 3

Nama Kelompok (nomor absen) :

Lembar Kerja Peserta Didik

Tujuan Pembelajaran :

- 3) Peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga asam

Materi :

Larutan buffer standar dapat dibuat dari asam lemah dan garam dari asam lemah itu sendiri (basa konjugasinya). pH suatu buffer yang mengandung asam lemah HA dapat dihitung sebagai berikut:

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

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

Maka pH dapat dicari :

$$-\text{Log } [H^+] = -\text{log } K_a \times -\text{log } \frac{[HA]}{[A^-]}$$

Maka akan diperoleh :

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

$$\text{pH} = -\text{log} \left(K_a \times \frac{[HA]}{[A^-]} \right)$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a -\text{log} \frac{[HA]}{[A^-]}$$

atau

$$\text{pH} = \text{pK}_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

keterangan :

HA : mol asam lemah

A⁻ : mol basa konjugasi

Untuk dapat menjawab pertanyaan dibawah, ingat kembali pembelajaran sebelumnya mengenai sifat dan komponen larutan penyangga !

Dari soal dibawah, soal nomor berapakah yang dapat dibuat dengan cara langsung ?

Nomor : 1 / 2 / 3 (lingkari) !

Sebutkan juga komponen larutan penyangga dari tiap soal !

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

1. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 30 mL larutan KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah....
2. Suatu larutan mengandung 3 gram CH₃COOH ($M_r = 60$) dan 0,1 mol CH₃COONa dengan nilai $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$, maka pH larutan yang terbentuk adalah
3. Sebanyak 1 liter larutan CH₃COOH 0,1M ditambahkan kepadatan NaOH ($M_r = 40$) menghasilkan pH = 5. Bila K_a

$\text{CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$, maka massa NaOH yang perlu ditambahkan gram

4. Perkirakanlah perbedaan larutan penyangga dengan hidrolisis yang anda ketahui !

Pertemuan 4

Nama Kelompok (nomor absen) :

Lembar Kerja Peserta Didik

Tujuan Pembelajaran :

- 4) Peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga basa
- 5) Peserta didik mampu mendeskripsikan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.

Materi :

Larutan buffer standar dapat dibuat dari basa lemah dan garam dari basa lemah itu sendiri (asam konjugasinya). pH suatu buffer yang mengandung basa lemah B dapat dihitung sebagai berikut:

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-][\text{BH}^+]}{[\text{B}]}$$
$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

Maka pH dapat dicari :

$$-\text{Log} [\text{OH}^-] = -\text{log} K_b \times -\text{log} \frac{[\text{B}]}{[\text{BH}^+]}$$

Maka akan diperoleh :

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

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

Prediksikan 3 contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup !
.....

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jelas dan benar !

1. 100 mL NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 50 mL HCl 0,1 M. maka pH campuran yang terbentuk adalah

2. Sebanyak 50 mL

larutan NH_4OH

0,1 M dicampur

dengan 100 mL

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M.

hitunglah pH

campuran yang

terjadi jika $K_b = 2$

$\times 10^{-5}$!

Untuk dapat menjawab pertanyaan disamping, ingat kembali pembelajaran sebelumnya mengenai sifat dan komponen larutan penyangga !

Dari soal disamping, soal nomor berapakah yang dibuat dengan cara tidak langsung ?

Nomor : 1 / 2 / 3 (lingkari)

Sebutkan juga komponen larutan penyangga dari tiap soal !

3. Pada keadaan standar 1,4 L gas amoniak dialirkan ke dalam 2 liter larutan NH_4Cl 0,05 M. bila $K_b \text{ NH}_4\text{OH}$ adalah 2×10^{-5} dan penambahan volume oleh amoniak diabaikan, maka pH larutan campuran adalah
4. Deskripsikan contoh larutan penyangga dalam tubuh yang sudah anda sebutkan dalam kolom awan diatas beserta dengan reaksi nya dalam tubuh!

Kunci Jawaban LKPD

Pertemuan 1

1. Hal yang terjadi dari video adalah **perubahan larutan dan perubahan pH larutan**. Hal tersebut terjadi karena adanya sifat penyangga dalam larutan. Prinsip larutan penyangga : Larutan yang dapat mempertahankan harga pH terhadap pengenceran, penambahan sedikit asam atau basa disebut dengan larutan penyangga. **Larutan A bukan larutan penyangga**, karena terjadi perubahan warna yang pada kertas lakmus di larutan A yang menunjukkan perubahan pH. Sedangkan **larutan B merupakan larutan penyangga**.

Cara kerja larutan penyangga berdasarkan prinsip kesetimbangan :

- Pada penyangga asam $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})} + \text{H}^+_{(\text{aq})}$:

1. Setiap **penambahan H^+** akan dinetralisasi oleh basa konjugasinya (bereaksi dengan ion $\text{CH}_3\text{COO}^-_{(\text{aq})}$) dan **kesetimbangan bergeser ke kiri**. Akan membentuk molekul CH_3COOH .
2. Sedangkan setiap **penambahan OH^-** akan dinetralisasi oleh asam lemah (bereaksi dengan ion H^+ membentuk H_2O) dan **kesetimbangan bergeser ke kanan**.

Jika penambahan basa menyebabkan berkurangnya komponen asam (dalam hal ini CH_3COOH), maka praktis akan bereaksi dengan asam CH_3COOH membentuk ion CH_3COO^- dan air.

3. Apabila dilakukan pengenceran dengan H_2O berarti memperbesar jumlah ion H^+ dan basa konjugasi dari ionisasi asam lemah namun penambahan konsentrasi H^+ menjadi tidak berarti karena volume larutan juga bertambah.

- Pada penyangga basa $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \leftrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$:

1. Setiap **penambahan H^+** akan dinetralisasi oleh basa lemah maka **kesetimbangan akan bergeser kearah kanan**, sehingga konsentrasi ion OH^- dapat dipertahankan. Jadi, penambahan asam menyebabkan berkurangnya komponen basa (dalam hal ini NH_3), asam yang ditambahkan akan bereaksi dengan NH_3 membentuk ion NH_4^+ .

2. Sedangkan bila tambahkan dengan **basa OH^-** akan dinetralisasi oleh asam konjugasi maka **kesetimbangan bergeser kearah kiri**, sehingga konsentrasi ion OH^-

dapat dipertahankan. Basa yang ditambahkan dapat bereaksi dengan komponen asam (dalam hal ini ion NH_4^+), membentuk NH_3 dan air.

3. Apabila diencerkan dengan H_2O berarti memperbesar jumlah ion OH^- dan asam konjugasi dari ionisasi basa lemah, namun penambahan konsentrasi OH^- menjadi tidak berarti karena volume larutan juga bertambah.
2. Komponen dan sifat larutan penyangga diantaranya :
 - a. Larutan penyangga asam, mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya (A^-). Larutan penyangga asam mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$), contoh $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$. Persamaan umum reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut.



- b. Larutan penyangga basa, mengandung basa lemah (B) dan asam konjugasinya (BH^+). Larutan penyangga basa mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$), contoh $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$. Persamaan umum reaksinya dapat dituliskan sebagai berikut.



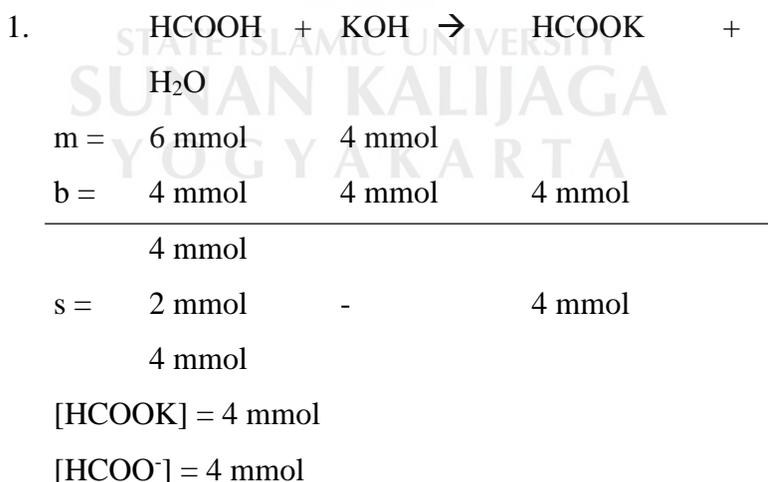
3. Larutan buffer yang bersifat asam adalah larutan 1. Karena campuran berupa asam lemah dan basa kuat,

dengan jumlah asam lemah berlebih. Larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ mengandung asam lemah CH_3COOH dan basa konjugasi CH_3COO^- . Jika ditambah NaOH , maka ion OH^- hasil ionisasi NaOH akan dinetralkan oleh asam lemah CH_3COOH . Akibatnya, pH dapat dipertahankan.

4. Larutan buffer yang bersifat basa adalah larutan 4. karena campuran berupa basa lemah dan asam konjugasinya. Larutan penyangga $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ mengandung asam lemah NH_3 dan basa konjugasi NH_4^+ . Jika ditambah NH_4Cl maka ion Cl^- hasil ionisasi NH_4Cl akan dinetralkan oleh asam lemah NH_3 . Akibatnya, pH dapat dipertahankan.

Kunci Jawaban

Pertemuan 3

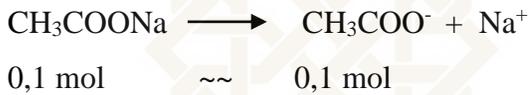


$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= K_a \times \frac{\text{mol HCOOH}}{\text{mol HCOO}^-} \\
 &= 2 \times 10^{-5} \times \frac{2 \text{ mmol}}{4 \text{ mmol}} \\
 &= 10^{-5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\
 &= -\log 10^{-5} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

2. Mol $\text{CH}_3\text{COOH} = 0,05 \text{ mol}$

Mol $\text{CH}_3\text{COONa} = 0,1 \text{ mol}$



$$\begin{aligned}
 [\text{H}^+] &= K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol CH}_3\text{COO}^-} \\
 &= 1 \times 10^{-5} \times \frac{0,05 \text{ mol}}{0,1 \text{ mol}} \\
 &= 5 \times 10^{-6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\
 &= -\log 5 \times 10^{-6} \\
 &= 6 - \log 5
 \end{aligned}$$



$m = 0,1 \text{ mol} \quad \quad \quad x \text{ mol}$

$b = x \text{ mol} \quad \quad \quad x \text{ mol} \quad \quad \quad x \text{ mol}$

$x \text{ mol}$

$s = 0,1 - x \text{ mol} \quad \quad \quad - \quad \quad \quad x \text{ mol}$

$x \text{ mol}$

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

$$5 = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-5}$$

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

$$10^{-5} = 10^{-5} \times \frac{0,1 - x \text{ mol}}{x \text{ mol}}$$

$$1 = \frac{0,1 - x \text{ mol}}{x \text{ mol}}$$

$$2x = 0,1 \text{ mol}$$

$$x = 5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Maka, mol NaOH} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Mol NaOH} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 40$$

$$= \mathbf{2 \text{ gram NaOH}}$$

4. Perbedaan larutan penyangga dengan hidrolisis :

Hidrolisis	Larutan Penyangga
Hidrolisis adalah larutan garam yang dilarutkan dalam air	Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH
Hidrolisis terbagi menjadi 4 macam : 1. Garam yang berasal dari asam kuat + basa kuat 2. Garam yang berasal dari asam lemah + basa kuat	Sifat dan komponen larutan penyangga : Penyangga asam = asam lemah dengan basa konjugasinya Penyangga basa = basa lemah dengan asam konjugasinya

<p>3. Garam yang berasal dari asam kuat + basa lemah</p> <p>4. Garam yang berasal dari asam lemah + basa lemah</p>	
<p>Dalam perhitungan pH hidrolisis, menggunakan Konstanta air (K_w) dan ketetapan ionisasi asam (K_a) dan ketetapan basa (K_b).</p> <p>Dan molalitas yang digunakan adalah molalitas garam nya.</p>	<p>Dalam perhitungan pH larutan penyangga hanya menggunakan Ketetapan ionisasi asam lemah (K_a) dan ketetapan ionisasi basa lemah (K_b).</p> <p>Molalitas yang digunakan adalah mol basa konjugasi/ asam konjugasi dari garam nya.</p>

Kunci Jawaban

Pertemuan 4



$$m = 10 \text{ mmol} \quad 5 \text{ mmol}$$

$$b = 5 \text{ mmol} \quad 5 \text{ mmol} \quad 5 \text{ mmol} \quad 5$$

mmol

$$s = 5 \text{ mmol} \quad - \quad 5 \text{ mmol} \quad 5$$

mmol

$$[\text{NH}_4\text{Cl}] = 5 \text{ mmol}$$



$$5 \text{ mmol} \sim 5 \text{ mmol}$$

$$[\text{NH}_4^+] = 5 \text{ mmol}$$

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

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

$$= 10^{-5}$$

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

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

$$= 5$$

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

$$= 14 - 5$$

$$= 9$$

2. $[\text{NH}_4\text{OH}] = 5 \text{ mmol}$

$$[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4] = 10 \text{ mmol}$$

$$2[\text{NH}_4^+] = 20 \text{ mmol}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{\text{mol NH}_4\text{OH}}{\text{mol NH}_4^+} \\
 &= 2 \times 10^{-5} \times \frac{5}{20} \\
 &= 5 \times 10^{-5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log [\text{H}^+] \\
 &= -\log (5 \times 10^{-5}) \\
 &= 5 - \log 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - (5 - \log 5) \\
 &= \mathbf{9 + \log 5}
 \end{aligned}$$

3. Amoniak dalam keadaan standar = $\frac{V}{STP} = \frac{1,4}{22,4} = \frac{1}{16}$

$$\text{Mol NH}_4\text{Cl} = M \times V = 0,05 \text{ M} \times 2 \text{ L} = \frac{1}{2} \text{ mol}$$



$$[\text{NH}_4^+] = \frac{1}{2} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}} \\
 &= 2 \times 10^{-5} \times \frac{1/16}{1/2} \\
 &= 2 \times 10^{-5} \times \frac{2}{16} \\
 &= 2,5 \times 10^{-6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log 2,5 \times 10^{-6} \\
 &= 6 - \log 2,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - (6 - \log 2,5) \\
 &= \mathbf{8 + \log 2,5}
 \end{aligned}$$

4. Contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup adalah :

a. Penyangga fosfat , contoh penyangga dalam sel utama adalah pasangan asam – basa konjugasi dihidrogen fosfat-monohidrogenfosfat, H_2PO_4^- - HPO_4^{2-} .

Bila ditambahkan asam :



Bila ditambahkan basa :



b. Penyangga karbonat, contoh penyangga ekstrasel adalah pasangan asam–basa konjugasi dari asam karbonat-bikarbonat, H_2CO_3 - HCO_3^- . Kerja penyangga yang mengandung asam karbonat dan ion bikarbonat, didasarkan pada reaksi berikut :

Bila ditambahkan asam :



Bila ditambahkan basa :



c. Penyangga hemoglobin, oksigen diikat oleh hemoglobin di dalam darah, dimana O_2 sangat sensitive terhadap pH. Reaksi kesetimbangan yang terjadi dapat di tuliskan sebagai berikut :



Asam hemoglobin

Produk buangan dari tubuh adalah CO_2 yang didalam tubuh bisa membentuk senyawa H_2CO_3 yang nantinya akan terurai menjadi H^+ dan HCO_3^- Penambahan H^+ dalam tubuh akan mempengaruhi pH, tetapi hemoglobin yang telah melepaskan O_2 dapat mengikat H^+ membentuk asam hemoglobin.



Nama (no absen) :

Kelas :

Larutan Penyangga

A. Tujuan : Membuat dan mengidentifikasi larutan penyangga

B. Alat dan bahan :

a. Alat :

- 1) pipet tetes
- 2) tabung reaksi
- 3) gelas ukur
- 4) gelas beker

b. Bahan :

- 1) kertas pH
- 2) larutan HCl 0,1 M
- 3) larutan NaOH 0,1 M
- 4) larutan CH_3COOH 0,1 M
- 5) larutan CH_3COONa 0,1 M
- 6) larutan NH_3 0,1 M

C. Cara Kerja

1. Buatlah larutan yang akan digunakan dalam penentuan pH larutan penyangga dengan perbandingan sebagai berikut !

Campuran	Perbandingan Larutan
1	10 mL HCl 0,1 M + 10 NaOH 0,1 M
2	10 mL CH ₃ COOH 0,1 M + 10 mL 0,1 M
3 mL HCl 0,1 M + 20 mL NH ₃ 0,1 M

- Ukurlah pH awal tiap campuran
- Siapkan 3 buah tabung reaksi, kemudian masukkan campuran satu ke dalam tabung reaksi masing-masing 5 mL.
- Kemudian tambahkan 3 tetes H₂SO₄ 0,1 M pada tabung reaksi pertama, 3 tetes KOH pada tabung reaksi kedua, dan 5 ml akuades pada tabung reaksi ketiga.
- Ukurlah pH ketiga campuran dalam tabung reaksi tersebut.
- Catatlah perubahan warna yang terjadi pada larutan!
- Ulangi langkah percobaan 3 – 6 untuk campuran selanjutnya !

Dari data campuran diatas, perkirakan campuran mana yang termasuk penyangga dan bukan penyangga !

D. Data Pengamatan

No	Larutan	pH Awal	pH larutan ketika ditambahkan			Keterangan
			Asam	Basa	Air	
1						
2						
3						

E. Simpulan

.....
.....

F. Diskusikan Pertanyaan dibawah ini :

1. Manakah larutan yang bersifat sebagai penyangga (penyangga asam dan penyangga basa) ? Jelaskan dan sebutkan komponen-komponen nya beserta **reaksi** (jika ada) dari larutan tersebut !
2. Mengapa pada larutan yang bersifat penyangga tidak mengubah harga pH dengan penambahan sedikit basa, asam, atau air (pengenceran) ?

G. Buatlah laporan praktikum dari percobaan yang telah dilakukan!

Format :

Judul, tujuan, alat-bahan, data pengamatan, pembahasan (berisi jawaban-jawaban dari pertanyaan), dan kesimpulan.

(laporan boleh diketik / ditulis tangan pada folio bergaris)!



Kisi-Kisi Soal Uji Coba

Nama Sekolah : SMA
 Kelas : XI MIPA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Larutan Penyangga
 Jumlah soal : 30 soal
 Alokasi waktu : 60 menit
 Kompetensi Dasar : Menjelaskan prinsip kerja, perhitungan pH, dan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan membuat larutan penyangga dengan pH tertentu.

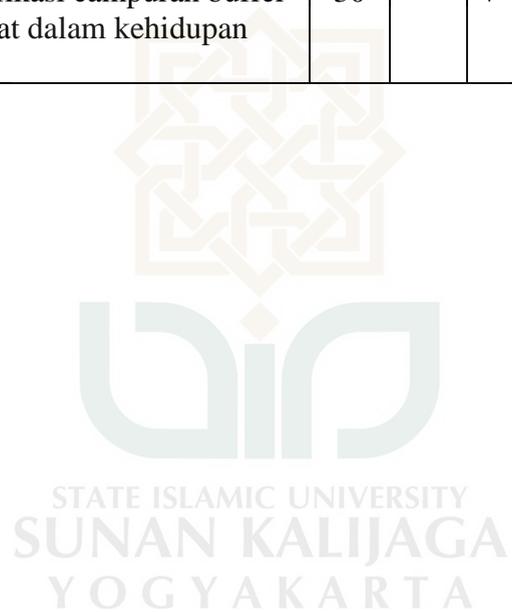
No	Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Soal	Level Taksonomi						Kunci
				C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	Menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga.	Menjelaskan pengertian larutan penyangga	1		v					E
		Mengidentifikasi pasangan larutan yang dapat membentuk larutan penyangga	4			v				D

		Mengidentifikasi pasangan larutan yang tidak dapat membentuk larutan penyangga	5			v					B
		Mengidentifikasi pasangan larutan yang dapat membentuk larutan penyangga	6		v						C
		Mengidentifikasi larutan penyangga melalui data percobaan	12			v					B
		Menjelaskan larutan penyangga yang terbuat dari pengenceran	17		v						C
		Memprediksi larutan yang dapat menjadi penyangga	19			v					E
		Mengidentifikasi pasangan larutan yang tidak berubah akibat pengenceran	21			v					E
		Menjelaskan larutan penyangga berdasarkan prinsip nya	27			v					E
2	Mengidentifikasi asi Komponen	Menjelaskan komponen larutan penyangga basa	2		v						C
		Mengidentifikasi larutan penyangga asam	3			v					B

	larutan penyangga.	Mengidentifikasi larutan penyangga asam berdasarkan data percobaan	7			v				A
		Mengidentifikasi larutan penyangga basa berdasarkan data percobaan	8			v				D
		Memprediksi larutan yang dapat menjadi campuran untuk membentuk penyangga	23			v				A
3	Menghitung pH larutan penyangga asam	Menghitung massa dari suatu larutan penyangga asam	13			v				B
		Menghitung pH larutan dari campuran asam lemah dengan basa kuat	15		v					C
		Menghitung perbandingan volume dari suatu larutan penyangga asam	16			v				B
		Menghitung pH larutan dari asam lemah dengan garam asam konjugasi	20		v					E
		Menghitung pH larutan dari asam lemah dengan basa kuat	22		v					A

		Menghitung molaritas dari larutan penyangga asam	24		v				C
		Menghitung massa dari larutan penyangga asam	26		v				B
4	Menghitung pH larutan penyangga basa	Menghitung pH larutan basa lemah dengan asam kuat	9	v					C
		Menghitung pH larutan pada keadaan standar	10		v				E
		Menghitung pH larutan basa lemah dengan asam konjugasinya	11		v				A
		Menghitung volume yang dibutuhkan untuk membuat larutan penyangga basa	14		v				D
		Menghitung pH dari larutan basa lemah dengan asam kuat	18	v					D
5	Mendeskripsikan peranan larutan penyangga dalam tubuh	Mendeskripsikan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	25	v					C
		Mengidentifikasi campuran buffer yang dapat mempertahankan pH dalam tubuh	28		v				E

	makhluk hidup	Mengidentifikasi campuran buffer yang terdapat dalam tubuh	29			v				C
		Mengidentifikasi campuran buffer yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari	30		v					D



SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI MIA/2
Pokok Bahasan	: Larutan Penyangga
Jumlah Soal	: 30 soal
Waktu	: 60 menit

Petunjuk :

- 1) Berdoa sebelum mengerjakan !
- 2) Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawaban !
- 3) Apabila ada jawaban yang salah/ingin mengubah jawaban, berilah tanda coret pada jawaban yang salah dan berilah tanda silang pada jawaban !

Contoh :

jawaban semula salah	A	B	C	D	E
Jawaban yang benar	A	B	C	D	E

- 4) Lembar soal tidak boleh dicoret – coret !
-

1. Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah...
 - A. jika ditambahkan sedikit air maka pH berubah
 - B. jika direaksikan dengan asam kuat pH tidak berubah
 - C. jika ditambahkan banyak asam dan basa pH tidak berubah

- D. jika ditambahkan sedikit asam atau basa maka pH berubah
- E. jika ditambahkan sedikit asam atau basa maka pH tidak berubah
2. Larutan penyangga basa adalah larutan yang mengandung
- A. Asam kuat dengan basa kuat
- B. Asam lemah dengan basa lemah
- C. Basa lemah dengan asam konjugasinya
- D. Basa kuat dengan asam konjugasinya
- E. Asam kuat dengan basa konjugasinya
3. Perhatikan data berikut !
- I. 25 mL larutan H_2SO_4 0,5 M dengan 25 mL larutan NaOH 0,2 M
- II. 25 mL larutan CH_3COOH 0,5 M dengan 25 mL larutan NaOH 0,2 M
- III. 25 mL larutan NaOH 0,5 M dengan 25 mL larutan HCN 0,2 M
- IV. 25 mL larutan NH_4OH 0,5 M dengan 25 mL larutan NH_4Cl 0,2 M
- V. 25 mL larutan HCl 0,5 M dengan 25 mL larutan NH_3 0,2 M

Yang merupakan larutan penyangga asam adalah....

- A. Larutan I
- B. Larutan II
- C. Larutan III

D. Larutan IV

E. Larutan V

4. Terdapat beberapa larutan berikut :

I. 50 mL CH_3COOH 0,2 M

II. 50 mL HCN 0,1 M

III. 50 mL HCl 0,2 M

IV. 50 mL NaOH 0,1 M

V. 50 mL NH_4OH 0,1 M

Pasangan senyawa yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...

A. I dan III

B. II dan IV

C. III dan II

D. IV dan I

E. V dan II

5. Diantara campuran dibawah ini, yang bukan larutan penyangga adalah

A. Larutan NH_3 dengan larutan $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$

B. Larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$ dengan larutan NaOH

C. Larutan H_3PO_4 dengan larutan Na_2HPO_4

D. Larutan NH_3 dengan larutan NH_4OH

E. Larutan HCOOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$

6. Larutan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah

A. 100 mL CH_3COOH 0,1 M + 100 mL NaOH 0,1 M

B. 100 mL HCN 0,2 M + 100 mL NaOH 0,1 M

- C. 100 mL CH_3COOH 0,1 M + 100 mL NaOH 0,2 M
- D. 25 mL NaOH 0,1 M + 25 mL HCl 0,1 M
- E. 25 mL HCl 0,5 M + 50 mL NH_4Cl 0,2 M

Amatilah data tabel berikut untuk menjawab nomor 7 dan 8 !

No	Larutan
1	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M
2	100 mL NH_3 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,1 M
3	100 mL NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL HCN 0,1 M
4	100 mL NH_4Cl 0,05 M dengan 100 mL NH_3 0,1 M
5	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,1 M

7. Larutan yang dapat membentuk buffer yang bersifat asam adalah....
 - A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5

8. Larutan yang dapat membentuk buffer yang bersifat basa adalah....
 - A. 1
 - B. 2

- C. 3
D. 4
E. 5
9. 100 mL NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 50 mL HCl 0,1 M. maka pH campuran yang terbentuk adalah
- A. 2
B. 3
C. 5
D. 7
E. 9
10. Pada keadaan standar 1,4 L gas amoniak dialirkan ke dalam 2 liter larutan NH_4Cl 0,05 M. bila $K_b \text{NH}_4\text{OH}$ adalah 2×10^{-5} dan penambahan volume oleh amoniak diabaikan, maka pH larutan campuran adalah ...
- A. $10 + \log 2,5$
B. $10 - \log 2,5$
C. $7 - \log 2,5$
D. $8 - \log 2,5$
E. $8 + \log 2,5$
11. Sebanyak 100 mL NH_4Cl 0,02 M dicampurkan dengan 50 mL NH_4OH 0,08 M ($K_b \text{NH}_4\text{OH} = 2 \times 10^{-5}$) maka pH campuran adalah
- A. $9 + \log 2$
B. $9 - \log 2$
C. $8 + \log 2$

D. $8 - \log 2$

E. $7 + \log 2$

12. Berikut data pengujian pH beberapa larutan

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
		Asam	Basa	Air
1	2,50	4,50	6,50	7,00
2	8,72	6,23	10,83	10,35
3	7,80	8,10	8,00	7,35
4	12,00	11,15	12,50	11,65
5	10,00	12,00	5,00	8,50

Data yang menunjukkan larutan penyangga adalah

A. Larutan 1

B. Larutan 2

C. Larutan 3

D. Larutan 4

E. Larutan 5

13. Untuk membuat larutan penyangga dengan pH 4. Berapa gram CH_3COONa ($M_r = 60$) yang dihasilkan dalam 0,1 mol CH_3COOH ($K_a = 10^{-5}$)

A. 1,2 gram

B. 0,6 gram

C. 0,4 gram

D. 0,2 gram

E. 0,1 gram

14. Untuk membuat larutan penyangga dengan pH 9, ke dalam 200 mL NH_3 0,2 M ($K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$) harus ditambahkan larutan HNO_3 0,1 M sebanyak
- A. 10 mL
 - B. 20 mL
 - C. 100 mL
 - D. 200 mL
 - E. 300 mL
15. Larutan 20 mL HCOOH 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 40 mL larutan KOH 0,1 M. Harga pH larutan yang terjadi adalah
- A. 1
 - B. 3
 - C. 5
 - D. 8
 - E. 10
16. Jika x mL CH_3COOH 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$) dan y mL CH_3COONa 0,2 M dicampur dan dapat membentuk larutan buffer, maka jika didapatkan pH sebesar 5, perbandingan x : y adalah....
- A. 1:2
 - B. 1:1
 - C. 2:1
 - D. 2:3
 - E. 4:1

17. Jika ke dalam 100 mL larutan penyangga dengan pH = 5 ditambahkan 100 mL akuades, maka
- A. pH naik drastis
 - B. pH turun drastis
 - C. pH tidak berubah
 - D. pH akan turun sedikit
 - E. pH akan naik sedikit
18. 200 mL larutan NH_3 0,2 M direaksikan dengan 200 mL larutan HNO_3 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) akan menghasilkan pH sebesar
- A. 4
 - B. 5
 - C. 8
 - D. 9
 - E. 10
19. Campuran dibawah ini yang dapat menghasilkan sistem buffer adalah
- A. 50 mL NaOH 0,02 M + 50 mL H_2SO_4 0,02 M
 - B. 50 mL NaOH 0,01 M + 50 mL CH_3COOH 0,01 M
 - C. 50 mL NH_4OH 0,02 M + 50 mL HCl 0,02 M
 - D. 50 mL NH_4OH 0,04 M + 50 mL HCl 0,02 M
 - E. 50 mL NH_4OH 0,02 M + 50 mL HCl 0,04 M
20. pH larutan yang mengandung 6 gram CH_3COOH ($M_r = 60$) dan 0,1 mol CH_3COONa dengan $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$ adalah
- A. 1

- B. 3
C. 5
D. 7
E. 9
21. pH campuran yang tidak akan berubah oleh pengaruh pengenceran adalah....
- A. $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaOH}$
B. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl}$
C. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
D. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$
E. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOK}$
22. Pada 1 liter larutan asam lemah HA 0,3 M ($K_a = 2 \times 10^{-5}$) ditambahkan 0,2 mol NaOH padat. pH campuran menjadi....
- A. 5
B. 6
C. 7
D. 8
E. 9
23. Larutan buffer dapat dibuat dengan mencampurkan 100 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan
- A. 80 mL natrium hidroksida 0,1 M
B. 100 mL natrium hidroksida 0,1 M
C. 120 mL natrium hidroksida 0,1 M
D. 500 mL asam klorida 0,1 M
E. 100 mL asam klorida 0,1 M

24. Kedalam 100 cm^3 HCN ($K_a = 10^{-9}$) dimasukkan 70 cm^3 larutan NaOH $0,1 \text{ M}$ menghasilkan pH sebesar 9. Berapakah molaritas mula – mula HCN
- A. $0,12 \text{ M}$
 - B. $0,13 \text{ M}$
 - C. $0,14 \text{ M}$
 - D. $0,15 \text{ M}$
 - E. $0,16 \text{ M}$
25. Peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup antara lain
- A. Menjaga tekanan darah agar tetap stabil
 - B. Menjaga denyut jantung agar tetap stabil
 - C. Mempertahankan pH tubuh agar tetap stabil
 - D. Mempertahankan suhu tubuh agar tetap stabil
 - E. Mengatur kadar gula dalam darah agar tetap stabil
26. Sebanyak 1 liter larutan CH_3COOH $0,1 \text{ M}$ ditambahkan kepadatan NaOH ($M_r = 40$) menghasilkan pH = 5. Bila $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$, maka banyaknya padatan NaOH yang ditambahkan....
- A. 1 gram
 - B. 2 gram
 - C. 4 gram
 - D. 8 gram
 - E. 10 gram

27. Jika larutan penyangga ditambah sedikit air akan menyebabkan ...
- A. perubahan pH larutan
 - B. perubahan pKb
 - C. perubahan pH, pKa, pKb
 - D. perubahan pKa
 - E. tidak ada perubahan pH, pKa, pKb
28. Campuran buffer yang dapat mempertahankan pH darah dalam tubuh kita adalah
- A. HCN/CN^-
 - B. HCl/Cl^-
 - C. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$
 - D. $\text{HCOOH}/\text{HCCO}^-$
 - E. $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$
29. Diketahui system penyangga :
- I. NH_4OH dan NH_4^+
 - II. H_2CO_3 dan HCO_3^-
 - III. H_2PO_4 dan HPO_4^{2-}
 - IV. CH_3COOH dan CH_3COO^-

Sistem penyangga yang terdapat dalam tubuh adalah nomor...

- A. I dan II
- B. I dan III
- C. II dan III
- D. II dan IV
- E. III dan IV

30. Perhatikan contoh – contoh berikut !

- I. Susu
- II. Obat tetes mata
- III. Cat
- IV. Detergen

Sistem penyangga yang terdapat dikehidupan sehari – hari adalah....

- A. I dan II
- B. II dan III
- C. III dan IV
- D. IV dan II
- E. III dan I



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KUNCI JAWABAN
SOAL UJI COBA

1. Jawaban : E

Alasan : karena pH larutan penyangga tidak akan berubah jika ditambahkan dengan sedikit asam, basa, dan air

2. Jawaban : C

Alasan : karena larutan penyangga basa terbentuk dari basa lemah dengan asam konjugasinya.

3. Jawaban : B

Alasan : karena larutan penyangga basa terbentuk dari asam lemah (CH_3COOH) dengan basa konjugasinya (NaOH)

4. Jawaban : D

Alasan : larutan 50 mL CH_3COOH 0,2 M bersifat asam lemah dan basa konjugasinya 50 mL NaOH 0,1 M. Dengan NaOH habis bereaksi. Sedangkan jawaban A salah karena campuran terdiri dari asam lemah dan asam kuat. Jawaban B salah karena kedua larutan habis bereaksi sehingga tidak dapat membentuk larutan penyangga. Jawaban C salah karena larutan terbentuk dari campuran asam lemah dan asam kuat. Jawaban E salah karena campuran terbentuk dari asam lemah dan basa lemah.

5. Jawaban : B

Alasan : Kedua senyawa ini tidak menunjukkan hubungan pasangan asam – basa konjugasi sehingga bukan merupakan larutan penyangga.

6. Jawaban : B

Alasan : karena larutan terbentuk dari asam lemah (HCN) dengan garam konjugasinya (NaOH) dan tersisa asam lemah nya.

7. Jawaban : A

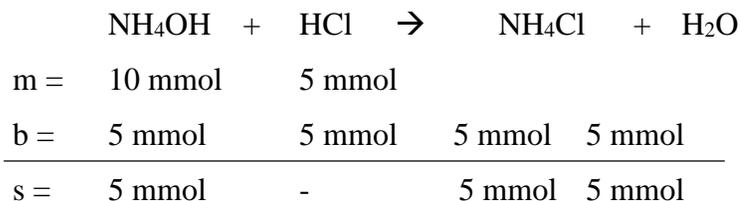
Alasan : karena campuran berupa asam lemah dan basa konjugasinya. Sedangkan larutan 2 salah karena keduanya sama – sama habis bereaksi, larutan 3 salah karena campuran berupa basa lemah dengan garam dari asam lemah, larutan 4 salah karena termasuk buffer basa, dan larutan 5 salah karena keduanya habis bereaksi.

8. Jawaban : D

Alasan : karena campuran berupa basa lemah dan asam konjugasinya.

9. Jawaban : E

Alasan :



$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{\text{mol NH}_4\text{OH}}{\text{mol asam konjugasi}} \\
 &= 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}} \\
 &= 10^{-5}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log 10^{-5} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - 5 \\
 &= 9
 \end{aligned}$$

10. Jawaban : E

Alasan :

$$\text{Amoniak dalam keadaan standar} = \frac{V}{STP} = \frac{1,4}{22,4} = \frac{1}{16}$$

$$\text{Mol NH}_4\text{Cl} = M \times V = 0,05 \text{ M} \times 2 \text{ L} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{aligned}
 [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}} \\
 &= 2 \times 10^{-5} \times \frac{1/16}{1/2} \\
 &= 2 \times 10^{-5} \times \frac{2}{16} \\
 &= 2,5 \times 10^{-6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\
 &= -\log 2,5 \times 10^{-6} \\
 &= 6 - \log 2,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\
 &= 14 - (6 - \log 2,5) \\
 &= 8 + \log 2,5
 \end{aligned}$$

11. Jawaban : A

Alasan :

$$\begin{aligned}[\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{\text{mol NH}_4\text{OH}}{\text{mol NH}_4\text{Cl}} \\ &= 2 \times 10^{-5} \times \frac{2}{2} \\ &= 2 \times 10^{-5}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 2 \times 10^{-5} \\ &= 5 - \log 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - (5 - \log 2) \\ &= 9 + \log 2\end{aligned}$$

12. Jawaban : C

Alasan : tidak ada perubahan pH secara drastis setelah ditambahkan sedikit asam, basa, atau air.

13. Jawaban : B

Alasan :

$$\begin{aligned}\text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ 4 &= -\log [\text{H}^+] \\ [\text{H}^+] &= 10^{-4}\end{aligned}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol CH}_3\text{COONa}}$$

$$10^{-4} = 10^{-5} \times \frac{0,1 \text{ mol}}{\text{mol CH}_3\text{COONa}}$$

$$\text{Mol CH}_3\text{COONa} = 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\frac{\text{massa CH}_3\text{COONa}}{60} = 10^{-2}$$

$$\text{Massa CH}_3\text{COONa} = 0,6 \text{ gram}$$

14. Jawaban : D

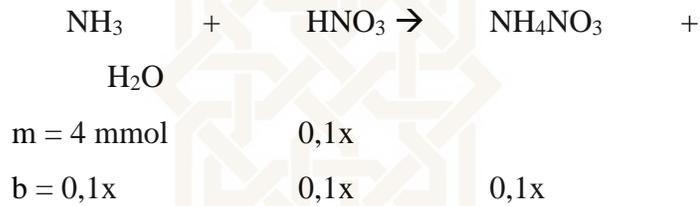
Alasan :

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= 14 - \text{pH} \\ &= 14 - 9 \\ &= 5 \end{aligned}$$

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

$$5 = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-5}$$



$$\begin{aligned} &0,1x \\ s &= 4 - 0,1x && - && 0,1x \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &0,1x \\ [\text{OH}^-] &= K_b \times \frac{4 - 0,1x}{0,1x} \end{aligned}$$

$$10^{-5} = 10^{-5} \times \frac{4 - 0,1x}{0,1x}$$

$$1 = \frac{4 - 0,1x}{0,1x}$$

$$0,1x = 4 - 0,1x$$

$$4 = 0,2x$$

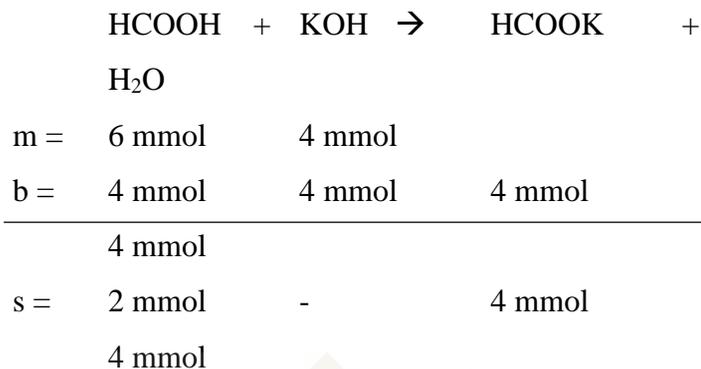
$$X = 20$$

Maka volume HNO_3 yang dibutuhkan adalah 0,1. $X = 20$

$$X = 20/0,1 = 200 \text{ mL}$$

15. Jawaban : C

Alasan :



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

$$= 2 \times 10^{-5} \times \frac{2 \text{ mmol}}{4 \text{ mmol}}$$

$$= 10^{-5}$$

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

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

$$= 5$$

16. Jawaban : B

Alasan :

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

$$5 = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol CH}_3\text{COONa}}$$

$$10^{-5} = 10^{-5} \times \frac{x}{y}$$

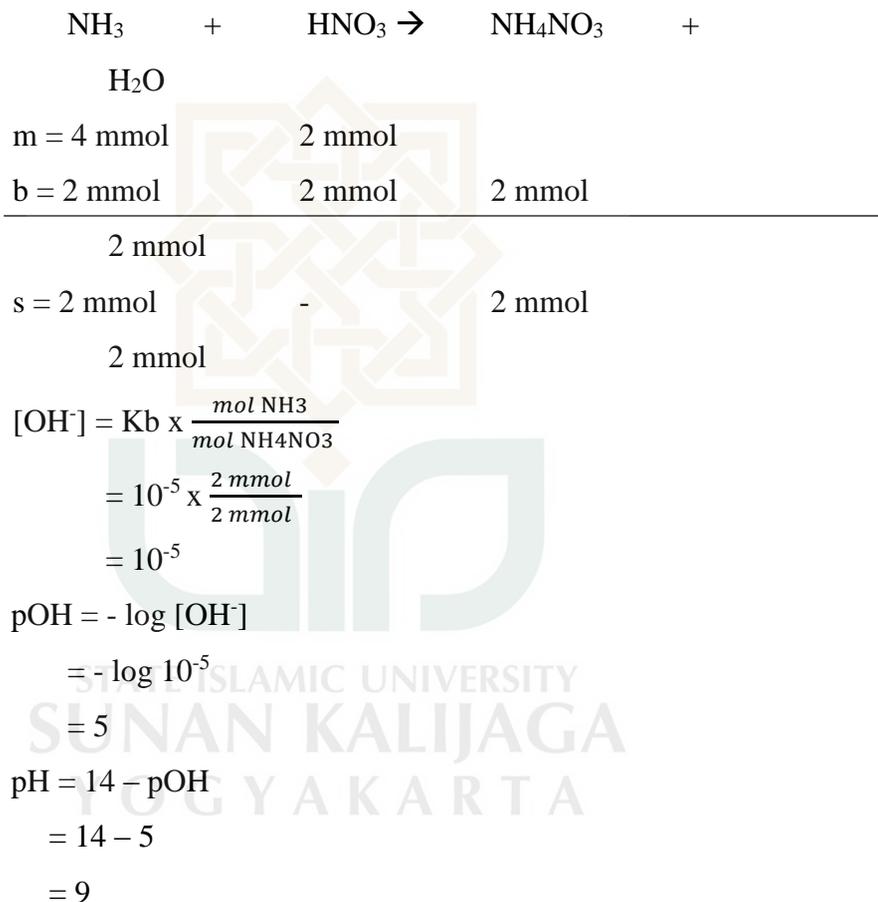
$$X = Y$$

17. Jawaban : C

Alasan : karena pH larutan penyangga tidak akan berubah dengan ditambahkan sedikit air

18. Jawaban : D

Alasan :

**19. Jawaban : D**

Alasan : karena NH_4OH termasuk kedalam basa lemah sedangkan HCl adalah garam nya dan ketika dicampurkan HCl tepat habis bereaksi.

20. Jawaban : C

Alasan :

$$\text{Mol CH}_3\text{COOH} = \frac{\text{massa}}{\text{Mr}} = \frac{6 \text{ gram}}{60} = 0,1 \text{ mol}$$

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

$$= 1,0 \times 10^{-5} \times \frac{0,1 \text{ mol}}{0,1 \text{ mol}}$$

$$= 10^{-5}$$

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

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

$$= 5$$

21. Jawaban : E

Alasan : karena larutan penyangga dapat dibentuk dari pasangan asam – basa konjugasi nya seperti pada pilihan E

22. Jawaban : A

Alasan :



$$m = 0,3 \text{ mol} \quad 0,2 \text{ mol}$$

$$b = 0,2 \text{ mol} \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,2$$

mol

$$s = 0,1 \text{ mol} \quad - \quad 0,2 \text{ mol} \quad 0,2$$

mol

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

$$= 2 \times 10^{-5} \times \frac{0,1 \text{ mol}}{0,2 \text{ mol}}$$

$$= 10^{-5}$$

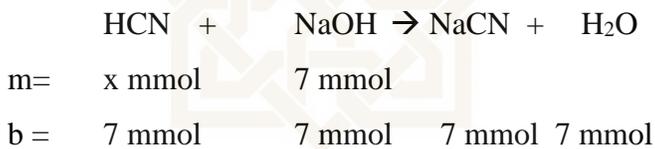
$$\begin{aligned}
 \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\
 &= -\log 10^{-5} \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

23. Jawaban : A

Alasan : karena untuk dapat membuat larutan buffer dibutuhkan campuran berupa basa konjugasinya, pada pilihan dipilihlah natrium hidroksida (NaOH) sebagai basa kuat dan tepat habis bereaksi dengan CH₃COOH.

24. Jawaban : C

Alasan :



$$s = x - 7 \text{ mmol} \quad - \quad 7 \text{ mmol} \quad 7 \text{ mmol}$$

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

$$9 = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-9}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol HCN}}{\text{mol basa konjugasi}}$$

$$10^{-9} = 10^{-9} \times \frac{x-7 \text{ mmol}}{7 \text{ mmol}}$$

$$1 = \frac{x-7 \text{ mmol}}{7 \text{ mmol}}$$

$$X = 14 \text{ mmol}$$

$$\text{Maka, } M \text{ HCN} = \frac{\text{mol HCN}}{V \text{ HCN}}$$

$$= \frac{14 \text{ mmol}}{100 \text{ cm}^3}$$

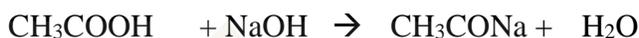
$$= 0,14 \text{ M}$$

25. Jawaban : C

Alasan : larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup memiliki peranan untuk mempertahankan pH dalam tubuh

26. Jawaban : B

Alasan :



$$m = 0,1 \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$

$$b = x \text{ mol} \quad x \text{ mol} \quad x \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$

$$s = 0,1 - x \text{ mol} \quad - \quad x \text{ mol} \quad x \text{ mol}$$

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

$$5 = -\log [\text{H}^+]$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol CH}_3\text{CONa}}$$

$$10^{-5} = 10^{-5} \times \frac{0,1 - x \text{ mol}}{x \text{ mol}}$$

$$1 = \frac{0,1 - x \text{ mol}}{x \text{ mol}}$$

$$2x = 0,1 \text{ mol}$$

$$X = 5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Maka, mol NaOH} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{Mol NaOH} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 40$$

$$= 2 \text{ gram NaOH}$$

27. Jawaban : E

Alasan : karena larutan penyangga tidak akan mengalami perubahan pH, pKa, pKb apabila ditambahkan sedikit air

28. Jawaban : E

Alasan : $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$

29. Jawaban : C

Alasan : system penyangga dalam tubuh diantaranya adalah H_2CO_3 dan HCO_3^- , dan H_2PO_4 dan HPO_4^{-2}

30. Jawaban : D

Alasan : Sistem penyangga yang terdapat dalam tubuh adalah obat tetes mata dan detergen

SOAL PRETEST

Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: XI MIA/2
Pokok Bahasan	: Larutan Penyangga
Jumlah Soal	: 12 soal
Waktu	: 45 menit

Petunjuk :

- 1) Berdoa sebelum mengerjakan !
- 2) Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawaban !
- 3) Apabila ada jawaban yang salah/ingin mengubah jawaban, berilah tanda coret pada jawaban yang salah dan berilah tanda silang pada jawaban !

Contoh :

Jawaban semula salah A ~~B~~ C D E

Jawaban yang benar A B C ~~D~~ E

4) Lembar soal tidak boleh dicoret – coret !

1. Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah
 - A. jika ditambahkan sedikit air maka pH berubah
 - B. jika direaksikan dengan asam kuat pH tidak berubah
 - C. jika ditambahkan banyak asam dan basa pH tidak berubah

- D. jika ditambahkan sedikit asam atau basa maka pH berubah
- E. jika ditambahkan sedikit asam atau basa maka pH tidak berubah
2. Diantara campuran dibawah ini, yang bukan larutan penyangga adalah
- A. Larutan NH_3 dengan larutan $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$
- B. Larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$ dengan larutan NaOH
- C. Larutan H_3PO_4 dengan larutan Na_2HPO_4
- D. Larutan NH_3 dengan larutan NH_4OH
- E. Larutan HCOOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$

3. Amatilah data tabel berikut !

No	Larutan
1	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M
2	100 mL NH_3 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,1 M
3	100 mL NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL HCN 0,1 M
4	100 mL NH_4Cl 0,05 M dengan 100 mL NH_3 0,1 M

5	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,1 M
---	--

Larutan yang dapat membentuk buffer yang bersifat basa adalah....

- A. 1
 - B. 2
 - C. 3
 - D. 4
 - E. 5
4. Pada keadaan standar 1,4 L gas amoniak dialirkan ke dalam 2 liter larutan NH_4Cl 0,05 M. bila K_b NH_4OH adalah 2×10^{-5} dan penambahan volume oleh amoniak diabaikan, maka pH larutan campuran adalah ...
- A. $10 + \log 2,5$
 - B. $10 - \log 2,5$
 - C. $7 - \log 2,5$
 - D. $8 - \log 2,5$
 - E. $8 + \log 2,5$

5. Berikut data pengujian pH beberapa larutan

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
		Asam	Basa	Air
1	2,50	4,50	6,50	7,00
2	8,72	6,23	10,83	10,35
3	7,80	8,10	8,00	7,35
4	12,00	11,15	12,50	11,65
5	10,00	12,00	5,00	8,50

Data yang menunjukkan larutan penyangga adalah

- A. Larutan 1
 - B. Larutan 2
 - C. Larutan 3
 - D. Larutan 4
 - E. Larutan 5
6. Untuk membuat larutan penyangga dengan pH 9, ke dalam 200 mL NH_3 0,2 M ($K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$) harus ditambahkan larutan HNO_3 0,1 M sebanyak
- A. 10 mL
 - B. 20 mL
 - C. 100 mL
 - D. 200 mL
 - E. 300 mL
7. 200 mL larutan NH_3 0,2 M direaksikan dengan 200 mL larutan HNO_3 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) akan menghasilkan pH sebesar

- A. 4
B. 5
C. 8
D. 9
E. 10
8. Campuran dibawah ini yang dapat menghasilkan sistem buffer adalah
- A. 50 mL NaOH 0,02 M + 50 mL H₂SO₄ 0,02 M
B. 50 mL NaOH 0,01 M + 50 mL CH₃COOH 0,01 M
C. 50 mL NH₄OH 0,02 M + 50 mL HCl 0,02 M
D. 50 mL NH₄OH 0,04 M + 50 mL HCl 0,02 M
E. 50 mL NH₄OH 0,02 M + 50 mL HCl 0,04 M
9. pH larutan yang mengandung 6 gram CH₃COOH (Mr = 60) dan 0,1 mol CH₃COONa dengan Ka = 1,0 x 10⁻⁵ adalah
- A. 1
B. 3
C. 5
D. 7
E. 9
10. pH campuran yang tidak akan berubah oleh pengaruh pengenceran adalah....
- A. H₂SO₄ + NaOH
B. CH₃COOH + NaCl
C. CH₃COOH + NH₄Cl
D. CH₃COOH + NaOH



11. Larutan buffer dapat dibuat dengan mencampurkan 100 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan
- A. 80 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - B. 100 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - C. 120 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - D. 500 mL asam klorida 0,1 M
 - E. 100 mL asam klorida 0,1 M
12. Peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup antara lain
- A. Menjaga tekanan darah agar tetap stabil
 - B. Menjaga denyut jantung agar tetap stabil
 - C. Mempertahankan pH tubuh agar tetap stabil
 - D. Mempertahankan suhu tubuh agar tetap stabil
 - E. Mengatur kadar gula dalam darah agar tetap stabil

Soal Posttest

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI MIA/2
Pokok Bahasan : Larutan Penyangga
Jumlah Soal : 12 soal
Waktu : 45 menit

Petunjuk :

- 1) Berdoa sebelum mengerjakan !
- 2) Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada lembar jawaban !
- 3) Apabila ada jawaban yang salah/ingin mengubah jawaban, berilah tanda coret pada jawaban yang salah dan berilah tanda silang pada jawaban !

Contoh :

jawaban semula salah A ~~B~~ C D E
Jawaban yang benar A B C ~~D~~ E

4) Lembar soal tidak boleh dicoret – coret !

1. Pernyataan yang benar tentang larutan penyangga adalah
A. jika ditambahkan sedikit air maka pH berubah
B. jika direaksikan dengan asam kuat pH tidak berubah
C. jika ditambahkan banyak asam dan basa pH tidak berubah

- D. jika ditambahkan sedikit asam atau basa maka pH berubah
- E. jika ditambahkan sedikit asam atau basa maka pH tidak berubah
2. Diantara campuran dibawah ini, yang bukan larutan penyangga adalah
- A. Larutan NH_3 dengan larutan $(\text{NH}_4)\text{SO}_4$
- B. Larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$ dengan larutan NaOH
- C. Larutan H_3PO_4 dengan larutan Na_2HPO_4
- D. Larutan NH_3 dengan larutan NH_4OH
- E. Larutan HCOOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$
3. Berikut data pengujian pH beberapa larutan

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
		Asam	Basa	Air
1	2,50	4,50	6,50	7,00
2	8,72	6,23	10,83	10,35
3	7,80	8,10	8,00	7,35
4	12,00	11,15	12,50	11,65
5	10,00	12,00	5,00	8,50

Data yang menunjukkan larutan penyangga adalah

- A. Larutan 1
 - B. Larutan 2
 - C. Larutan 3
 - D. Larutan 4
 - E. Larutan 5
4. Larutan buffer dapat dibuat dengan mencampurkan 100 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dengan larutan
- A. 80 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - B. 100 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - C. 120 mL natrium hidroksida 0,1 M
 - D. 500 mL asam klorida 0,1 M
 - E. 100 mL asam klorida 0,1 M
5. Amatilah data tabel berikut !

No	Larutan
1	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M
2	100 mL NH_3 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,1 M
3	100 mL NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL HCN 0,1 M
4	100 mL NH_4Cl 0,05 M dengan 100 mL NH_3 0,1 M
5	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,1 M

Larutan yang dapat membentuk buffer yang bersifat basa adalah....

- A. 1

- B. 2
C. 3
D. 4
E. 5
6. pH larutan yang mengandung 6 gram CH_3COOH ($M_r = 60$) dan 0,1 mol CH_3COONa dengan $K_a = 1,0 \times 10^{-5}$ adalah
- A. 1
B. 3
C. 5
D. 7
E. 9
7. 200 mL larutan NH_3 0,2 M direaksikan dengan 200 mL larutan HNO_3 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) akan menghasilkan pH sebesar
- A. 4
B. 5
C. 8
D. 9
E. 10
8. Pada keadaan standar 1,4 L gas amoniak dialirkan ke dalam 2 liter larutan NH_4Cl 0,05 M. bila $K_b \text{ NH}_4\text{OH}$ adalah 2×10^{-5} dan penambahan volume oleh amoniak diabaikan, maka pH larutan campuran adalah ...
- A. $10 + \log 2,5$
B. $10 - \log 2,5$

- C. $7 - \log 2,5$
 D. $8 - \log 2,5$
 E. $8 + \log 2,5$
9. Campuran dibawah ini yang dapat menghasilkan sistem buffer adalah
- A. 50 mL NaOH 0,02 M + 50 mL H₂SO₄ 0,02 M
 B. 50 mL NaOH 0,01 M + 50 mL CH₃COOH 0,01 M
 C. 50 mL NH₄OH 0,02 M + 50 mL HCl 0,02 M
 D. 50 mL NH₄OH 0,04 M + 50 mL HCl 0,02 M
 E. 50 mL NH₄OH 0,02 M + 50 mL HCl 0,04 M
10. pH campuran yang tidak akan berubah oleh pengaruh pengenceran adalah....
- A. H₂SO₄ + NaOH
 B. CH₃COOH + NaCl
 C. CH₃COOH + NH₄Cl
 D. CH₃COOH + NaOH
 E. CH₃COOH + CH₃COOK
11. Untuk membuat larutan penyangga dengan pH 9, ke dalam 200 mL NH₃ 0,2 M ($K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$) harus ditambahkan larutan HNO₃ 0,1 M sebanyak
- A. 10 mL
 B. 20 mL
 C. 100 mL
 D. 200 mL
 E. 300 mL

12. Peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup antara lain
- A. Menjaga tekanan darah agar tetap stabil
 - B. Menjaga denyut jantung agar tetap stabil
 - C. Mempertahankan pH tubuh agar tetap stabil
 - D. Mempertahankan suhu tubuh agar tetap stabil
 - E. Mengatur kadar gula dalam darah agar tetap stabil



KUNCI JAWABAN
SOAL PRE-TEST

No	Jawaban	No	Jawaban
1	E	7	D
2	B	8	D
3	D	9	C
4	E	10	E
5	C	11	A
6	D	12	C

KUNCI JAWABAN
SOAL POS-TEST

No	Jawaban	No	Jawaban
1	E	7	D
2	B	8	E
3	C	9	D
4	A	10	E
5	D	11	D
6	C	12	C

Kisi–Kisi Soal Uji Coba Keterampilan Proses Sains

Indikator Pembelajaran	Indikator KPS	Nomor Soal
3.12.1 Mampu menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga.	Mengamati	1a
	Mengkomunikasikan	1b
3.12.2 Mampu mengidentifikasi jenis-jenis larutan penyangga.	Mengklasifikasi	2a, 2b
3.12.3 Mampu menghitung pH larutan penyangga asam	Mengukur	4a
	Memprediksi	4b
	Mengkomunikasikan	4c
3.12.4 Mampu menghitung pH larutan penyangga basa	Mengukur	3
3.12.5 Mampu mendeskripsikan peranan larutan penyangga dalam tubuh maupun kehidupan sehari – hari	Mengamati	5a
	Menyimpulkan	5b
	Memprediksi	5c
4.12.1 Melakukan percobaan larutan penyangga	Memprediksi	6, 7
	Mengukur	10
	Mengamati	11a
	Mengkomunikasikan	11b
4.12.2 Menyimpulkan data hasil percobaan larutan penyangga	Menyimpulkan	8, 9

Soal Uji Coba Keterampilan Proses Sains

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar dan jelas !

1. Perhatikan tabel data pengujian berikut !

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
		Asam	Basa	Air
1	4	2,50	6,60	5,2
2	5	3,90	6,10	5,90
3	7	4,50	10,00	6,50
4	8	7,80	8,10	7,60
5	10	5,00	12,00	8,50

- Dari data tersebut manakah yang menunjukkan larutan penyangga ? (mengamati)
 - Jelaskan alasannya sesuai dengan prinsip larutan penyangga ! (mengkomunikasikan)
2. Amatilah data tabel berikut !

No	Larutan
1	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL CH_3COOH 0,1 M
2	100 mL KOH 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,05 M
3	100 mL NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,05 M

4	100 mL CH ₃ COOH 0,05 M dengan 100 mL NH ₃ 0,1 M
5	100 mL CH ₃ COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M

- a. Mana yang termasuk kedalam larutan penyangga asam ? jelaskan secara singkat !
 - b. Mana yang termasuk kedalam larutan penyangga basa ? jelaskan secara singkat !
(mengklasifikasikan)
3. 10 mL NH₄OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 10 mL NH₄Cl 0,1 M. maka pH campuran yang terbentuk adalah (mengukur)
 4. Hitunglah pH dua larutan buffer berikut ($K_a = 10^{-5}$) dengan pH awal adalah 6 ($\log 1,5 = 0,17$ dan $\log 5 = 0,69$) :
 - (1) 50 mL CH₃COOH 0,50 M / 50 mL NaOH 0,2 M
 - (2) 100 mL CH₃COOH 0,15 M / 50 mL NaOH 0,2 M
 - a. Hitunglah pH masing – masing campuran !
(mengukur)
 - b. Manakah larutan yang memiliki sifat buffer yang lebih efektif/tidak terjadi perubahan secara drastis ?
(memprediksi)
 - c. Jelaskan alasannya ! (mengkomunikasikan)

5. Bacalah wacana berikut dengan cermat !

Manusia sebagai makhluk hidup memiliki kebutuhan yang harus dipenuhi, salah satu kebutuhan pokok yang harus terpenuhi adalah makan. Makan merupakan kegiatan manusia yang dapat menunjang kegiatan – kegiatan lainnya. Oleh karena itu makanan yang dimakan haruslah makanan yang dapat memenuhi kebutuhan gizi dalam tubuh. Selain dapat memenuhi kebutuhan gizi dalam tubuh, makanan yang dimakan juga harus menggugah selera. Hal yang dapat menggugah selera makan salah satunya adalah cita rasa dari makanan. Salah satu contoh adalah adanya rasa asam dalam air jeruk, cuka yang biasa digunakan dalam bakso. Pernahkah kamu mengamati hubungan rasa asam pada makanan dengan email gigi ?

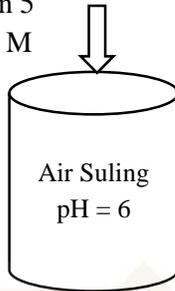
Salah satu unsur pembentuk gigi manusia adalah kalsium. Kalsium akan bereaksi dengan senyawa asam. Sehingga senyawa asam dapat membuat email gigi terurai dan menyebabkan gigi keropos. Akan tetapi mengapa gigi manusia membutuhkan waktu lama untuk bisa keropos ? Hal tersebut dapat terjadi karena pada mulut manusia sudah terdapat zat yang dapat menetralkan pH dalam mulut, yaitu air liur. Karena air liur memiliki pH sekitar 6-7 dan air liur mengandung fosfat sehingga dapat menetralkan asam dalam mulut.

- a. Berdasarkan wacana diatas, fakta apa yang terdapat dalam wacana ? (mengamati)
 - b. Apa yang dapat kalian simpulkan dari wacana tersebut ? (menyimpulkan)
 - c. Berdasarkan wacana diatas, apakah larutan penyangga dalam mulut masih dapat berfungsi jika kita mengkonsumsi makanan yang mengandung asam secara berlebihan ? jelaskan ! (Prediksi)
6. Percobaan mengenai larutan penyangga bertujuan untuk mengetahui larutan yang termasuk penyangga dan bukan penyangga serta mengetahui pH larutan penyangga. Apa saja yang harus dipersiapkan untuk melakukan percobaan tersebut ? (memprediksi)
7. Susunlah langkah – langkah percobaan larutan penyangga dari data yang sudah anda sebutkan pada nomor 6 ! (memprediksi)

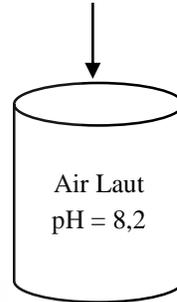
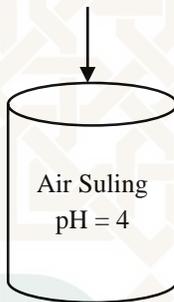
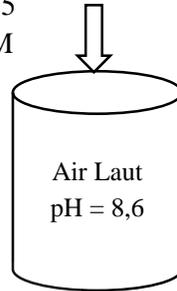
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

8. Berikut data hasil percobaan penentuan larutan

Ditambahkan 5 mL HCl 0,5 M



Ditambahkan 5 mL HCl 0,5 M



Apa yang dapat anda simpulkan dari hasil percobaan diatas ? (menyimpulkan)

9. Seorang siswa melakukan percobaan mengenai larutan penyangga dan didapatkan data hasil percobaan sebagai berikut :

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
		Asam	Basa	Air
1	4	3,90	4,10	4,20
2	5	5,23	5,00	4,92
3	7	6,97	7,07	7,00

Buatlah kesimpulan dari data percobaan diatas ! Mengapa hal tersebut dapat terjadi ? (menyimpulkan)

10. Jika anda ingin membuat larutan penyangga dengan pH 4. Berapa massa garam CH_3COONa ($M_r = 60$) yang harus dihasilkan dalam 0,1 mol CH_3COOH ($K_a = 10^{-5}$) (mengukur)

11. Seorang siswa melakukan percobaan larutan penyangga dan diperoleh data hasil percobaan sebagai berikut :

No	Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
			H_2SO_4	KOH	Air
1	CH_3COOH 0,1 M + NaOH 0,1M	4	3,90	4,10	4,06
2	HCl 0,1 M + NaOH 0,1 M	5	2,20	8,86	7,55
3	NH_3 0,1 M + HCl 0,1 M	7	6,88	7,12	6,93
4	NH_3 0,1 M + NH_4Cl 0,1 M	10	9,94	10,07	10

- Dari data diatas manakah yang tidak dapat membentuk larutan penyangga ? (mengamati)
- Jelaskan alasannya ! (mengkomunikasikan)

Rubrik/ Pedoman Penskoran Soal KPS

No	Kunci Jawaban	Pedoman Penskoran
1a	Larutan penyangga ditunjukkan pada nomor 4.	3 = jawaban benar 2 = jawaban salah 1 = tidak menjawab
1b	Karena ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan air pH larutan tidak jauh berbeda dengan pH awal. Sesuai dengan prinsip larutan penyangga.	3 = Alasan benar dan sesuai dengan jawaban 1a 2 = Alasan benar namun tidak sesuai dengan jawaban 1a 1 = Alasan salah
2a	Larutan yang termasuk kedalam larutan penyangga asam adalah larutan no 5: larutan 100 mL CH ₃ COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M. Karena larutan penyangga asam dapat terbuat dari asam lemah dan basa kuat dengan jumlah asam lemah berlebih. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ m: 10 mmol 5 mmol	3 = Jawaban benar, menuliskan alasan, dan menuliskan cara kerja 2 = Jawaban salah, menuliskan alasan, tetapi menuliskan cara kerja 1 = Jawaban benar, tidak menuliskan alasan, dan tidak menuliskan cara kerja

	$\begin{array}{cccc} \text{b: } 5 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} \\ - & & & \\ \text{s: } 5 \text{ mmol} & 0 & 5 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} \end{array}$	
2b	<p>Larutan yang termasuk kedalam larutan penyangga asam adalah : 100 mL NH₄OH 0,1 M dengan 100 mL HCN 0,05 M. Karena larutan penyangga basa dapat terbuat dari basa lemah dan asam kuat dengan jumlah basa lemah berlebih.</p> $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCN} \rightarrow \text{NH}_4\text{CN} + \text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{cccc} \text{m: } 10 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} & & \\ \text{b: } 5 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} \\ - & & & \\ \text{s: } 5 \text{ mmol} & 0 & 5 \text{ mmol} & 5 \text{ mmol} \end{array}$	<p>3 = Jawaban benar, menuliskan alasan, dan menuliskan cara kerja 2 = Jawaban salah, menuliskan alasan, tetapi menuliskan cara kerja 1 = Jawaban benar, tidak menuliskan alasan, dan tidak menuliskan cara kerja</p>
3	<p>Mol NH₄Cl (garam) = M x V = 0,1 M x 10 mL = 1 mmol Mol NH₄OH (basa lemah) = M x V = 0,1 M x 10 mL = 1 mmol</p> $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol garam}}$ $= 10^{-5} \times \frac{1 \text{ mmol}}{1 \text{ mmol}}$ $= 10^{-5}$	<p>3 = Menuliskan cara kerja dan jawaban benar 2 = Menuliskan cara kerja namun jawaban salah 1 = Tidak menuliskan cara kerja namun jawaban benar</p>

	$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 10^{-5} \\ &= 5 \\ \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - 5 \\ &= 9 \end{aligned}$	
4a	<p>(1) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ m: 15 mmol 10 mmol b: 10 mmol 10mmol 10 mmol 10 mmol s: 5 mmol - 10 mmol 10 mmol</p> $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol garam}}$ $= 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 5 \times 10^{-6}$ <p>$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$ $= -\log 5 \times 10^{-6}$ $= 6 + \log 5$</p> <p>(2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ m: 25 mmol 10 mmol b: 10 mmol 10 mmol 10 mmol 10 mmol s: 15 mmol - 10 mmol 10 mmol</p>	<p>3 = Jawaban benar dan menuliskan cara kerja 2 = Jawaban salah namun menuliskan cara kerja 1 = Jawaban benar namun tidak menuliskan cara kerja</p>

	$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol garam}}$ $= 10^{-5} \times \frac{15 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 10^{-5} \times \frac{3 \text{ mmol}}{2 \text{ mmol}}$ $= 1,5 \times 10^{-5}$ $\text{pH} = -\log [H^+]$ $= -\log 1,5 \times 10^{-5}$ $= 5 + \log 1,5$	
4b	Buffer yang lebih efektif adalah : campuran 2	3 = Jawaban benar 2 = Jawaban salah 1 = Tidak menjawab
4c	Karena pH larutan (2) > (1), sehingga sistem penyangga dapat lebih efektif pada larutan (2) dibandingkan larutan (1)	3 = Alasan benar 2 = Alasan salah 1 = Tidak menjawab
5s	Faktanya : <ul style="list-style-type: none"> • Kalsium dapat melindungi gigi dari keropos • Air liur menjadi penyangga dalam mulut karena mengandung fosfat 	3 = Menyebutkan 3 fakta dalam wacana dengan benar 2 = Menyebutkan 2 fakta dalam wacana dengan benar

	<ul style="list-style-type: none"> • Terdapat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	1 = Menyebutkan 1 fakta dalam wacana dengan benar
5b	<p>Simpulan :</p> <p>Larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup berguna untuk mempertahankan pH, terutama dalam mulut. Dalam mulut terdapat fosfat sebagai penyangga agar dapat menetralsisir asam maupun basa yang masuk kedalam mulut.</p>	<p>3 = Menyimpulkan sesuai dengan wacana</p> <p>2 = Menyimpulkan tetapi kurang sesuai dengan wacana</p> <p>1 = Menyimpulkan tetapi tidak sesuai dengan wacana</p>
5c	<p>Larutan penyangga tetap dapat berfungsi. Karena sistem ini penyangga fosfat terdiri atas dua elemen berikut: H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}. Bila pada campuran yang mengandung kedua bahan ini ditambahkan asam kuat, misalnya asam hidroklorida, maka akan terjadi reaksi berikut:</p> $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{HPO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaCl}$ <p>Hasil akhir dari reaksi ini adalah asam hidrokloridanya akan dipindahkan, dan pada tempatnya akan ditambahkan sejumlah NaH_2PO_4 yang terbentuk. NaH_2PO_4 sebenarnya hanya merupakan asam lemah, sehingga asam kuat yang ditambahkan tadi akan diubah menjadi asam</p>	<p>3 = prediksi benar dan disertai alasan</p> <p>2 = prediksi salah tetapi disertai alasan</p> <p>1 = prediksi benar namun tanpa disertai alasan</p>

	<p>yang sangat lemah, dan pHnya relatif akan berubah sedikit.</p> <p>Sebaliknya, bila ditambahkan asam yang kuat, maka akan terjadi reaksi berikut: $\text{NaOH} + \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Pada reaksi ini natrium hidroksida akan terurai menjadi air dan Na_2HPO_4. Jadi, bila pada basa Na_2HPO_4 yang sangat lemah itu ditambahkan basa yang sangat kuat, maka pH hanya sedikit bergeser ke arah sisi alkali. Begitu seterusnya. Namun untuk menjaga itu semua agar tetap seimbang diperlukan keseimbangan bahan yang akan dikonsumsi.</p>	
6	<p>Percobaan larutan penyangga diperlukan alat dan bahan yang digunakan, diantaranya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Gelas beker 2. Pipet tetes 3. Kertas lakmus 4. Asam lemah (CH_3COOH) 5. Basa lemah (NH_4OH) 6. Air 7. Asam kuat (HCl) 8. Basa kuat (NaOH) 	<p>3 = menyebutkan 7-8 hal yang harus disiapkan sebelum melakukan percobaan</p> <p>2 = menyebutkan 4-6 hal yang harus disiapkan sebelum melakukan percobaan</p> <p>1 = menyebutkan 1-3 hal yang harus disiapkan sebelum melakukan percobaan</p>

7	<p>Langkah kerja yang dapat dilakukan dalam percobaan larutan penyangga diantaranya :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan 2. Buat campuran yang berasal dari larutan asam lemah dengan basa konjugasinya atau asam lemah dan basa kuat ($\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH}$) 3. Buat campuran yang berasal dari larutan basa lemah dengan asam konjugasinya atau basa lemah dan asam kuat ($\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl}$) 4. Ukur pH larutan awal 5. Campuran ditambahkan dengan sedikit basa/ asam/ air 6. Ukur pH akhir larutan dengan kertas lakmus setelah ditambahkan sedikit basa/ asam/ air. 	<p>3 = Menuliskan 5-6 langkah kerja untuk melakukan percobaan 2 = Menuliskan 3-4 langkah kerja untuk melakukan percobaan 1 = Menuliskan 1-2 langkah kerja untuk melakukan percobaan</p>
8	<p>Dari data percobaan dapat disimpulkan bahwa air laut termasuk larutan penyangga karena tidak ada perubahan pH, sedangkan untuk air suling bukan larutan penyangga karena terjadi perubahan pH yang besar hingga 2,0</p>	<p>3 = Kesimpulan benar dan lengkap 2 = Kesimpulan benar tetapi tidak lengkap 1 = Kesimpulan salah</p>

9	<p>Simpulan dari data percobaan :</p> <p>Pada data percobaan tersebut didapatkan bahwa larutan 1, 2, dan 3 termasuk kedalam larutan penyangga karena pH larutan setelah ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan diencerkan dengan air tidak mengalami perubahan pH secara drastis.</p>	<p>3 = Kesimpulan dan alasan benar 2 = Kesimpulan benar, tetapi alasan salah 1 = Kesimpulan dan alasan salah</p>
10	<p>Mol asam lemah = 0,1 mol</p> <p>pH = 4</p> <p>pH = - log [H⁺]</p> <p>4 = - log [H⁺]</p> <p>[H⁺] = 10⁻⁴</p> <p>$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$</p> <p>$10^{-4} = 10^{-5} \times \frac{0,1 \text{ mol}}{\text{mol garam}}$</p> <p>Mol garam = $\frac{10^{-5} \times 0,1 \text{ mol}}{10^{-4}}$</p> <p>= 0,01 mol</p> <p>Massa garam = mol garam x Mr</p> <p>= 0,01 x 60</p> <p>= 0,6 gram</p>	

11a	Larutan yang tidak dapat membentuk larutan penyangga adalah larutan no 2 (HCl 0,1 M + NaOH 0,1 M)	3 = jawaban benar 2 = jawaban salah 1 = tidak menjawab
11b	Karena larutan pada no 2 merupakan larutan yang berasal dari asam kuat dan basa kuat sehingga tidak dapat membentuk larutan penyangga yang dibuktikan dengan terjadinya perubahan pH setelah ditambahkan dengan sedikit asam, basa, maupun air.	3 = Alasan benar dan sesuai dengan jawaban 11a 2 = Alasan benar namun tidak sesuai dengan jawaban 11a 1 = Alasan salah dan tidak sesuai dengan jawaban 11a



Kisi–Kisi Tes Keterampilan Proses Sains

Indikator Pembelajaran	Indikator KPS	Nomor	Nomor Soal
3.12.1 Mampu menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga.	Mengamati	1a	1a
	Mengkomunikasikan	1b	1b
3.12.2 Mampu mengidentifikasi jenis-jenis larutan penyangga.	Mengklasifikasi	2a, 2b	2a, 2b
3.12.3 Mampu menghitung pH larutan penyangga asam	Mengukur	4a	4a
	Memprediksi	4b	4b
	Mengkomunikasikan	4c	4c
3.12.4 Mampu menghitung pH larutan penyangga basa	Mengukur	3	3
3.12.5 Mampu mendeskripsikan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	Memprediksi	5c	5
4.12.1 Melakukan percobaan larutan penyangga	Mengukur	10	8
	Mengamati	11a	9a, 9b
	Mengkomunikasikan	11b	
4.12.2 Menyimpulkan data hasil percobaan larutan penyangga	Menyimpulkan	9	7

Soal Keterampilan Proses Sains

Jawablah pertanyaan berikut dengan benar dan jelas !

1. Perhatikan tabel data pengujian berikut !

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
		Asam	Basa	Air
1	4	2,50	6,60	5,2
2	5	3,90	6,10	5,90
3	7	4,50	10,00	6,50
4	8	7,80	8,10	7,60
5	10	5,00	12,00	8,50

- a. Dari data tersebut manakah yang menunjukkan larutan penyangga ?
- b. Jelaskan alasannya sesuai dengan prinsip larutan penyangga !
2. Amatilah data tabel berikut !

No	Larutan
1	100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 100 mL CH_3COOH 0,1 M
2	100 mL KOH 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,05 M
3	100 mL NH_4OH 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,05 M

4	100 mL CH ₃ COOH 0,05 M dengan 100 mL NH ₃ 0,1 M
5	100 mL CH ₃ COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M

- a. Mana yang termasuk kedalam larutan penyangga asam ? jelaskan secara singkat !
 - b. Mana yang termasuk kedalam larutan penyangga basa ? jelaskan secara singkat !
3. 10 mL NH₄OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampurkan dengan 10 mL NH₄Cl 0,1 M. maka pH campuran yang terbentuk adalah
 4. Hitunglah pH dua larutan buffer berikut ($K_a = 10^{-5}$) dengan pH awal adalah 6 (log 1,5 = 0,17 dan log 5 = 0,69) :
 - (1) 50 mL CH₃COOH 0,50 M / 50 mL NaOH 0,2 M
 - (2) 100 mL CH₃COOH 0,15 M / 50 mL NaOH 0,2 M
 - a. Hitunglah pH masing – masing campuran !
 - b. Manakah larutan yang memiliki sifat buffer yang lebih efektif/tidak terjadi perubahan secara drastis ?
 - c. Jelaskan alasannya !

Bacalah wacana berikut dengan cermat untuk menjawab nomor 5 !

Manusia sebagai makhluk hidup memiliki kebutuhan yang harus dipenuhi, salah satu kebutuhan pokok yang harus terpenuhi adalah makan. Makan merupakan

kegiatan manusia yang dapat menunjang kegiatan – kegiatan lainnya. Oleh karena itu makanan yang dimakan haruslah makanan yang dapat memenuhi kebutuhan gizi dalam tubuh. Selain dapat memenuhi kebutuhan gizi dalam tubuh, makanan yang dimakan juga harus menggugah selera. Hal yang dapat menggugah selera makan salah satunya adalah cita rasa dari makanan. Salah satu contoh adalah adanya rasa asam dalam air jeruk, cuka yang biasa digunakan dalam bakso. Pernahkah kamu mengamati hubungan rasa asam pada makanan dengan email gigi ?

Salah satu unsur pembentuk gigi manusia adalah kalsium. Kalsium akan bereaksi dengan senyawa asam. Sehingga senyawa asam dapat membuat email gigi terurai dan menyebabkan gigi keropos. Akan tetapi mengapa gigi manusia membutuhkan waktu lama untuk bisa keropos ? Hal tersebut dapat terjadi karena pada mulut manusia sudah terdapat zat yang dapat menetralkan pH dalam mulut, yaitu air liur. Karena air liur memiliki pH sekitar 6-7 dan air liur mengandung fosfat sehingga dapat mentralisir asam dalam mulut.

5. Berdasarkan wacana diatas, apakah larutan penyangga dalam mulut masih dapat berfungsi jika kita mengkonsumsi makanan yang mengandung asam secara berlebihan ? jelaskan !

6. Seorang siswa melakukan percobaan mengenai larutan penyangga dan didapatkan data hasil percobaan sebagai berikut :

Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
		Asam	Basa	Air
1	4	3,90	4,10	4,20
2	5	5,23	5,00	4,92
3	7	6,97	7,07	7,00

Buatlah kesimpulan dari data percobaan diatas ! Mengapa hal tersebut dapat terjadi ?

7. Jika anda ingin membuat larutan penyangga dengan pH 4. Berapa massa garam CH_3COONa ($M_r = 60$) yang harus dihasilkan dalam 0,1 mol CH_3COOH ($K_a = 10^{-5}$)..

8. Seorang siswa melakukan percobaan larutan penyangga dan diperoleh data hasil percobaan sebagai berikut :

No	Larutan	pH awal	Perubahan pH setelah ditambah sedikit		
			H ₂ SO ₄	KOH	Air
1	CH ₃ COOH 0,1 M + NaOH 0,1M	4	3,90	4,10	4,06
2	HCl 0,1 M + NaOH 0,1 M	5	2,20	8,86	7,55
3	NH ₃ 0,1 M + HCl 0,1 M	7	6,88	7,12	6,93
4	NH ₃ 0,1 M + NH ₄ Cl 0,1 M	10	9,94	10,07	10

- Dari data diatas manakah yang tidak dapat membentuk larutan penyangga ?
- Jelaskan alasannya !

Rubrik/ Pedoman Penskoran Soal KPS

No	Kunci Jawaban	Pedoman Penskoran
1a	Larutan penyangga ditunjukkan pada nomor 4.	3 = jawaban benar 2 = jawaban salah 1 = tidak menjawab
1b	Karena ketika ditambahkan dengan sedikit asam, sedikit basa, dan air pH larutan tidak jauh berbeda dengan pH awal. Sesuai dengan prinsip larutan penyangga.	3 = Alasan benar dan sesuai dengan jawaban 1a 2 = Alasan tidak sesuai dengan jawaban 1a 1 = Tidak menjawab
2a	<p>Larutan yang termasuk kedalam larutan penyangga asam adalah larutan no 5: larutan 100 mL CH₃COOH 0,1 M dengan 100 mL NaOH 0,05 M. Karena larutan penyangga asam dapat terbuat dari asam lemah dan basa kuat dengan jumlah asam lemah berlebih.</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <p>m: 10 mmol 5 mmol b: 5 mmol 5 mmol 5 mmol</p> <p>5mmol s: 5 mmol 0 5 mmol 5mmol</p>	3 = Jawaban benar, menuliskan alasan, dan menuliskan cara kerja 2 = Jawaban salah, menuliskan alasan, tetapi menuliskan cara kerja 1 = Jawaban benar, tidak menuliskan alasan, dan tidak menuliskan cara kerja

2b	<p>Larutan yang termasuk kedalam larutan penyangga basa adalah : 100 mL NH₄OH 0,1 M dengan 100 mL HCl 0,05 M. Karena larutan penyangga basa dapat terbuat dari basa lemah dan asam kuat dengan jumlah basa lemah berlebih.</p> $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ <p>m: 10 mmol 5 mmol b: 5 mmol 5 mmol 5 mmol 5mmol s: 5 mmol 0 5 mmol 5 mmol</p>	<p>3 = Jawaban benar, menuliskan alasan, dan menuliskan cara kerja 2 = Jawaban salah, menuliskan alasan, tetapi menuliskan cara kerja 1 = Jawaban benar, tidak menuliskan alasan, dan tidak menuliskan cara kerja</p>
3	<p>Mol NH₄Cl (garam) = M x V = 0,1 M x 10 mL = 1 mmol Mol NH₄OH (basa lemah) = M x V = 0,1 M x 10 mL = 1 mmol</p> $[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{1 \text{ mmol}}{1 \text{ mmol}}$ $= 10^{-5}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ <hr/> $= -\log 10^{-5}$ $= 5$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $= 14 - 5$ $= 9$	<p>3 = Menuliskan cara kerja dan jawaban benar 2 = Menuliskan cara kerja namun jawaban salah 1 = Tidak menuliskan cara kerja namun jawaban benar</p>
4a	<p>(1) CH₃COOH + NaOH → CH₃COONa + H₂O</p> <p>m: 15 mmol 10 mmol b: 10 mmol 10mmol 10 mmol 10 mmol s: 5 mmol - 10 mmol 10 mmol</p>	<p>3 = Jawaban benar dan menuliskan cara kerja 2 = Jawaban</p>

	$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol basa konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{5 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 5 \times 10^{-6}$ $\text{pH} = -\log [H^+]$ $= -\log 5 \times 10^{-6}$ $= 6 + \log 5$ <p>(2) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">m: 25 mmol</td> <td style="width: 25%;">10 mmol</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td>b: 10 mmol</td> <td>10 mmol</td> <td>10 mmol</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;">mmol</td> </tr> <tr> <td>s: 15 mmol</td> <td>-</td> <td>10 mmol</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;">mmol</td> </tr> </table> $[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol CH}_3\text{COOH}}{\text{mol basa konjugasi}}$ $= 10^{-5} \times \frac{15 \text{ mmol}}{10 \text{ mmol}}$ $= 10^{-5} \times \frac{3 \text{ mmol}}{2 \text{ mmol}}$ $= 1,5 \times 10^{-5}$ $\text{pH} = -\log [H^+]$ $= -\log 1,5 \times 10^{-5}$ $= 5 + \log 1,5$	m: 25 mmol	10 mmol			b: 10 mmol	10 mmol	10 mmol	10	mmol				s: 15 mmol	-	10 mmol	10	mmol				<p>salah namun menuliskan cara kerja</p> <p>1= Jawaban benar namun tidak menuliskan cara kerja</p>
m: 25 mmol	10 mmol																					
b: 10 mmol	10 mmol	10 mmol	10																			
mmol																						
s: 15 mmol	-	10 mmol	10																			
mmol																						
4b	<p>Buffer yang lebih efektif adalah : campuran 2</p>	<p>3 = Jawaban benar</p> <p>2 = Jawaban salah</p> <p>1= Tidak menjawab</p>																				
4c	<p>Karena pH larutan (2) > (1), sehingga sistem penyangga dapat lebih efektif pada larutan (2) dibandingkan larutan (1)</p>	<p>3 = Alasan senar</p> <p>2 = Alasan salah</p> <p>1= Tidak menjawab</p>																				
5	<p>Larutan penyangga tetap dapat berfungsi. Karena sistem ini penyangga fosfat terdiri atas dua elemen berikut: H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-}. Bila pada campuran</p>	<p>3 = prediksi benar dan disertai alasan</p> <p>2 = prediksi</p>																				

	<p>yang mengandung kedua bahan ini ditambahkan asam kuat, misalnya asam hidroklorida, maka akan terjadi reaksi berikut:</p> $\text{HCl} + \text{Na}_2\text{HPO}_4 \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{NaCl}$ <p>Hasil akhir dari reaksi ini adalah asam hidrokloridanya akan dipindahkan, dan pada tempatnya akan ditambahkan sejumlah NaH_2PO_4 yang terbentuk. NaH_2PO_4 sebenarnya hanya merupakan asam lemah, sehingga asam kuat yang ditambahkan tadi akan diubah menjadi asam yang sangat lemah, dan pHnya relatif akan berubah sedikit.</p> <p>Sebaliknya, bila ditambahkan asam yang kuat, maka akan terjadi reaksi berikut:</p> $\text{NaOH} + \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ <p>Pada reaksi ini natrium hidroksida akan terurai menjadi air dan Na_2HPO_4. Jadi, bila pada basa Na_2HPO_4 yang sangat lemah itu ditambahkan basa yang sangat kuat, maka pH hanya sedikit bergeser ke arah sisi alkali. Begitu seterusnya. Namun untuk menjaga itu semua agar tetap seimbang diperlukan keseimbangan bahan yang akan dikonsumsi.</p>	<p>salah tetapi disertai alasan 1 = prediksi benar namun tanpa disertai alasan</p>
6	<p>Simpulan dari data percobaan : Pada data percobaan tersebut didapatkan bahwa larutan 1, 2, dan 3 termasuk kedalam larutan penyangga karena pH larutan setelah ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, dan diencerkan dengan air tidak mengalami perubahan pH secara drastis.</p>	<p>3 = Kesimpulan dan alasan benar 2 = Kesimpulan benar, tetapi alasan salah 1 = Kesimpulan dan alasan salah</p>
7	<p>Mol asam lemah = 0,1 mol pH = 4 pH = - log [H⁺] 4 = - log [H⁺] [H⁺] = 10⁻⁴</p>	

	$[H^+] = K_a \times \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol garam}}$ $10^{-4} = 10^{-5} \times \frac{0,1 \text{ mol}}{\text{mol garam}}$ $\text{Mol garam} = \frac{10^{-5} \times 0,1 \text{ mol}}{10^{-4}}$ $= 0,01 \text{ mol}$ $\text{Massa garam} = \text{mol garam} \times M_r$ $= 0,01 \times 60$ $= 0,6 \text{ gram}$	
8a	Larutan yang tidak dapat membentuk larutan penyangga adalah larutan no 2 (HCl 0,1 M + NaOH 0,1 M)	3 = jawaban benar 2 = jawaban salah 1 = tidak menjawab
8b	Karena larutan pada no 2 merupakan larutan yang berasal dari asam kuat dan basa kuat sehingga tidak dapat membentuk larutan penyangga yang dibuktikan dengan terjadinya perubahan pH setelah ditambahkan dengan sedikit asam, basa, maupun air.	3 = Alasan benar dan sesuai dengan jawaban 11a 2 = Alasan salah 1 = Tidak memberikan alasan

**KISI-KISI INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM
KELAS**

Pertemuan kesatu

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Butir pernyataan	Jumlah soal
1.	Mengamati	Mencermati video yang diberikan guru	1	1
2.	Memprediksi	Memperkirakan hal yang dapat terjadi pada larutan dalam video	2	1
3.	Mengklasifikasi	Membedakan komponen dan sifat larutan penyangga pada lembar kerja peserta didik	3	1
4.	Mengukur	Menghitung molaritas larutan sebelum menentukan jenis larutan penyangga	4	1
5.	Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil diskusi di depan kelas	5	1

6.	Menyimpulkan	Menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran	6	1
----	--------------	--	---	---

Pertemuan ketiga

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Butir pernyataan	Jumlah soal
1.	Mengamati	Mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik	1	1
2.	Memprediksi	Memperkirakan perbedaan larutan penyangga dengan hidrolisis	2	1
3.	Mengklasifikasi	Membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga asam dengan menggunakan reaksi dan tanpa reaksi	3	1
4.	Mengukur	Menghitung pH larutan penyangga asam pada lembar kerja peserta didik	4	1

5.	Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengerjaan pada lembar kerja peserta didik didepan kelas	5	1
6.	Menyimpulkan	Menyampaikan kesimpulan dari proses pembelajaran	6	1

Pertemuan keempat

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Butir pernyataan	Jumlah soal
1.	Mengamati	Mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik	1	1
2.	Memprediksi	Memperkirakan contoh larutan penyangga yang terdapat dalam tubuh makhluk hidup	2	1
3.	Mengklasifikasi	Membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga basa dengan menggunakan reaksi dan tanpa reaksi	3	1

4.	Mengukur	Menghitung pH larutan penyangga basa pada lembar kerja peserta didik	4	1
5.	Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengerjaan pada lembar kerja peserta didik didepan kelas	5	1
6.	Menyimpulkan	Menyampaikan kesimpulan dari proses pembelajaran	6	1



KISI – KISI INSTRUMEN OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM LABORATORIUM

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator	Butir Pernyataan	Jumlah soal
1.	Mengamati	Menuliskan perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus	1	1
		Mencermati prosedur percobaan	2	1
2.	Memprediksi	Memperkirakan larutan yang memiliki sifat sebagai penyangga dan bukan larutan penyangga	3	1
3.	Mengklasifikasi	Mengelompokkan jenis larutan yang memiliki sifat sebagai penyangga asam atau basa berdasarkan perubahan warna dari kertas lakmus	4	1
4.	Mengukur	Membaca skala hasil pengukuran volume larutan pada gelas ukur	5	1

		Membaca hasil pengukuran pH suatu larutan	6	1
5.	Mengkomunikasikan	Mendiskusikan hasil percobaan	7	1
		Menyusun dan menyampaikan hasil percobaan	8	1
6.	Menyimpulkan	Menuliskan data pengamatan secara lengkap	9	1
		Menyimpulkan data hasil percobaan	10	1



LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas :	Observer :
Pertemuan ke : 1	NIM :

KETERAMPILAN PROSES SAINS							
	1	2	3	4	5	6	
Nama/ No Pungg ung	Mencerm ati video yang diberikan guru	Memperkirak an penyebab terjadinya perubahan larutan pada video	Membedakan komponen dan sifat larutan penyangga pada lembar kerja peserta didik	Menghitung molaritas larutan sebelum menentukan jenis larutan penyangga	Menyampaik an hasil diskusi di depan kelas	Menyampaika n kesimpulan hasil pembelajaran	Total Skor

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas :	Observer :
Pertemuan ke : 2 (Praktikum)	NIM :

KETERAMPILAN PROSES SAINS						
Nama/ No Punggung	1	2	3	4	5	Total Skor
	Menuliskan perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus	Mencermati prosedur percobaan	Memperkirakan larutan yang memiliki sifat sebagai penyangga dan bukan larutan penyangga	Mengelompokkan jenis larutan yang memiliki sifat sebagai penyangga asam atau basa	Membaca skala hasil pengukuran volume larutan pada gelas ukur	

KETERAMPILAN PROSES SAINS						
Nama/ No Punggung	6	7	8	9	10	Total Skor
	Membaca hasil pengukuran pH suatu larutan	Mendiskusikan hasil percobaan	Menyusun dan menyampaikan hasil percobaan	Menuliskan data pengamatan secara lengkap	Menyimpulkan data hasil percobaan	

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas :	Observer :
Pertemuan ke : 3	NIM :

KETERAMPILAN PROSES SAINS							
	1	2	3	4	5	6	
Nama/ No Punggung	Mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik	Memperkirakan perbedaan larutan penyangga dan hidrolisis	Membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga asam dengan cara langsung dan tidak langsung	Menghitung pH larutan penyangga asam pada lembar kerja peserta didik	Menyampaikan hasil pengerjaan pada lembar kerja peserta didik didepan kelas	Menyampaikan kesimpulan dari proses pembelajaran	Total Skor

LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas :	Observer :
Pertemuan ke : 4	NIM :

KETERAMPILAN PROSES SAINS							
	1	2	3	4	5	6	
Nama/ No Pungg g	Mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik	Memperkirakan contoh larutan penyangga yang terdapat dalam tubuh makhluk hidup	Membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga basa dengan cara langsung dan tidak langsung	Menghitung pH larutan penyangga basa pada lembar kerja peserta didik	Menyampaikan hasil pengerjaan pada lembar kerja peserta didik didepan kelas	Menyampaikan kesimpulan dari proses pembelajaran	Total Skor

Rubrik Lembar Observasi dalam Kelas dan Laboratorium

Pertemuan kesatu

No	Pernyataan	Skor	Kriteria Penskoran
Mengamati			
1	Mencermati video yang diberikan guru	4	Jika mencermati dengan seksama sampai video yang diberikan selesai ; dan mencatat hal penting yang ada dalam video
		3	Jika mencermati dengan seksama namun tidak sampai video yang diberikan selesai ; namun mencatat hal penting yang ada dalam video
		2	Jika mencermati dengan seksama sampai video yang diberikan selesai ; tidak mencatat hal penting yang ada dalam video
		1	Jika mencermati dengan seksama namun tidak sampai video yang diberikan selesai ; tidak mencatat hal penting yang ada dalam video
Memprediksi			

2	Memperkirakan penyebab terjadinya perubahan larutan pada video	4	Jika prediksi benar dan alasan benar
		3	Jika prediksi benar namun alasan salah
		2	Jika prediksi salah namun alasan benar
		1	Jika prediksi salah dan alasan salah
Mengklasifikasikan			
3	Membedakan komponen dan sifat larutan penyangga pada lembar kerja peserta didik	4	Jika dapat membedakan komponen dan sifat larutan penyangga dengan tepat dan memberikan alasan dengan benar
		3	Jika tidak dapat membedakan komponen dan sifat larutan penyangga dengan tepat namun memberikan alasan dengan benar
		2	Jika dapat membedakan komponen dan sifat larutan penyangga dengan tepat namun tidak memberikan alasan dengan benar
		1	Jika tidak dapat membedakan komponen dan sifat larutan penyangga dengan tepat dan tidak memberikan alasan dengan benar
Mengukur			
4	Menghitung molaritas larutan sebelum	4	Jika menghitung molaritas larutan dengan tepat dan menuliskan langkah kerjanya

	menentukan jenis larutan penyangga	3	Jika menghitung molaritas larutan kurang tepat namun menuliskan langkah kerjanya
		2	Jika tidak menghitung molaritas larutan namun jawaban benar
		1	Jika tidak menghitung molaritas larutan dan jawaban salah
Mengkomunikasikan			
5	Menyampaikan hasil diskusi di depan kelas	4	Jika berani menyampaikan hasil diskusi di depan kelas ; Dan menulis jawaban benar pada LKPD
		3	Jika berani menyampaikan hasil diskusi di depan kelas ; Tetapi menulis jawaban salah pada LKPD
		2	Jika tidak berani menyampaikan hasil diskusi di depan kelas ; Tetapi menulis jawaban benar pada LKPD
		1	Jika tidak berani menyampaikan hasil diskusi di depan kelas ; Dan menulis jawaban salah pada LKPD
Menyimpulkan			
6	Menyampaikan hasil pembelajaran	4	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran dengan benar dan suara lantang
		3	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran dengan benar namun suara tidak lantang

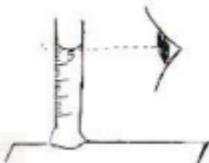
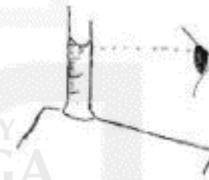
		2	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran kurang tepat namun suara lantang
		1	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran kurang tepat dan suara tidak lantang

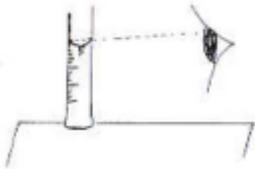
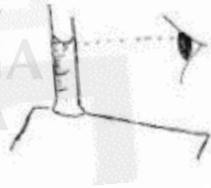
Pertemuan kedua

No	Pernyataan	Skor	Kriteria Penskoran
Mengamati			
1	Menuliskan perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus	4	Jika menuliskan perubahan warna yang terjadi pada 3 larutan saat diuji dengan kertas lakmus dengan tepat
		3	Jika menuliskan perubahan warna yang terjadi pada 2 larutan saat diuji dengan kertas lakmus dengan tepat
		2	Jika hanya menuliskan perubahan warna yang terjadi pada 1 larutan saat diuji dengan kertas lakmus dengan tepat
		1	Jika tidak menuliskan perubahan warna yang terjadi pada larutan saat diuji dengan kertas lakmus dengan tepat

2	Mencermati prosedur percobaan	4	Mencermati prosedur percobaan dengan seksama (melakukan percobaan tanpa bertanya langkah kerja), dan melakukan percobaan sesuai prosedur
		3	Mencermati prosedur percobaan dengan seksama (melakukan percobaan tanpa bertanya langkah kerja), namun melakukan percobaan tidak sesuai prosedur
		2	Tidak mencermati prosedur percobaan dengan seksama (melakukan percobaan dengan bertanya langkah kerja sebelum membacanya), namun melakukan percobaan sesuai prosedur
		1	Tidak mencermati prosedur percobaan dengan seksama (melakukan percobaan dengan bertanya langkah kerja sebelum membacanya), dan tidak melakukan percobaan sesuai prosedur
Memprediksi			
3	Memperkirakan larutan yang termasuk penyangga dan bukan penyangga pada percobaan	4	Jika mampu memperkirakan larutan yang memiliki sifat penyangga dan bukan penyangga dengan tepat
		3	Jika mampu memperkirakan larutan yang memiliki sifat penyangga dan bukan penyangga namun kurang tepat
		2	Jika hanya mampu memperkirakan larutan yang memiliki sifat penyangga atau bukan penyangga

		1	Jika tidak mampu memperkirakan larutan yang memiliki sifat penyangga dan bukan penyangga
Mengklasifikasi			
4	Mengelompokkan jenis larutan yang memiliki sifat sebagai penyangga asam dan basa berdasarkan perubahan warna dari kertas pH	4	Jika dapat mengelompokkan larutan penyangga yang bersifat asam dan basa berdasarkan perubahan warna pada kertas pH dengan tepat
		3	Jika dapat mengelompokkan larutan penyangga yang bersifat asam dan basa berdasarkan perubahan warna pada kertas pH namun kurang tepat
		2	Jika hanya dapat mengelompokkan larutan penyangga yang bersifat asam atau basa berdasarkan perubahan warna pada kertas pH dengan tepat
		1	Jika tidak dapat mengelompokkan larutan penyangga yang bersifat asam dan basa berdasarkan perubahan warna pada kertas pH dengan tepat
Mengukur			
5	Membaca skala hasil pengukuran volume suatu larutan pada gelas ukur	4	<ul style="list-style-type: none"> Jika membaca miniskus pada gelas ukur dengan mlihat permukaan larutan secara mendatar atau horizontal dengan tepat (mata sejajar dengan miniskus)

		<ul style="list-style-type: none"> • Jika menempatkan gelas ukur pada tempat yang datar saat melihat miniskus pada larutan 
	3	<ul style="list-style-type: none"> • Jika membaca miniskus pada gelas ukur dengan mlihat permukaan larutan secara mendatar atau horizontal dengan tepat (mata sejajar dengan miniskus) • Jika menempatkan gelas ukur pada tempat yang tidak datar saat melihat miniskus pada larutan (gelas ukur diangkat) 

		2	<ul style="list-style-type: none"> • Jika membaca miniskus pada gelas ukur dengan mlihat permukaan larutan tidak secara mendatar atau horizontal dengan tepat (mata tidak sejajar dengan miniskus) • Jika menempatkan gelas ukur pada tempat yang datar saat melihat miniskus pada larutan 
		1	<ul style="list-style-type: none"> • Jika membaca miniskus pada gelas ukur dengan mlihat permukaan larutan tidak secara mendatar atau horizontal dengan tepat (mata tidak sejajar dengan miniskus) • Jika menempatkan gelas ukur pada tempat yang tidak datar saat melihat miniskus pada larutan (gelas ukur diangkat) 

6	Membaca hasil pengukuran pH suatu larutan	4	Jika mengukur pH larutan sesuai dengan perubahan warna pada kertas pH dengan tepat ; dan yakin (tidak bertanya)
		3	Jika mengukur pH larutan sesuai dengan perubahan warna pada kertas pH dengan tepat ; namun ragu-ragu (bertanya)
		2	Jika mengukur pH larutan sesuai dengan perubahan warna pada kertas pH kurang tepat ; namun yakin (tidak bertanya)
		1	Jika mengukur pH larutan sesuai dengan perubahan warna pada kertas pH kurang tepat ; dan ragu-ragu (bertanya)
Mengkomunikasi			
7	Mendiskusikan hasil percobaan	4	Jika aktif berdiskusi dan menuliskan hasil percobaan dengan tepat
		3	Jika aktif berdiskusi tetapi tidak menuliskan hasil percobaan dengan tepat
		2	Jika kurang aktif berdiskusi tetapi menuliskan hasil percobaan dengan tepat
		1	Jika tidak aktif berdiskusi dan tidak menuliskan hasil percobaan dengan tepat

8	Menyusun dan menyampaikan hasil percobaan	4	Jika menyusun dan menyampaikan laporan hasil percobaan dengan tepat dan rapi
		3	Jika menyusun dan menyampaikan laporan hasil percobaan dengan tepat namun tidak rapi
		2	Jika menyusun dan menyampaikan laporan hasil percobaan kurang tepat namun rapi
		1	Jika tidak mampu menyusun dan menyampaikan laporan hasil percobaan dengan tepat dan tidak rapi
Menyimpulkan			
9	Menuliskan data pengamatan secara lengkap	4	Jika menuliskan data pengamatan dengan benar dan lengkap
		3	Jika menuliskan 3 data pengamatan dengan benar
		2	Jika menuliskan 2 data pengamatan dengan benar
		1	Jika hanya menuliskan 1 data pengamatan dengan benar
10	Menyimpulkan data hasil percobaan	4	Jika dapat menyimpulkan data hasil percobaan dengan benar dan lengkap
		3	Jika dapat menyimpulkan data hasil percobaan dengan benar namun kurang lengkap

		2	Jika tidak dapat menyimpulkan data hasil percobaan dengan benar namun lengkap
		1	Jika tidak dapat menyimpulkan data hasil percobaan dengan benar dan lengkap

Pertemuan ketiga

No	Pernyataan	Skor	Kriteria Penskoran
Mengamati			
1	Mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik	4	Jika mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik; serta mencatat hal penting dalam penjelasan guru
		3	Jika mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik; namun tidak mencatat hal penting dalam penjelasan guru
		2	Jika kurang mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik; namun mencatat hal penting dalam penjelasan guru

		1	Jika tidak mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik; serta tidak mencatat hal penting dalam penjelasan guru
Memprediksi			
2	Memperkirakan perbedaan larutan penyangga dan hidrolisis	4	Jika dapat memperkirakan 3 perbedaan larutan penyangga dan hidrolisis dengan benar
		3	Jika dapat memperkirakan 2 perbedaan larutan penyangga dan hidrolisis dengan benar
		2	Jika hanya dapat memperkirakan 1 perbedaan larutan penyangga dan hidrolisis dengan benar
		1	Jika tidak dapat memperkirakan perbedaan larutan penyangga dan hidrolisis dengan benar
Mengklasifikasikan			
3	Membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga asam dengan reaksi dan tanpa reaksi	4	Jika dapat membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga asam dengan menggunakan cara langsung dan tidak langsung dengan tepat ; dan menuliskannya pada buku catatan
		3	Jika dapat membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga asam dengan menggunakan cara langsung dan tidak langsung dengan tepat ; namun tidak menuliskannya pada buku catatan

		2	Jika tidak dapat membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga asam dengan menggunakan cara langsung dan tidak langsung dengan tepat ; namun menuliskannya pada buku catatan
		1	Jika tidak dapat membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga asam dengan menggunakan cara langsung dan tidak langsung dengan tepat ; dan tidak menuliskannya pada buku catatan
Mengukur			
4	Menghitung pH larutan penyangga asam pada lembar kerja peserta didik	4	Jika menghitung pH larutan dengan tepat dan menuliskan langkah kerja
		3	Jika menghitung pH larutan kurang tepat namun menuliskan langkah kerja
		2	Jika menghitung pH larutan dengan benar namun tidak menuliskan langkah kerja
		1	Jika menghitung pH larutan kurang tepat dan tidak menuliskan langkah kerja
Mengkomunikasikan			
5		4	Jika berani menyampaikan hasil pengerjaannya di depan kelas ; menuliskan jawaban benar pada lembar kerja peserta didik

	Menyampaikan hasil pengerjaan pada lembar kerja peserta didik didepan kelas	3	Jika berani menyampaikan hasil pengerjaannya di depan kelas ; menuliskan jawaban salah pada lembar kerja peserta didik
		2	Jika tidak berani menyampaikan pengerjaannya di depan kelas ; namun menuliskan jawaban benar ada lembar kerja peserta didik
		1	Jika tidak berani menyampaikan pengerjaannya di depan kelas ; menuliskan jawaban salah ada lembar kerja peserta didik
Menyimpulkan			
6	Menyampaikan kesimpulan dari proses pembelajaran	4	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran dengan benar dan suara lantang
		3	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran dengan benar namun suara tidak lantang
		2	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran kurang tepat namun suara lantang
		1	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran kurang tepat dan suara tidak lantang

Pertemuan keempat

No	Pernyataan	Skor	Kriteria Penskoran
Mengamati			
1	Mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik	4	Jika mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik; serta mencatat hal penting dalam penjelasan guru
		3	Jika mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik; namun tidak mencatat hal penting dalam penjelasan guru
		2	Jika kurang mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik; namun mencatat hal penting dalam penjelasan guru
		1	Jika tidak mencermati penjelasan guru dan lembar kerja peserta didik; serta tidak mencatat hal penting dalam penjelasan guru
Memprediksi			
2		4	Jika dapat memprediksi 3 contoh larutan penyangga dengan benar

	Memperkirakan contoh– contoh larutan penyangga dalam tubuh	3	Jika dapat memprediksi 2 contoh larutan penyangga dengan benar
		2	Jika dapat memprediksi 1 contoh larutan penyangga dengan benar
		1	Jika tidak dapat memprediksi contoh larutan penyangga
Mengklasifikasikan			
3	Membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga basa dengan reaksi dan tanpa reaksi	4	Jika dapat membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga basa dengan menggunakan cara langsung dan tidak langsung dengan tepat ; dan menuliskannya pada buku catatan
		3	Jika dapat membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga basa dengan menggunakan cara langsung dan tidak langsung dengan tepat ; namun tidak menuliskannya pada buku catatan
		2	Jika tidak dapat membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga basa dengan menggunakan cara langsung dan tidak langsung dengan tepat ; namun menuliskannya pada buku catatan
		1	Jika tidak dapat membedakan langkah menghitung pH larutan penyangga basa dengan menggunakan cara langsung dan tidak

			langsung dengan tepat dan tidak menuliskannya pada buku catatan
Mengukur			
4	Menghitung pH larutan penyangga basa pada lembar kerja peserta didik	4	Jika menghitung pH larutan dengan tepat dan menuliskan langkah kerja
		3	Jika menghitung pH larutan kurang tepat namun menuliskan langkah kerja
		2	Jika menghitung pH larutan dengan benar namun tidak menuliskan langkah kerja
		1	Jika menghitung pH larutan kurang tepat dan tidak menuliskan langkah kerja
Mengkomunikasikan			
5	Menyampaikan hasil pengerjaan pada lembar kerja peserta didik didepan kelas	4	Jika berani menyampaikan hasil pengerjaannya di depan kelas ; menuliskan jawaban benar pada lembar kerja peserta didik
		3	Jika berani menyampaikan hasil pengerjaannya di depan kelas ; menuliskan jawaban salah pada lembar kerja peserta didik
		2	Jika tidak berani menyampaikan pengerjaannya di depan kelas ; namun menuliskan jawaban benar ada lembar kerja peserta didik

		1	Jika tidak berani menyampaikan pengerjaannya di depan kelas ; menuliskan jawaban salah ada lembar kerja peserta didik
Menyimpulkan			
6	Menyampaikan kesimpulan dari proses pembelajaran	4	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran dengan benar dan suara lantang
		3	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran dengan benar namun suara tidak lantang
		2	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran kurang tepat namun suara lantang
		1	Jika menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran kurang tepat dan suara tidak lantang

Kisi-kisi *Self Assessment* Keterampilan Proses Sains

Indikator	Pertanyaan	Butir soal	Jumlah soal
Mengamati	Memperhatikan hal yang disampaikan guru	1	1
	Tidur ketika proses pembelajaran	2	1
	Melakukan percobaan sesuai dengan prosedur percobaan	14	1
	Memahami prinsip kerja tanpa melakukan diskusi	12	1
	Bertanya prosedur percobaan pada lembar praktikum	18	1
Mengklasifikasi	Membedakan komponen-komponen larutan penyangga dengan diskusi	3	1
	Membedakan komponen-komponen larutan penyangga tanpa diskusi	4	1
	Membedakan langkah perhitungan pH dengan cara langsung dan tidak langsung	19	1
Memprediksi	Memperkirakan contoh larutan penyangga dalam disekitar peserta didik	5	1
	Memperkirakan larutan yang termasuk penyangga dan bukan penyangga pada percobaan	6	1

	Memperkirakan perbedaan larutan penyangga dan hidrolisis	17	1
Mengukur	Mengukur pH larutan dengan penyetaraan reaksi	7	1
	Membaca hasil pH melalui perubahan warna pada kertas lakmus saat percobaan	8	1
Menyimpulkan	Menyimpulkan proses pembelajaran pada tiap pertemuan	9	1
	Menyimpulkan data hasil percobaan larutan penyangga	20	1
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil diskusi didepan kelas	10	1
	Mengutarakan pendapat dalam diskusi kelompok	11	1
	Menyusun laporan percobaan bersama kelompok	13	1
	Lebih senang mengkoreksi hasil pengerjaan teman yang menjelaskan kedepan	16	1
	Lebih senang mencatat selama proses diskusi	15	1

Self Assessment Keterampilan Proses Sains

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Petunjuk Pengisian :

1. Bacalah semua pernyataan dengan teliti dan cermat.
2. Pilih satu kriteria yang sesuai dengan pendapat anda, dengan cara memberi tanda centang (\surd) pada salah satu kriteria skor.
3. Tanyakan jika ada yang kurang jelas.
4. Keterangan kriteria skor :

STS : Sangat Tidak Setuju

TS : Tidak Setuju

S : Setuju

SS : Sangat Setuju

No	Pertanyaan	Pendapat Anda			
		STS	TS	S	SS
1	Saya memperhatikan dengan baik apa yang disampaikan oleh guru sambil mengingat kembali konsep kimia yang pernah dipelajari				
2	Saya tidur ketika proses pembelajaran berlangsung				

3	Saya mampu membedakan komponen-komponen larutan penyangga setelah melakukan diskusi dengan teman				
4	Saya mampu membedakan komponen-komponen larutan penyangga tanpa melakukan diskusi dengan teman				
5	Saya tidak mampu memperkirakan contoh larutan penyangga dengan lingkungan sekitar				
6	Saya mampu memperkirakan larutan yang termasuk penyangga dan bukan penyangga pada percobaan tanpa melihat buku paket/LKS				
7	Saya dapat menerapkan konsep penyetaraan reaksi (mula-mula, reaksi, sisa) untuk mengukur pH larutan				
8	Saya sulit membaca hasil pH melalui perubahan warna pada kertas lakmus saat percobaan				

9	Saya selalu menyimpulkan proses pembelajaran pada tiap pertemuan				
10	Saya sering menyampaikan hasil diskusi didepan kelas selama proses pembelajaran				
11	Saya sering mengutarakan pendapat dalam diskusi kelompok				
12	Saya lebih memahami prinsip kerja larutan penyangga tanpa melakukan diskusi dengan teman				
13	Saya tidak ikut menyusun laporan percobaan bersama kelompok				
14	Saya melakukan percobaan larutan penyangga sesuai dengan prosedur yang diberikan tanpa bertanya kepada guru terlebih dahulu				
15	Saya lebih senang mencatat selama diskusi daripada mengemukakan pendapat				

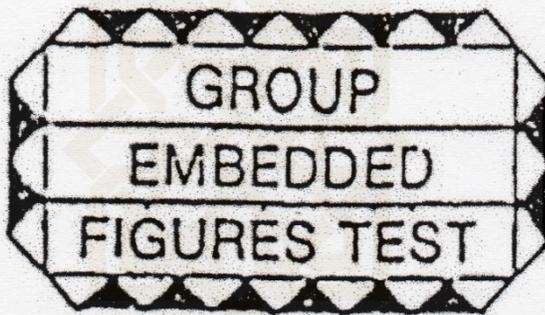
16	Saya lebih senang mengoreksi hasil pengerjaan teman yang maju kedepan kelas				
17	Saya dapat memperkirakan perbedaan larutan penyangga dan hidrolisis				
18	Saya sering bertanya tentang prosedur percobaan/praktikum kepada guru				
19	Saya dapat membedakan langkah perhitungan pH dengan cara langsung dan tidak langsung				
20	Saya kesulitan menyimpulkan data hasil percobaan larutan penyangga				

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Tes Gaya Kognitif

INS

**TRUMEN GROUP EMBEDDED FIGURE
TEST (GEFT)**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Nama :

No. Absen :

Jenis Kelamin :

Tempat / Tanggal Lahir :

Tanggal Tes (hari ini) :

Alokasi Waktu : 15 Menit

PENJELASAN:

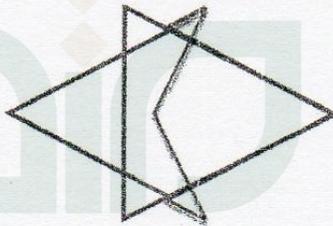
Tes ini dimaksudkan untuk menguji kemampuan Anda dalam menemukan bentuk sederhana yang tersembunyi dalam suatu pola gambar yang lebih kompleks.

Contoh:

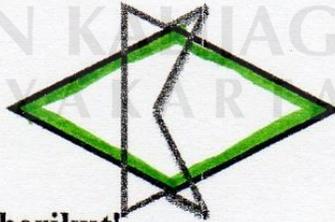
Gambar berikut merupakan bentuk sederhana yang diberi nama "Y"



Carilah bentuk "Y" dalam gambar kompleks (rumit) di bawah ini:



Jawab:



Perhatikan hal-hal berikut!

1. Soal-soal berikut dibagi menjadi 3 bagian, setiap bagian dikerjakan dalam waktu yang berbeda, rincian waktu masing-masing bagian adalah:
 - a. bagian pertama 3 menit,
 - b. bagian kedua 6 menit, dan
 - c. bagian ketiga 6 menit.
2. Lihat kembali pada bentuk sederhana jika dianggap perlu.
3. Kerjakan soal-soal secara urut, kecuali jika anda benar-benar tidak bisa menjawabnya.
4. Untuk setiap soal, hanya satu saja bentuk yang ditebalkan. Jika Anda melihat lebih dari satu bentuk sederhana yang tersembunyi pada pola gambar yang kompleks (rumit), maka yang perlu ditebali cukup satu saja.
5. Bentuk sederhana yang tersembunyi pada gambar kompleks (rumit) mempunyai *ukuran, perbandingan, dan arah menghadap yang sama dengan bentuk sederhana yang diketahui.*
6. Pada halaman-halaman berikutnya, akan ditemukan soal-soal seperti contoh sebelumnya. Pada setiap nomor

soal, Anda akan melihat sebuah gambar kompleks (rumit). Kalimat di bawahnya merupakan kalimat yang menunjukkan bentuk yang tersembunyi di dalamnya.

Bentuk sederhana yang diminta terdapat pada halaman 4, sedangkan gambar kompleks (rumit) terdapat pada halaman-halaman berikutnya.

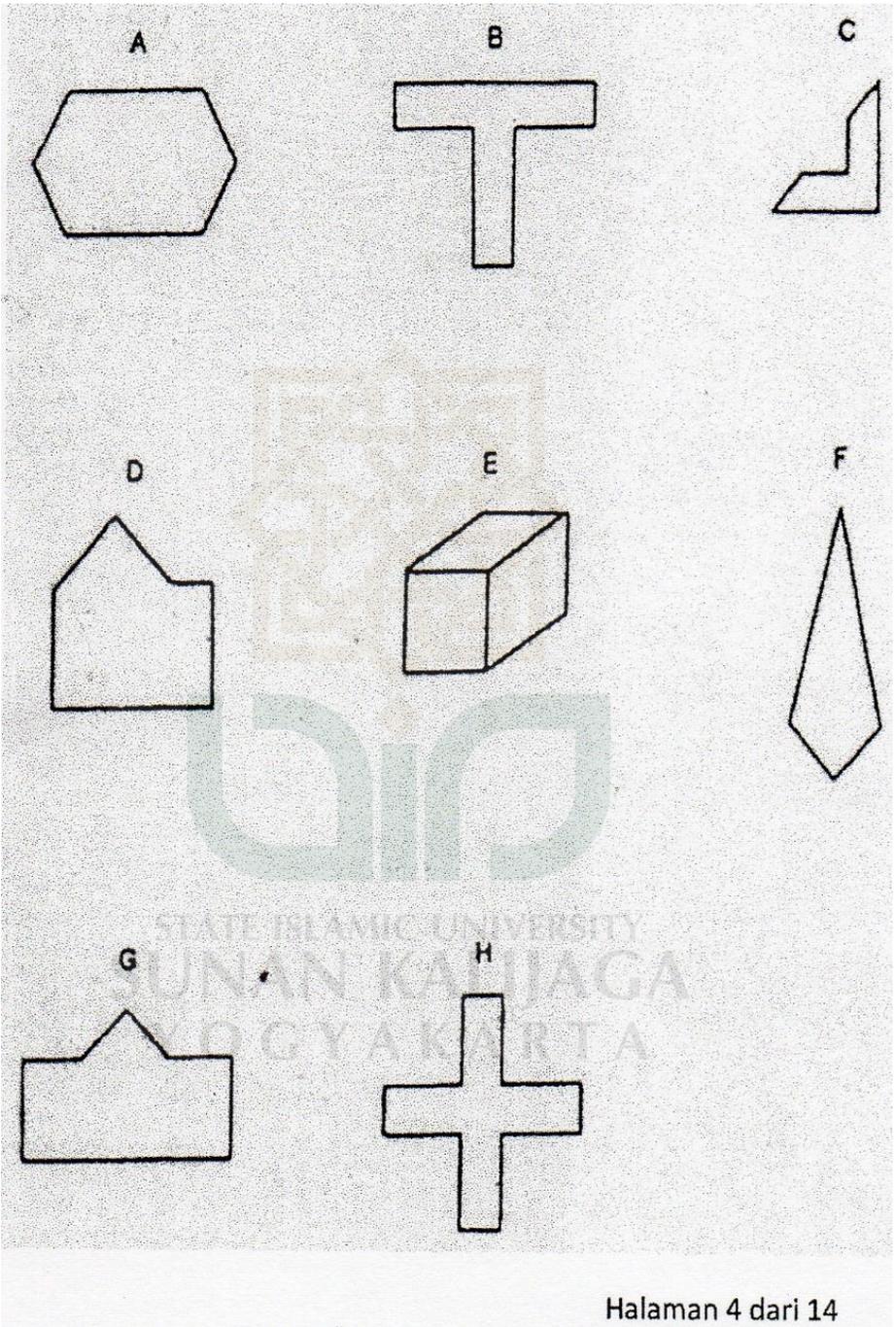
7. Jangan membalik halaman sebelum ada perintah.

Jangan membalik halaman sebelum ada instruksi!



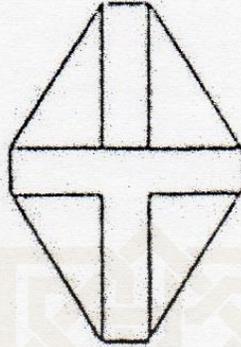
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Halaman 3 dari 14



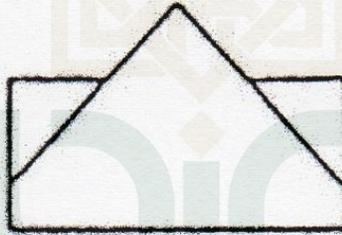
BAGIAN PERTAMA

1.



Carilah bentuk sederhana 'B'!

2.



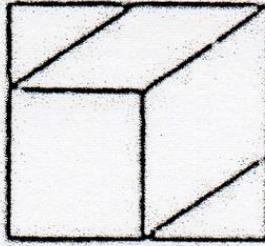
Carilah bentuk sederhana 'G'!

3.



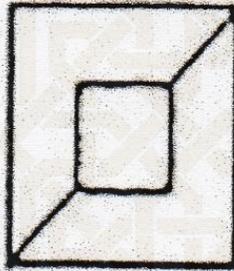
Carilah bentuk sederhana 'D'!

4.



Carilah bentuk sederhana 'E'!

5.



Carilah bentuk sederhana 'C'!

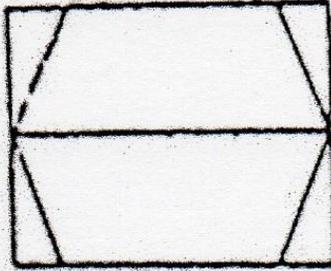
6.



Carilah bentuk sederhana 'F' !

6 dari 14

7.



Carilah bentuk sederhana 'A'!

SILAKAN BERHENTI

Jangan membalik halaman sebelum ada instruksi

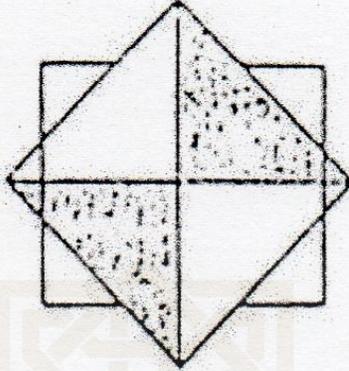


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Halaman 7 dari 14

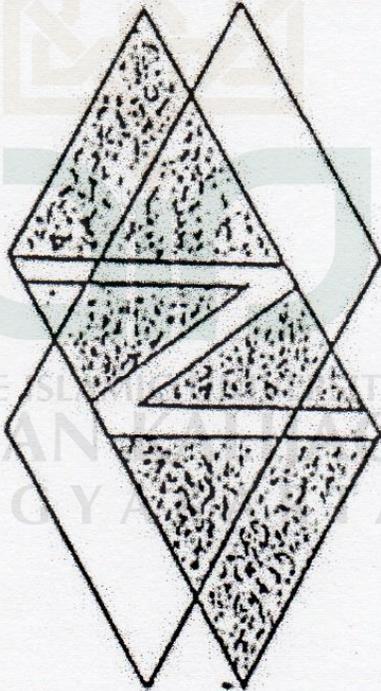
BAGIAN KEDUA

1.



Carilah bentuk sederhana 'G'!

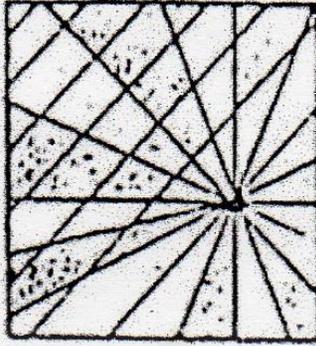
2.



Carilah bentuk sederhana 'A'!

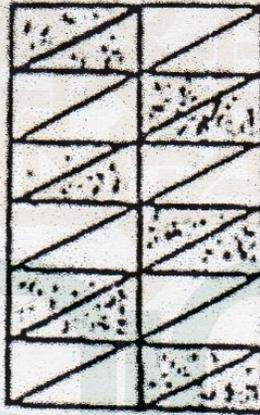
Halaman 8 dari 14

3.



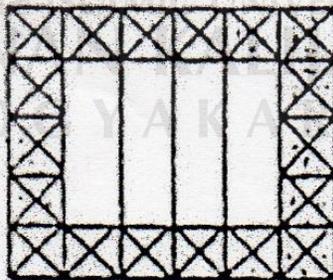
Carilah bentuk sederhana 'G'!

4.



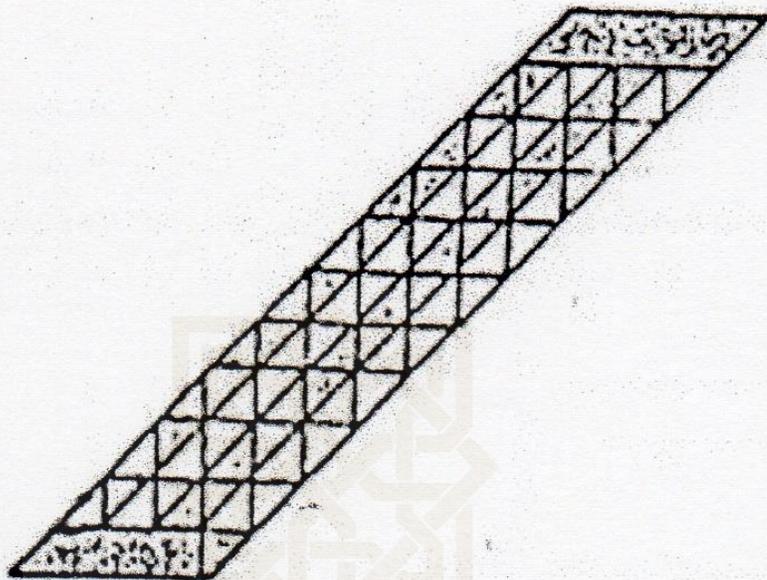
Carilah bentuk sederhana 'E'!

5.



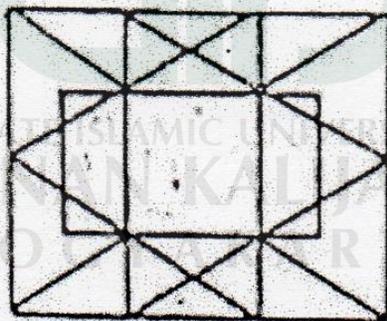
Carilah bentuk sederhana 'B'!

6.



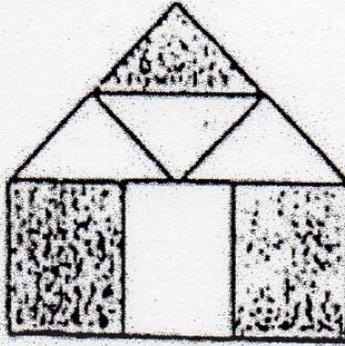
Carilah bentuk sederhana 'C'!

7.



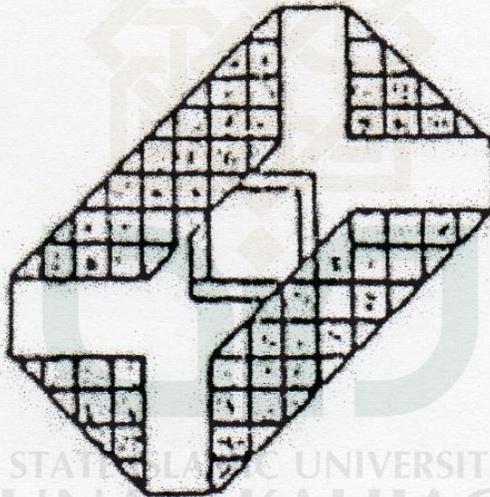
Carilah bentuk sederhana 'E'!

8.



Carilah bentuk sederhana 'D'!

9.



Carilah bentuk sederhana 'H'!

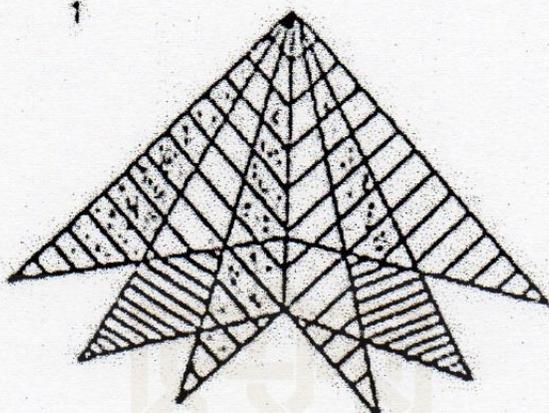
SILAKAN BERHENTI

Jangan membalik halaman sebelum ada instruksi

Halaman 11 dari 14

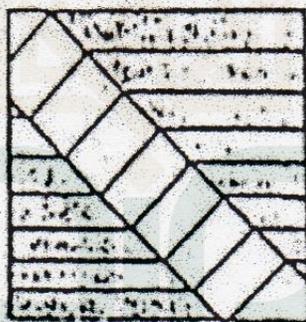
BAGIAN KETIGA

1.



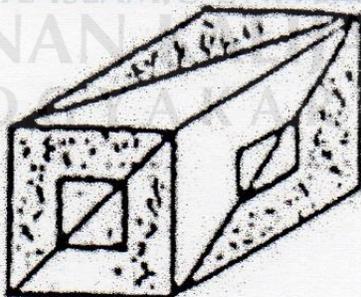
Carilah bentuk sederhana 'F'!

2.



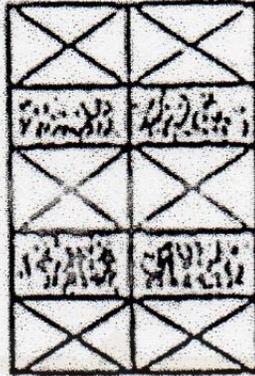
Carilah bentuk sederhana 'G'!

3.



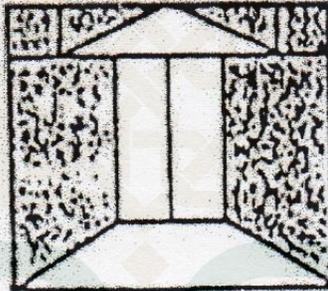
Carilah bentuk sederhana 'C'!

4.



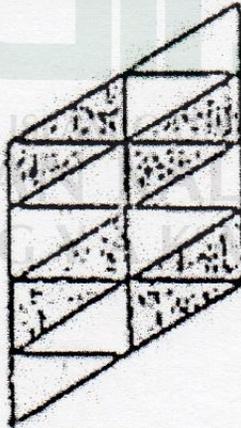
Carilah bentuk sederhana 'E'!

5.



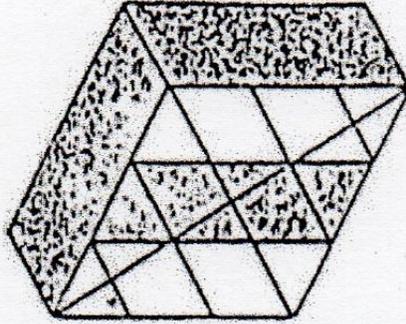
Carilah bentuk sederhana 'B'!

6.



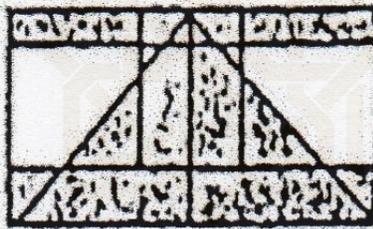
Carilah bentuk sederhana 'E'!

7.



Carilah bentuk sederhana 'A'!

8.



Carilah bentuk sederhana 'C'!

9.



Carilah bentuk sederhana 'A'!

SILAKAN BERHENTI

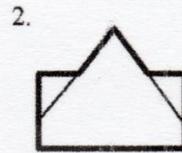
Halaman 14 dari 14

Kunci Jawaban Gaya Kognitif

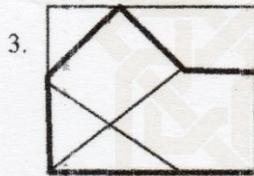
SESI PERTAMA



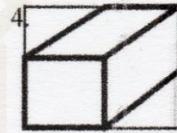
bentuk sederhana "B"



bentuk sederhana "G"



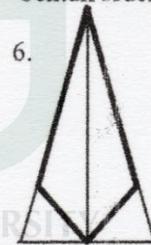
bentuk sederhana "D"



bentuk sederhana "E"



bentuk sederhana "C"



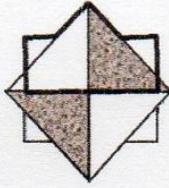
bentuk sederhana "F"



bentuk sederhana "A"

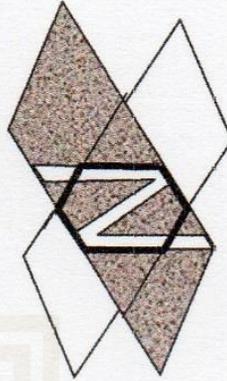
SESI KEDUA

1.

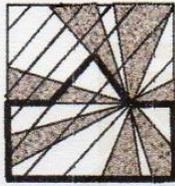


bentuk sederhana "G"

2.



3.



bentuk sederhana "G"

bentuk sederhana "A"

4.



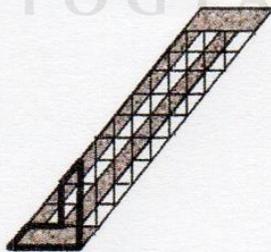
bentuk sederhana "E"

5.

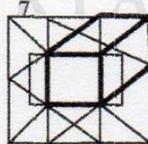


bentuk sederhana "B"

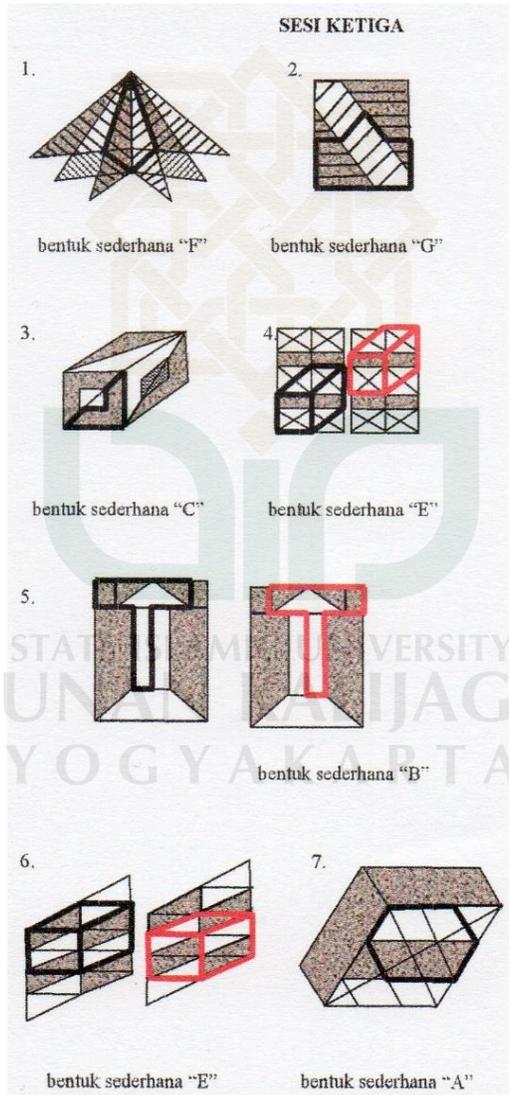
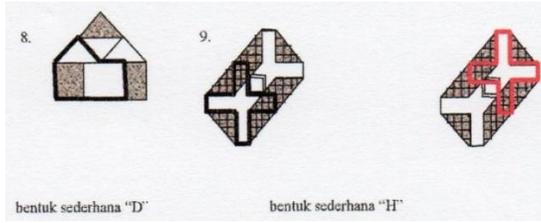
6.

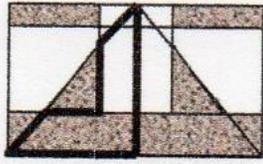


bentuk sederhana "C"

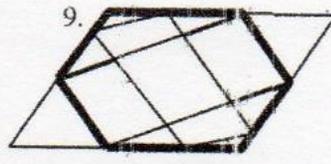


bentuk sederhana "E"





bentuk sederhana "C"



9.
bentuk sederhana "A"



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**Hasil Gaya Kognitif
Peserta Didik**

Kelas XI. MIPA 3		
Nomor	Jumlah	Tipe
1	11	FD
2	9	FD
3	15	FI
4	8	FD
5	15	FI
6	14	FI
7	9	FD
8	14	FI
9	14	FI
10	13	FI
11	13	FI
12	11	FD
13	8	FD
14	10	FD
15	10	FD
16	17	FI
17	8	FD
18	12	FD
19	14	FI
20	9	FD
21	17	FI
22	12	FD
23	8	FD
24	12	FI
25	14	FI
26	10	FD
27	10	FD
28	16	FI
29	15	FI
30	13	FI

Kelas XI. MIPA 5		
No Absen	Jumlah	Tipe
1	10	FD
2	10	FD
3	11	FD
4	13	FI
5	13	FI
6	9	FD
7	16	FI
8	9	FD
9	10	FD
10	13	FI
11	3	FD
12	14	FI
13	13	FI
14	12	FI
15	13	FI
16	14	FI
17	13	FI
18	11	FD
19	14	FI
20	14	FI
21	12	FD
22	12	FD
23	14	FI
24	7	FD
25	2	FD
26	15	FI
27	2	FD
28	11	FD
29	14	FI
30	8	FD

DATA TES HASIL BELAJAR

Data Hasil Belajar Kelas Kontrol (11.MIPA 3)				
No	Nama	Pretest	Posttest	N-Gain
1	afiyata biqadrilla n	25	75	0.67
2	afna aisyiah a	16.67	58.33	0.5
3	aldi arifiansyah r b	16.67	25	0.1
4	alya mumpuni a	50	66.67	0.33
5	andri wibowo	16.67	58.33	0.5
6	anggia risti a	33.33	66.67	0.5
7	anta restu y	58.33	75	0.4
8	arles zidhan b	16.67	75	0.7
9	arsa kharis n	0	50	0.5
10	dewi ardha h	33.33	58.33	0.37
11	hana nafisah z	66.67	75	0.25
12	intan mellani	33.33	66.67	0.5
13	kenia safira I	41.67	58.33	0.28
14	maulidatunisa a p	33.33	75	0.62
15	m rafi' maulana	0	50	0.5
16	muflih zainul m	16.67	50	0.4
17	m usaid hudloir	25	75	0.67
18	m yusuf istighfarin	25	58.33	0.44
19	nohan ilham m s	33.33	58.33	0.37
20	novelia ramadhani	16.67	58.33	0.5
21	nurmalita sekar r	16.67	75	0.7
22	rakannanda erdy s	16.67	75	0.7
23	ratna rahmawati	33.33	50	0.25
24	salma mauhiba h c	41.67	58.33	0.28
25	salsa nur f	33.33	75	0.62
26	shadiq irwan r	25	50	0.33
27	sheila octarina n a	16.67	75	0.7
28	shevatsa dheyad	16.67	75	0.7
29	tristan ocsheva I	16.67	33.33	0.2
30	zidan masyudul haq	33.33	66.67	0.5
Total		808.35	1866.65	14.08
Rata-rata		26.945	62.22167	0.469333

Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen (11.MIPA 5)				
No	Nama	Pretest	Posttest	N-Gain
1	a vega maulana	0	91.67	0.92
2	aditya bima putra	41.67	58.33	0.29
3	akbar febrian	33.33	41.67	0.13
4	akbellia radhwa b	25	75	0.67
5	alya ulfatunnisa I	33.33	66.67	0.5
6	aulia lathifah	0	91.67	0.92
7	aulia nur w	25	66.67	0.56
8	devinda dyah p p	41.67	75	0.57
9	dewi sekar r	33.33	100	1
10	elly zulfa c	16.67	66.67	0.6
11	firdalista nur a	25	41.67	0.22
12	gladys khansyta n	41.67	66.67	0.43
13	nahif fauzan nabil	25	83.33	0.78
14	hanifa rizky f	25	75	0.67
15	imam malik	41.67	91.67	0.86
16	juan choirul u	33.33	58.33	0.38
17	loveandre fauzi h	8.33	50	0.45
18	maghfira laily p	25	75	0.67
19	m dafa surya a	33.33	83.33	0.75
20	m maasum julianto	25	33.33	0.11
21	m rafly qowi b	33.33	91.67	0.88
22	m raihan andrasya	25	41.67	0.22
23	niken wulan sari	41.67	75	0.57
24	nur estu nugraha	50	58.33	0.166
25	renitha alyannisa	25	58.33	0.44
26	satya adi yudha p	25	91.67	0.89
27	syahrir warman	8.33	41.67	0.36
28	tasya firda	41.67	83.33	0.71
29	titah piniji mukti	33.33	75	0.62
30	wahyu candra nur	8.33	50	0.45
Total		824.99	2058.35	16.786
Rata-rata		27.49967	68.61167	0.559533

DATA HASIL BELAJAR BERDASARKAN GAYA KOGNITIF

XI MIPA 5

Tipe Gaya Kognitif FD XI MIPA 5	Hasil Belajar		
Nama	Pre- Hasil	Post- Hasil	N-Gain
aditya bima putra	41.67	58.33	0.28562
akbar febrian	33.33	41.67	0.12509
devinda dyah p p	41.67	75	0.5714
dewi sekar r	33.33	100	1
firdalista nur a	25	41.67	0.22227
maghfira laily p	25	75	0.66667
m rafly qowi b	33.33	91.67	0.87506
m raihan andrasya p	25	42.67	0.2356
nur estu nugraha	50	58.33	0.1666
renitha alyannisa w	25	58.33	0.4444
syahrir warman	8.33	41.67	0.3637
tasya firda	41.67	83.33	0.71421
wahyu candra nur s	8.33	50	0.45457
a vega maulana	0	91.67	0.9167
aulia lathifah	0	91.67	0.9167
Rata-rata	26.11066	66.734	0.53057

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Tipe Gaya Kognitif FI XI MIPA 5	Hasil Belajar		
Nama	Pre- Hasil	Post- Hasil	N-Gain
akbellia radhwa b	25	75	0.66667
alya ulfatunnisa l	33.33	66.67	0.50007
aulia nur w	25	66.67	0.5556
elly zulfa c	16.67	66.67	0.60002
gladys khansyta n p	41.67	66.67	0.4286
nahif fauzan nabil	25	83.33	0.77773
hanifa rizky f	25	75	0.66667
imam malik	41.67	91.67	0.85719
juan choirul ummah	33.33	58.33	0.37498
loveandre fauzi h	8.33	50	0.45457
m dafa surya a	33.33	83.33	0.74996
m maasum julianto	25	33.33	0.11107
niken wulan sari	41.67	75	0.5714
satya adi yudha p	25	91.67	0.88893
titah piniji mukti	33.33	75	0.62502
Rata-rata	28.888666	70.556	0.58857

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

XI MIPA 3

Tipe Gaya Kognitif FD XI MIPA 3	Hasil Belajar		
	Nama	Pre- Hasil	Post- Hasil
afiyata biqadrilla n a	25	75	0.66667
afna aisyiah a	16.67	58.33	0.49994
alya mumpuni a	50	66.67	0.3334
anta restu y	58.33	75	0.40005
intan mellani	16.67	66.67	0.60002
kenia safira l	41.67	58.33	0.28562
maulidatunisa a p	33.33	75	0.62502
m usaid hudloir	25	75	0.66667
m yusuf istighfarin	25	58.33	0.4444
novelia ramadhani	16.67	58.33	0.49994
rakannanda erdy s	16.67	75	0.69999
ratna rahmawati	33.33	50	0.25004
shadiq irwan r	25	50	0.33333
sheila octarina n a	16.67	75	0.69999
m rafi' maulana	0	50	0.5
Rata-rata	26.667333	64.444	0.50034

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Tipe Gaya Kognitif FI XI MIPA 3		Hasil Belajar	
Nama	Pre- Hasil	Post- Hasil	N-Gain
aldi arifiansyah r b	16.67	25	0.09996
andri wibowo	16.67	58.33	0.49994
anggia risti a	33.33	66.67	0.50007
arles zidhan b	16.67	75	0.69999
dewi ardha h	33.33	50	0.25004
hana nafisah z	66.67	75	0.24992
muflih zainul m	16.67	50	0.39998
nurmalita sekar r	16.67	75	0.69999
salma mauhiba h c	41.67	58.33	0.28562
salsa nur f	33.33	75	0.62502
shevatsa dheyad	16.67	75	0.69999
tristan ocsheva l	16.67	33.33	0.19993
zidan masyudul haq	33.33	66.67	0.50007
arsa kharis n	0	50	0.5
nohan ilham m s	33.33	58.33	0.37498
Rata-rata	26.112	59.444	0.43903

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DATA TES KETERAMPILAN PROSES SAINS

Data Hasil KPS Kelas Kontrol (11.MIPA 3)				
No	Nama	Pretest	Posttest	N-Gain
1	afiyata biqadrilla n a	33.33	74.36	0.62
2	afna aisyiah a	30.77	33.33	0.04
3	aldi arifiansyah r b	17.95	30.77	0.16
4	alya mumpuni a	41.03	76.92	0.61
5	andri wibowo	23.08	58.97	0.47
6	anggia risti a	43.59	79.49	0.64
7	anta restu y	30.77	76.92	0.67
8	arles zidhan b	20.51	35.9	0.19
9	arsa kharis n	0	53.84	0.54
10	dewi ardha h	28.21	28.21	0
11	hana nafisah z	33.33	74.36	0.62
12	intan mellani	48.72	92.31	0.85
13	kenia safira l	33.33	38.46	0.08
14	maulidatunisa a p	58.97	79.49	0.5
15	m rafi' maulana	0	71.79	0.72
16	muflih zainul m	35.9	82.05	0.72
17	m usaid hudloir	12.82	84.62	0.82
18	m yusuf istighfarin	5.128	64.10	0.62
19	nohan ilham m s	28.21	76.92	0.68
20	novelia ramadhani	30.77	33.33	0.04
21	nurmalita sekar r	41.03	76.92	0.61
22	rakannanda erdy s	12.82	46.15	0.38
23	ratna rahmawati	35.9	74.36	0.6
24	salma mauhiba h c	51.28	71.795	0.42
25	salsa nur f	46.15	79.49	0.62
26	shadiq irwan r	15.38	53.85	0.45
27	sheila octarina n a	35.9	71.79	0.56
28	shevatsa dheya d	33.33	71.79	0.58
29	tristan ocsheva l	12.82	35.9	0.26
30	zidan masyudul haq	28.21	76.92	0.68
Total		869.2	1905	14.7
Rata-rata		28.97	63.5	0.49

Data Hasil KPS Kelas Eksperimen (11.MIPA 5)				
No	Nama	Pretest	Posttest	N-Gain
1	a vega maulana	0	61.54	0.62
2	aditya bima putra	28.21	64.1	0.5
3	akbar febrian	35.9	48.72	0.2
4	akbellia radhwa b	33.33	84.62	0.77
5	alya ulfatunnisa l	33.33	76.92	0.65
6	aulia lathifah	0	69.23	0.69
7	aulia nur w	25.64	69.23	0.59
8	devinda dyah p p	30.77	87.18	0.81
9	dewi sekar r	46.15	92.31	0.86
10	elly zulfa c	23.08	69.23	0.6
11	firdalista nur a	30.77	64.10	0.48
12	gladys khansyta n p	23.08	66.67	0.57
13	nahif fauzan nabil	25.64	66.67	0.55
14	hanifa rizky f	38.46	66.67	0.46
15	imam malik	25.64	76.92	0.69
16	juan choirul u	38.46	87.18	0.79
17	loveandre fauzi h	35.9	66.67	0.48
18	maghfira laily p	30.77	76.92	0.67
19	m dafa surya a	41.03	74.36	0.57
20	m maasum julianto	12.82	35.9	0.26
21	m rafly qowi b	17.95	82.05	0.78
22	m raihan andrasya	25.64	56.41	0.41
23	niken wulan sari	28.21	87.18	0.82
24	nur estu nugraha	41.03	74.36	0.57
25	renitha alyannisa w	5.12	66.67	0.65
26	satya adi yudha p	30.77	58.97	0.41
27	syahrir warman	33.33	61.54	0.42
28	tasya firda	43.59	82.05	0.68
29	titah piniji mukti	30.77	82.05	0.74
30	wahyu candra nur s	23.08	69.23	0.6
Total		838.5	2126	17.9
Rata-rata		27.95	70.85	0.6

**DATA TES KETERAMPILAN PROSES SAINS
BERDASARKAN GAYA KOGNITIF**

XI MIPA 3

Tipe Gaya Kognitif FD XI MIPA 3	Tes Uraian KPS		
	Nama	Pre- KPS	Post- KPS
afiyata biqadrilla n a	33.33	74.35	0.615
afna aisiyah a	30.77	33.33	0.037
alya mumpuni a	41.03	76.92	0.609
anta restu y	30.77	76.92	0.667
intan mellani	48.72	92.3	0.85
kenia safira l	33.33	38.46	0.077
maulidatunisa a p	58.97	79.48	0.5
m usaid hudloir	12.82	84.61	0.823
m yusuf istighfarin	5.12	64.1	0.622
novelia ramadhani	30.77	33.33	0.037
rakannanda erdy	12.82	46.15	0.382
ratna rahmawati	35.9	74.35	0.6
shadiq irwan r	15.38	53.84	0.455
sheila octarina n	35.9	71.79	0.56
m rafi' maulana	0	71.79	0.718
Rata-rata	28.3753333	64.7813333	0.503

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Tipe Gaya Kognitif FI XI MIPA 3	Tes Uraian KPS		
Nama	Pre- KPS	Post- KPS	N-Gain
aldi arifiansyah r b	17.95	30.76	0.156
andri wibowo	23.08	58.97	0.467
anggia risti a	43.59	79.48	0.636
arles zidhan b	20.51	35.89	0.193
dewi ardha h	28.21	28.21	0
hana nafisah z	33.33	74.35	0.615
muflih zainul m	35.9	82.05	0.72
nurmalita sekar r	41.03	76.92	0.609
salma mauhiba h c	51.28	71.79	0.421
salsa nur f	46.15	79.48	0.619
shevatsa dheya d	33.33	71.79	0.577
tristan ocsheva l	12.82	35.89	0.265
zidan masyudul haq	28.21	76.19	0.668
arsa kharis n	0	53.84	0.538
nohan ilham m s	28.21	76.92	0.679
Rata-rata	29.5733333	62.1686667	0.478

**DATA TES KETERAMPILAN PROSES SAINS
BERDASARKAN GAYA KOGNITIF**

XI MIPA 5

Tipe Gaya Kognitif FD XI MIPA 5	Tes Uraian KPS			
	Nama	Pre- KPS	Post- KPS	N-Gain
	aditya bima putra	28.2	64.1	0.5
	akbar febian	35.89	48.72	0.2
	devinda dyah p p	30.76	87.18	0.815
	dewi sekar r	46.15	92.31	0.857
	firdalista nur a	30.76	64.1	0.482
	maghfira laily p	30.76	76.92	0.667
	m rafly qowi b	17.94	82.05	0.781
	m raihan andrasya	25.64	56.41	0.414
	nur estu nugraha	41.02	74.36	0.565
	renitha alyannisa w	5.12	66.67	0.649
	syahrir warman	33.33	61.54	0.423
	tasya firda	43.59	82.05	0.682
	wahyu candra nur s	23.07	69.23	0.6
	a vega maulana	0	61.54	0.615
	aulia lathifah	0	69.23	0.692
	Rata-rata	26.1486667	70.427333	0.596

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Tipe Gaya Kognitif FI XI MIPA 5	Tes Uraian KPS		
Nama	Pre- KPS	Post- KPS	N-Gain
akbellia radhwa b	33.33	84.62	0.769
alya ulfatunnisa l	33.33	76.92	0.654
aulia nur w	25.64	69.23	0.586
elly zulfa c	23.07	69.23	0.6
gladys khansyta n p	23.07	66.67	0.567
nahif fauzan nabil	25.64	66.67	0.552
hanifa rizky f	38.46	66.67	0.458
imam malik	25.64	76.92	0.69
juan choirul ummah	38.46	87.18	0.792
loveandre fauzi h	35.89	66.67	0.48
m dafa surya a	41.02	74.36	0.565
m maasum julianto	12.82	35.9	0.265
niken wulan sari	28.2	87.18	0.821
satya adi yudha p	30.76	58.97	0.407
titah piniji mukti	30.76	82.05	0.741
Rata-rata	29.7393333	71.282667	0.596

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**Hasil Pretest Tes Keterampilan Proses Sains
Kelas Kontrol (11.MIPA 3)**

No Absen	Nama	Skor													Total Skor	Nilai
		1a	1b	2a	2b	3	4a	4b	4c	5	6	7	8a	8b		
		O	Co	Cl	Cl	U	U	P	Co	P	S	U	O	Co		
1	afiyata biqadrillan a	3	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	13	33.33
2	afna aisyiah a	2	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	12	30.77
3	aldi arifiansyah r b	3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	17.95
4	alya mumpuni a	3	3	1	1	2	1	3	1	1	0	0	0	0	16	41.03
5	andri wibowo	2	2	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	9	23.08
6	anggia risti a	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	0	0	17	43.59
7	anta restu y	3	3	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	12	30.77
8	arles zidhan b	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	8	20.51
9	arsa kharis n	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	dewi ardha h	3	2	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	11	28.21
11	hana nafisah z	3	2	1	1	3	2	0	0	1	0	0	0	0	13	33.33

12	intan mellani	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	0	0	19	48.72
13	kenia safira I	3	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	13	33.33
14	maulidatunisa a p	3	3	1	1	1	1	1	3	1	2	1	3	2	23	58.97
15	m rafi' maulana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	muflih zainul m	3	3	1	1	3	0	0	0	1	2	0	0	0	14	35.9
17	m usaid hudloir	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	12.82
18	m yusuf istighfarin	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	5.128
19	nohan ilham m s	3	2	1	1	2	0	0	0	1	1	0	0	0	11	28.21
20	novelia ramadhani	3	3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	12	30.77
21	nurmalita sekar r	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	41.03
22	rakannanda erdy s	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12.82
23	ratna rahmawati	3	2	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	14	35.9
24	salma mauhiba h c	3	2	1	1	0	1	2	1	2	1	1	3	2	20	51.28
25	salsa nur f	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	0	1	1	18	46.15

26	shadiq irwan r	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	6	15.38
27	sheila ocharina n a	3	3	1	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	14	35.9
28	shevatsa dheya d	3	1	1	1	2	2	1	0	2	0	0	0	0	13	33.33
29	tristan ocsheva I	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12.82
30	zidan masyudul haq	3	2	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	11	28.21
31	Total	72	58	29	26	31	20	21	17	26	14	7	11	7	339	869.2
32	Rata-rata	2.40	1.93	0.97	0.87	1.03	0.67	0.70	0.57	0.87	0.47	0.23	0.37	0.23	11.3	28.97



Hasil Pretest Tes Keterampilan Proses Sains

Kelas Eksperimen (11.MIPA 5)

No Absen	Nama	Skor													Total Skor	Nilai
		1a	1b	2a	2b	3	4a	4b	4c	5	6	7	8a	8b		
		O	Co	Cl	Cl	U	U	P	Co	P	S	U	O	Co		
1	a vega maulana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	aditya bima putra	3	2	1	1	1	0	0	0	0	3	0	0	0	11	28.205
3	akbar febrian	3	2	2	1	0	0	0	0	2	2	0	1	1	14	35.897
4	akbellia radhwa b	3	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	2	13	33.333
5	alya ulfatunnisa I	3	2	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	13	33.333
7	aulia lathifah	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	aulia nur w	3	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	10	25.641
9	devinda dyah p p	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	12	30.769
10	dewi sekar r	3	3	2	2	2	0	0	0	2	0	0	2	2	18	46.154
11	elly zulfa c	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	9	23.077
12	firdalista nur a	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	12	30.769

13	gladys khansyta n p	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	9	23.077
14	nahif fauzan nabil	3	2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	10	25.641
15	hanifa rizky f	3	2	0	0	3	2	3	0	1	1	0	0	0	15	38.462
16	imam malik	3	2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	10	25.641
17	juan choirul ummah	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	15	38.462
18	loveandre fauzi h	3	2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	14	35.897
19	maghfira laily p	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	2	12	30.769
20	m dafa surya a	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	0	1	1	16	41.026
21	m maasum julianto	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	12.821
22	m rafly qowib	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	17.949
23	m raihan andrasya p	3	2	2	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10	25.641
24	niken wulan sari	3	2	1	1	2	1	0	0	1	0	0	0	0	11	28.205
25	nur estu nugraha	3	2	2	1	1	0	0	0	2	2	0	2	1	16	41.026

26	renitha alyannisa w	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	5.1282
28	satya adi yudha p	3	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	1	12	30.769
29	syahrir warman	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3	13	33.333
30	tasya firda	3	2	1	1	0	0	0	0	2	3	0	3	2	17	43.59
31	titah piniji mukti	3	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	12	30.769
32	wahyu candra nur s	3	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	9	23.077
Total Rata-rata		79	51	24	20	21	11	8	5	19	35	0	31	23	327	838.46
		2.63	1.70	0.80	0.67	0.70	0.37	0.27	0.17	0.63	1.17	0.00	1.03	0.77	10.9	27.95

**Hasil Postest Tes Keterampilan Proses Sains
Kelas Kontrol (11.MIPA 3)**

No Absen	Nama	Skor													Total Skor	Nilai
		1a	1b	2a	2b	3	4a	4b	4c	5	6	7	8a	8b		
		O	Co	Cl	Cl	U	U	P	Co	P	S	U	O	Co		
1	afiyata biqadrilla n a	3	2	2	1	3	2	3	1	2	2	3	3	2	29	74.359
2	afna aisyiah a	1	2	1	1	1	0	0	0	2	0	0	3	2	13	33.3333
3	aldi arifiansyah r b	3	3	1	2	1	0	0	0	2	0	0	0	0	12	30.7692
4	alya mumpuni a	3	3	3	3	3	2	2	1	2	2	2	3	1	30	76.9231
5	andri wibowo	3	3	2	2	1	0	0	0	1	3	2	3	3	23	58.9744
6	anggia risti a	3	2	3	3	3	2	3	2	1	2	2	3	2	31	79.4872
7	anta restu y	3	3	2	2	3	3	3	2	2	2	0	3	2	30	76.9231
8	arles zidhan b	3	1	1	1	1	0	0	0	1	2	0	3	1	14	35.8974
9	arsa kharis n	3	2	2	2	2	3	3	2	2	0	0	0	0	21	53.8462
10	dewi ardha h	3	2	0	0	1	0	0	0	2	3	0	0	0	11	28.2051

11	hana nafisah z	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	0	3	2	29	74.359
13	intan mellani	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	36	92.3077
15	kenia safira I	3	3	2	1	1	0	0	0	2	2	1	0	0	15	38.4615
16	maulidatunisa a p	3	2	2	2	3	3	3	1	1	2	3	3	3	31	79.4872
17	m rafi' maulana	3	2	0	0	3	3	3	2	2	2	2	3	3	28	71.7949
18	muflih zainul m	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	0	3	3	32	82.0513
19	m usaid hudloir	3	2	2	2	3	3	3	3	1	3	2	3	3	33	84.6154
20	m yusuf istighfarin	3	2	2	1	1	3	3	1	3	2	0	3	1	25	64.1026
21	nohan ilham m s	3	2	2	1	2	3	3	2	3	2	2	3	2	30	76.9231
22	novelia ramadhani	2	2	1	1	1	0	0	0	2	0	0	3	1	13	33.3333
23	nurmalita sekar r	3	2	2	1	3	2	3	2	2	2	3	3	2	30	76.9231
24	rakannanda erdy s	3	3	2	1	3	0	0	0	2	1	0	3	0	18	46.1538
25	ratna rahmawati	2	2	2	2	3	3	3	0	2	2	3	3	2	29	74.359

26	salma mauhibah c	3	3	2	1	3	3	0	0	2	2	3	3	3	28	71.7949
27	salsa nur f	3	2	2	2	3	3	3	1	1	2	3	3	3	31	79.4872
28	shadiq irwan r	3	2	1	1	0	3	3	2	1	1	0	3	1	21	53.8462
29	sheila octarina n a	2	2	1	1	2	3	3	3	2	3	2	3	1	28	71.7949
30	shevatsa dheyad	3	3	0	0	3	2	3	3	2	2	1	3	3	28	71.7949
31	tristan ocshewa I	2	2	0	0	2	2	3	1	2	0	0	0	0	14	35.8974
32	zidan masyudul haq	3	2	2	2	3	2	3	1	2	3	2	3	2	30	76.9231
	Total	84	70	49	42	66	57	62	38	57	55	38	75	50	743	1905.13
	Rata-rata	2.80	2.33	1.63	1.40	2.20	1.90	2.07	1.27	1.90	1.83	1.27	2.50	1.67	24.77	63.50

Hasil Postest Tes Keterampilan Proses Sains																
Kelas Eksperimen (11.MIPA 5)																
No Absen	Nama	Skor													Total Skor	Nilai
		1a	1b	2a	2b	3	4a	4b	4c	5	6	7	8a	8b		
		O	Co	Cl	Cl	U	U	P	Co	P	S	U	O	Co		
1	a vega maulana	3	2	2	2	2	3	0	0	2	3	0	3	2	24	61.538
2	aditya bima putra	3	3	2	2	3	0	0	0	1	3	3	3	2	25	64.103
3	akbar febrian	3	3	1	1	0	0	0	0	2	3	0	3	3	19	48.718
4	akbellia radhwa b	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	0	3	2	33	84.615
5	alya ulfatunnisa I	3	2	2	2	3	2	3	1	3	2	3	3	1	30	76.923
7	aulia lathifah	3	3	3	3	3	2	0	0	1	3	3	2	1	27	69.231

8	aulia nur w	3	3	2	2	3	3	0	0	1	2	3	3	2	27	69.231
9	devinda dyah p p	3	3	2	2	3	3	3	3	1	3	3	3	2	34	87.179
10	dewi sekar r	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	36	92.308
11	elly zulfa c	3	3	2	2	3	3	0	0	1	2	3	3	2	27	69.231
12	firdalista nur a	3	3	0	0	3	3	3	1	1	1	3	3	1	25	64.103
13	gladys khansyta n p	3	3	2	2	3	3	0	0	1	2	3	3	1	26	66.667
14	nahif fauzan nabil	3	3	1	1	2	2	3	1	2	3	0	3	2	26	66.667
15	hanifa rizky f	3	3	0	0	3	3	3	2	2	2	0	3	2	26	66.667
16	imam malik	3	3	2	2	3	2	3	2	1	2	2	3	2	30	76.923
17	juan choirul ummah	3	3	2	2	3	3	3	3	1	3	3	3	2	34	87.179

18	loveandre fauzi h	3	3	2	1	1	3	3	1	1	2	1	3	2	26	66.667
19	maghfira laily p	3	3	1	1	2	3	3	3	2	3	1	3	2	30	76.923
20	m dafa surya a	3	3	1	1	3	2	3	1	2	3	2	3	2	29	74.359
21	m maasum julianto	3	2	1	1	0	0	0	0	1	2	0	3	1	14	35.897
22	m rafly qowi b	3	3	2	2	3	3	3	3	1	2	2	3	2	32	82.051
23	m raihan andrasya p	2	2	2	2	2	2	3	2	1	1	0	2	1	22	56.41
24	niken wulan sari	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	1	3	2	34	87.179
25	nur estu nugraha	3	2	2	2	2	3	3	2	1	2	2	3	2	29	74.359
26	renitha alyannisa w	3	3	0	1	3	3	3	1	1	1	3	3	1	26	66.667
28	satya adi yudha p	2	2	2	1	3	3	0	0	1	3	0	3	3	23	58.974

29	syahrir warman	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	3	1	24	61.538
30	tasya firda	3	3	2	2	3	2	3	2	1	3	3	3	2	32	82.051
31	titah piniji mukti	3	3	2	2	3	3	2	3	2	3	1	3	2	32	82.051
32	wahyu candra nur s	3	3	2	1	2	3	3	3	1	2	0	3	1	27	69.231
	Total	88	83	49	48	75	73	61	44	44	72	50	88	54	829	2125.6
	Rata-rata	2.93	2.77	1.63	1.60	2.50	2.43	2.03	1.47	1.47	2.40	1.67	2.93	1.80	27.63	70.85



Indikator Keterampilan Proses Sains	<i>Pre-Test</i>				<i>Post-test</i>			
	Kontrol (XI MIPA 3)		Eksperimen (XI MIPA 5)		Kontrol (XI MIPA 3)		Eksperimen (XI MIPA 5)	
Observasi (mengamati)	1,38	Cukup	1,83	Baik	2,65	Sangat baik	2,93	Sangat baik
Memprediksi	0,78	Cukup	0,45	Kurang	1,98	Baik	1,75	Baik
Mengklasifikasi	0,92	Cukup	0,73	Kurang	1,01	Cukup	1,61	Baik
Mengukur	0,64	Kurang	0,35	Kurang	1,79	Baik	2,20	Baik
Mengkomunikasi	0,91	Cukup	0,88	Cukup	1,75	Baik	2,01	Baik
Menyimpulkan	0,47	Kurang	1,17	Baik	1,83	Baik	2,40	Sangat baik
Rata-Rata	0,85	Cukup	0,90	Cukup	1,83	Baik	2,15	Baik

Data Hasil Penilaian Observasi Kelas Kontrol (XI. MIPA 3)

No	Nama	Pertemuan 1						Total Skor	Pertemuan 2									Total Skor	
		O	P	Cl	U	C	S		O	O	P	Cl	U	U	Co	C	S		S
						o	S									o	S		S
1	afiyata biqadrilla n a	0	0	0	0	0	0	0	4	3	4	4	2	3	4	2	4	1	31
2	afna aisyyah a	4	3	3	2	3	3	18	3	4	3	3	4	3	4	2	3	3	32
3	aldi arifiansyah r b	1	2	3	2	2	3	13	3	4	4	3	4	4	4	2	2	1	31
4	alya mumpuni a	3	4	4	4	2	3	20	4	3	4	4	3	3	4	2	4	4	35
5	andri wibowo	2	4	4	3	2	3	18	4	4	4	4	4	4	4	2	3	1	34
6	anggia risti a	3	3	3	3	2	3	17	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	35
7	anta restu y	4	3	2	2	2	3	16	2	4	2	3	1	3	3	4	4	3	29
8	arles zidhan b	1	3	2	3	4	3	16	4	3	2	2	3	3	3	4	3	2	29
9	arsa kharis n	4	2	3	3	2	2	16	4	3	2	2	2	2	2	2	4	3	26

10	dewi ardha h	0	0	0	0	0	0	0	4	3	4	3	4	4	3	2	3	3	33
11	hana nafisah z	4	4	3	3	2	4	20	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	33
13	intan mellani	3	4	3	3	2	3	18	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	33
15	kenia safira I	4	3	3	2	2	3	17	2	4	2	3	1	3	2	4	4	3	28
16	maulidatuni sa a p	4	2	3	3	2	4	18	3	4	4	3	3	3	4	2	3	4	33
17	m rafi' maulana	4	3	3	3	3	3	19	3	2	4	4	4	4	4	2	3	4	34
18	muflih zainul m	4	4	3	2	2	2	17	4	2	2	1	2	2	1	2	3	3	22
19	m usaid hudloir	2	4	4	3	2	3	18	4	3	3	3	3	2	3	2	4	3	30
20	m yusuf istighfarin	1	3	2	2	2	2	12	3	2	2	4	3	3	4	2	4	1	28
21	nohan ilham m s	4	3	3	3	2	2	17	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	31
22	novelia ramadhani	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	2	3	3	4	2	2	1	25

23	nurmalita sekar r	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	2	2	3	4	2	2	1	23
24	rakannanda erdy s	1	2	3	2	2	3	13	4	3	2	1	2	2	1	2	4	3	24
25	ratna rahmawati	3	4	3	3	2	3	18	4	2	2	3	4	4	3	4	3	3	32
26	salma mauhiba h c	4	3	3	4	2	3	19	4	3	2	3	3	4	2	2	3	2	28
27	salsa nur f	4	3	4	4	2	3	20	2	4	3	3	1	3	2	4	4	3	29
28	shadiq irwan r	4	2	3	2	2	2	15	2	2	3	3	3	3	4	2	2	2	26
29	sheila octarina n a	4	3	3	3	2	3	18	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38
30	shevatsa dheya d	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	2	3	4	4	2	2	1	26
31	tristan ocsheva l	2	4	3	3	2	3	17	2	3	2	3	1	3	2	4	2	2	24
32	zidan masyudul haq	4	2	2	2	4	3	17	3	3	4	4	4	4	4	2	4	4	36
	Rata-rata	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	2	14.23	3.3	3.1	3.0	3.0	2.9	3.2	3.2	2.6	3.1	2.5	29.93

Data Hasil Penilaian Observasi Kelas Kontrol (XI. MIPA 3)

No	Nama	Pertemuan 3						Total Skor	Pertemuan 4						Total Skor	TOTAL SKOR	Konversi
		O	P	CI	U	Co	S		O	P	CI	U	Co	S			
1	afiyata biqadrillana	2	1	2	3	2	1	12	3	3	1	1	2	1	11	54	1.928
2	afna aisyiah a	2	2	2	3	2	1	13	3	3	2	2	2	1	13	76	2.714
3	aldi arifiansyah rb	3	1	2	3	2	3	13	2	4	3	2	1	1	13	70	2.5
4	alya mumpuni a	4	2	3	3	2	2	16	3	4	4	3	2	1	17	88	3.142
5	andri wibowo	3	1	2	3	2	3	13	3	3	3	3	2	1	15	80	2.857
6	anggia risti a	3	2	3	4	2	1	16	3	3	2	3	2	1	14	82	2.928
7	anta restu y	3	2	2	2	2	2	13	3	3	2	3	2	1	14	72	2.571
8	arles zidhan b	3	1	2	2	2	1	12	2	4	3	2	2	2	15	72	2.571
9	arsa kharis n	4	1	2	3	2	4	14	2	4	3	3	2	2	16	72	2.571
10	dewi ardha h	4	1	2	3	2	1	14	3	4	3	3	2	1	16	63	2.25
11	hana nafisah z	3	2	4	2	2	1	15	3	3	4	3	2	1	16	84	3
13	intan mellani	3	2	2	3	2	1	14	3	3	2	3	2	1	14	79	2.821
15	kenia safira l	3	2	3	2	3	1	16	3	2	1	2	2	1	11	72	2.571

16	maulidatunisa p	2	2	4	4	2	3	16	3	3	2	3	2	1	14	81	2.892
17	m rafi' maulana	3	1	2	2	2	3	12	3	3	4	3	2	1	16	81	2.892
18	muflih zainul m	3	1	3	4	2	1	15	1	2	3	1	2	1	10	64	2.285
19	m usaid hudloir	3	2	2	4	4	3	19	1	2	3	2	2	1	11	78	2.785
20	m yusuf istighfarin	2	1	2	3	2	1	12	1	1	1	1	1	1	6	58	2.071
21	nohan ilham m s	4	1	3	3	2	1	15	1	2	3	2	2	1	11	74	2.642
22	novelia ramadhani	2	2	2	3	2	1	13	3	3	1	2	2	1	12	50	1.785
23	nurmalita sekar r	1	2	2	3	4	1	16	2	3	1	2	2	1	11	50	1.785
24	rakannanda erdy s	3	1	2	2	2	2	12	2	2	2	2	3	1	12	61	2.178
25	ratna rahmawati	4	2	3	3	2	2	16	3	3	3	2	2	1	14	80	2.857
26	salma mauhiba h c	1	2	2	2	2	1	11	3	2	2	2	2	1	12	70	2.5
27	salsa nur f	3	2	4	3	2	3	16	3	3	4	3	2	1	16	81	2.892
28	shadiq irwan r	3	1	3	3	2	1	14	2	4	4	3	2	2	17	72	2.571
29	sheila octarina n a	3	2	3	4	2	3	16	3	3	4	3	2	1	16	88	3.142

30	shevatsa dheya d	1	1	1	2	2	1	9	3	3	1	2	1	1	11	46	1.642
31	tristan ocsheva l	3	1	2	3	2	3	13	2	4	3	2	2	2	15	69	2.464
32	zidan masyudul haq	3	1	3	3	2	2	14	3	3	4	3	2	1	16	83	2.964
	Rata-rata	2.8	1.5	2.5	2.9	2.2	2.0	14	2.5	3.0	2.6	2.4	1.9	1.1	13.5	71.66	2.55



Data Hasil Penilaian Observasi Kelas Eksperimen (XI. MIPA 5)

No	Nama	Pertemuan 1						Total Skor	Pertemuan 2										Total Skor	
		O	P	CI	U	Co	S		O	O	P	CI	U	U	Co	Co	S	S		
1	a vega maulana	2	2	3	3	2	3	15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
2	aditya bima putra	3	2	2	2	2	3	14	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	36
3	akbar febrian	4	4	4	4	2	3	21	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	35
4	akbellia radhwa	2	2	4	2	2	3	15	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	34
5	alya ulfatunnisa	4	3	4	2	2	4	19	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	38
6	aulia lathifah	2	2	4	2	2	3	15	3	2	3	3	3	3	3	2	3	2	2	27
7	aulia nur w	4	3	4	3	2	3	19	3	4	4	4	3	3	4	2	4	4	4	35
8	devinda dyah p	4	4	3	4	2	4	21	4	2	4	4	4	3	3	2	2	4	4	32
9	dewi sekar r	4	3	4	3	4	3	21	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	39
10	elly zulfa c	4	4	4	3	2	3	20	3	2	3	3	4	3	3	2	2	3	3	28

11	firdalista nur a	4	4	4	2	2	4	20	3	2	3	3	3	4	3	2	2	3	28
12	gladys khansyta	3	3	3	3	2	3	17	4	2	3	2	3	3	3	2	2	3	27
13	nahif fauzan nabil	4	3	3	2	2	3	17	3	2	3	3	3	4	3	2	3	4	30
14	hanifa rizky f	4	3	3	2	2	3	17	2	3	2	2	3	4	3	4	2	2	27
15	imam malik	2	2	4	2	2	3	15	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	39
16	juan choirul u	4	4	4	2	4	4	22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
17	loveandre fauzi	3	4	4	4	2	3	20	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	37
18	maghfira laily p	4	3	3	2	2	4	18	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	34
19	m dafa surya a	3	3	4	3	2	4	19	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	38
20	m maasum julianto	4	4	4	4	4	3	23	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38
21	m rafly qowi b	4	4	4	3	2	4	21	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	39

22	m raihan andrasya p	4	3	3	3	2	4	19	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	32
23	niken wulan sari	4	4	4	4	2	3	21	3	4	4	4	3	4	3	2	3	4	34
24	nur estu nugraha	4	3	4	3	2	3	19	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38
25	renitha alyannisa w	2	2	4	2	2	3	15	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	37
26	satya adi yudha p	4	3	3	2	2	3	17	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	37
27	syahrir warman	2	3	3	4	3	3	18	3	4	3	3	4	3	3	2	3	3	31
28	tasya firda	3	2	2	2	2	3	14	2	3	3	3	3	4	3	4	2	2	29
29	titah piniji mukti	4	2	3	2	2	4	17	3	4	3	3	4	4	4	2	3	3	33
30	wahyu candra nur s	3	3	3	2	2	3	16	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	37
	Rata-rata	3.4	3	3.5	2.7	2.2	3.3	18.16	3.6	3.4	3.5	3.4	3.4	3.6	3.5	3.2	3.1	3.5	34.3

Data Hasil Penilaian Observasi Kelas Eksperimen (XI. MIPA 5)																	
No Abse n	Nama	Pertemuan 3						Tota l Skor	Pertemuan 4						Tota l Skor	TOTA L SKOR	Konver si
		O	P	Cl	U	C o	S		O	P	Cl	U	C o	S			
1	a vega maulana	4	3	4	3	2	1	17	2	4	3	3	3	2	17	89	3.178
2	aditya bima putra	3	2	3	3	2	1	14	3	4	2	3	2	1	15	79	2.821
3	akbar febrian	4	3	4	3	2	1	17	2	3	4	4	3	2	18	91	3.25
4	akbellia radhwa b	3	4	2	2	2	1	14	3	4	3	3	4	1	18	81	2.892
5	alya ulfatunnisa l	3	2	3	3	2	1	14	3	3	4	4	3	1	18	89	3.178
7	aulia lathifah	3	3	4	3	2	1	16	3	4	3	3	2	1	16	74	2.642
8	aulia nur w	3	2	2	2	2	1	12	3	4	4	4	3	1	19	85	3.035
9	devinda dyah p p	3	4	3	3	2	1	16	3	4	3	3	2	1	16	85	3.035
10	dewi sekar r	3	3	4	4	2	1	17	3	4	2	4	2	1	16	93	3.321

11	elly zulfa c	3	4	2	3	2	1	15	3	4	4	3	2	1	17	80	2.857
12	firdalista nur a	3	4	2	2	2	1	14	3	4	3	2	2	1	15	77	2.75
13	gladys khansyta n p	3	4	2	3	2	1	15	3	4	3	2	2	1	15	74	2.642
14	nahif fauzan nabil	3	2	4	3	2	1	15	3	4	4	3	2	1	17	79	2.821
15	hanifa rizky f	3	2	2	3	2	1	13	4	3	3	3	3	3	19	76	2.714
16	imam malik	3	3	3	4	4	1	18	3	4	4	3	2	1	17	89	3.178
17	juan choirul ummah	3	2	4	4	2	1	16	4	4	4	4	4	3	23	101	3.607
18	loveandre fauzi h	3	2	4	3	2	1	15	4	4	3	2	3	3	19	91	3.25
19	maghfira laily p	3	2	4	4	2	1	16	3	3	3	3	3	1	16	84	3
20	m dafa surya a	3	2	3	3	2	1	14	2	4	3	3	4	1	17	88	3.142
21	m maasum julianto	3	2	4	3	3	1	16	3	4	2	3	2	1	15	92	3.285
22	m rafly qowi b	3	3	3	4	2	1	16	2	3	4	4	3	2	18	94	3.357

23	m raihan andrasya p	3	2	3	3	2	1	14	0	0	0	0	0	0	0	65	2.321
24	niken wulan sari	3	2	3	3	2	1	14	4	3	4	2	3	4	20	89	3.178
25	nur estu nugraha	3	2	4	4	2	1	16	2	4	4	4	3	1	18	91	3.25
26	renitha alyannisa w	3	4	4	4	2	1	18	3	4	4	4	3	4	22	92	3.285
28	satya adi yudha p	3	3	4	3	2	1	16	2	3	2	2	3	1	13	83	2.964
29	syahrir warman	3	2	4	3	2	1	15	4	3	3	3	3	3	19	83	2.964
30	tasya firda	3	3	4	3	2	1	16	3	4	2	3	3	1	16	75	2.678
31	titah piniji mukti	3	2	3	2	4	1	15	2	3	3	2	3	1	14	79	2.821
32	wahyu candra nur s	3	3	3	3	2	1	15	2	3	3	3	3	1	15	83	2.964
	Rata-rata	3. 1	2. 7	3. 3	3. 1	2. 2	1. 0	15.3	2. 8	3. 5	3. 1	3. 0	2. 7	1. 5	16.6	84.3 6	3.01

Nb: Berdasarkan Kelas

Indikator Keterampilan Proses Sains		Kontrol (XI MIPA 3)		Eksperimen (XI MIPA 5)	
O	Observasi (mengamati)	3.00	Baik	3.20	Baik
P	Memprediksi	2.75	Baik	3.25	Baik
Cl	Mengklasifikasi	2.75	Baik	3.25	Baik
Ht	Menghitung	2.60	Baik	3.20	Baik
Co	Mengkomunikasi	2.40	Baik	2.80	Baik
S	Menyimpulkan	2.20	Cukup	2.60	Baik
Rata-rata		2.56	Baik	3.01	Baik

Nb: Berdasarkan Gaya Kognitif

Indikator Keterampilan Proses Sains		Gaya Kognitif FD (<i>Field Dependent</i>)				Gaya Kognitif FI (<i>Field Independent</i>)			
		Kontrol (XI MIPA 3)		Eksperimen (XI MIPA 5)		Kontrol (XI MIPA 3)		Eksperimen (XI MIPA 5)	
O	Observasi (mengamati)	2,88	Baik	3,20	Baik	2,84	Baik	3,32	Baik
P	Memprediksi	2,52	Baik	3,17	Baik	2,42	Baik	3,17	Baik

Cl	Mengklasifikasi	2,67	Baik	3,30	Baik	2,62	Baik	3,35	Sangat baik
Ht	Mengukur	2,66	Baik	3,22	Baik	2,82	Baik	3,12	Baik
Co	Mengkomunikasi	2,44	Baik	2,68	Baik	2,30	Cukup	2,84	Baik
S	Menyimpulkan	2,32	Cukup	2,46	Baik	2,10	Cukup	2,56	Baik
Rata-rata		2,60	Baik	2,99	Baik	2,52	Baik	3,04	Baik

Data Hasil Self Assessment XI MIPA 3

Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total skor	Konversi
	O	O	Cl	Cl	P	P	Mg	Mg	S	Cp	Cp	O	Cp	O	Cl	Cp	P	O	Cl	S		
afiyata biqadrillana	3	3	3	4	4	2	3	4	2	3	3	4	4	1	3	3	2	2	3	3	59	2.95
afna aisyiah a	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	51	2.55
aldi arifiansyah r b	3	3	3	2	3	4	3	4	3	2	3	3	4	2	4	3	3	2	4	3	61	3.05
alya mumpuni a	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	56	2.8
andri wibowo	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	52	2.6
anggia risti a	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	53	2.65
anta restu y	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	56	2.8

arles zidhan b	2	4	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	53	2.65	
arsa kharis n	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	54	2.7
dewi ardha h	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	50	2.5
hana nafisah z	3	4	3	2	4	3	3	4	3	3	2	3	4	2	2	3	3	2	3	2	58	2.9
intan mellani	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	53	2.65
kenia safira l	3	4	3	3	3	2	3	4	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	58	2.9
maulidat unisa a p	3	4	3	2	3	2	3	4	2	2	3	2	4	2	3	2	3	2	4	2	55	2.75
m rafi' maulana	3	4	3	2	3	3	3	4	2	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	2	57	2.85
muflih zainul m	3	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	58	2.9
m usaid hudloir	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	3	2	2	50	2.5

m yusuf istighfari n	3	4	3	3	2	2	3	3	1	1	3	4	3	2	1	1	3	2	3	3	50	2.5
nohan ilham m s	3	4	3	2	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	58	2.9
novelia ramadha ni	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	3	2	52	2.6
nurmalita sekar r	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	57	2.85
rakannan da erdy s	3	2	4	2	2	4	2	2	3	3	4	2	2	4	2	1	3	2	4	1	52	2.6
ratna rahmawa ti	3	4	3	2	3	4	3	3	3	3	3	2	4	2	2	3	3	2	3	3	58	2.9
salma mauhiba h c	2	3	3	2	3	1	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	50	2.5
salsa nur f	3	4	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	55	2.75
shadiq irwan r	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	49	2.45

sheila ocharina	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	58	2.9
shevatsa dheyad	2	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2	2	48	2.4
tristan ocsheval	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	56	2.8
zidan masyudul haq	3	3	3	2	2	2	3	4	2	2	2	3	4	2	2	3	4	2	4	4	56	2.8
Rata-rata	2.9	3.4	2.9	2.5	2.9	2.5	2.8	3.1	2.4	2.3	2.7	2.7	3.2	2.5	2.5	2.5	2.8	2.3	3.0	2.6	54.43	2.72

Data Hasil Self Assessment XI MIPA 5

Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total Skor	Konversi
	O	O	Cl	C	P	P	M	M	S	C	C	O	C	O	Cl	C	P	O	Cl	S		
a vega maulana	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	1	2	3	2	2	2	3	51	2.55
aditya bima putra	3	3	3	1	2	3	3	4	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	55	2.75
akbar febrian	3	3	3	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	56	2.8
akbellia radhwa b	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	2	3	3	2	3	3	55	2.75
alya ulfatunnisa l	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	56	2.8
aulia lathifah	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	48	2.4
aulia nur w	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	2	2	3	2	3	3	56	2.8
devinda dyah p p	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2	55	2.75

dewi sekar	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	3	1	3	3	54	2.7
elly zulfa c	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	54	2.7
firdalista nur a	4	3	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	58	2.9
gladys khansyta n p	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	54	2.7
nahif fauzan nabil	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	54	2.7
hanifa rizky f	4	3	3	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	57	2.85
imam malik	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	57	2.85
juan choirul ummah	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	56	2.8
loveandre fauzi h	3	1	3	1	3	4	3	4	3	3	3	2	2	3	1	1	3	2	4	3	52	2.6
maghfira laily p	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	58	2.9

m dafa surya a	3	4	4	2	2	2	3	4	2	3	4	3	4	2	2	2	2	2	1	3	54	2.7
m maasum julianto	2	3	4	3	3	2	2	1	2	3	2	3	3	2	2	4	2	4	2	1	50	2.5
m rafly qowi b	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	56	2.8
m raihan andrasya p	1	3	2	3	2	3	4	1	2	2	1	4	4	3	3	3	3	2	2	2	50	2.5
niken wulan sari	3	4	3	2	3	3	3	4	3	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	56	2.8
nur estu nugraha	3	3	4	1	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	55	2.75
renitha alyannisa w	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	53	2.65
satya adi yudha p	3	4	3	3	3	4	2	4	3	3	2	4	4	4	1	4	2	2	2	3	60	3
syahrir warman	4	3	4	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	4	1	56	2.8
tasya firda	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	56	2.8
titah piniji mukti	3	4	3	2	3	3	2	3	3	2	2	4	3	3	3	2	3	2	2	3	55	2.75

wahyu candra nur s	4	3	3	2	3	3	3	1	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2	3	4	57	2.85
Rata-Rata	3	3	3.	2	2	2	2.	3.	2	2.	2.	2	3	2	2.	2	2	2.	2.	2.	54.8	2.74

Pengkategorian Keterampilan Proses Sains Berdasarkan kelas

Indikator Keterampilan Proses Sains		Kelas			
		Kontrol (XI MIPA 3)		Eksperimen (XI MIPA 5)	
O	Observasi (mengamati)	2,76	Baik	2,64	Baik
P	Memprediksi	2,73	Baik	2,83	Baik
Cl	Mengklasifikasi	2,72	Baik	2,68	Baik
U	Mengukur	2,95	Baik	2,95	Baik
Co	Mengkomunikasi	2,67	Baik	2,80	Baik
S	Menyimpulkan	2,50	Baik	2,65	Baik
Rata-rata		2,72	Baik	2,76	Baik

**Pengkategorian Keterampilan Proses Sains
berdasarkan Gaya Kognitif FD**

Indikator Keterampilan Proses Sains		Gaya Kognitif FD (<i>Field Dependent</i>)			
		Kontrol (XI MIPA 3)		Eksperimen (XI MIPA 5)	
O	Observasi (mengamati)	2,74	Baik	2,92	Baik
P	Memprediksi	2,70	Baik	3,23	Baik
Cl	Mengklasifikasi	2,72	Baik	3,03	Baik
U	Mengukur	3,00	Baik	3,30	Baik
Co	Mengkomunikasi	2,70	Baik	3,25	Baik
S	Menyimpulkan	2,45	Baik	2,95	Baik
Rata-rata		2,72	Baik	3.11	Baik

**Pengkategorian Keterampilan Proses Sains
berdasarkan Gaya Kognitif FI**

Indikator Keterampilan Proses Sains		Gaya Kognitif FI (<i>Field Independent</i>)			
		Kontrol (XI MIPA 3)		Eksperimen (XI MIPA 5)	
O	Observasi (mengamati)	2,76	Baik	2,70	Baik
P	Memprediksi	2,73	Baik	2,83	Baik
Cl	Mengklasifikasi	2,75	Baik	2,60	Baik
U	Mengukur	2,90	Baik	3,05	Baik
Co	Mengkomunikasi	2,67	Baik	2,73	Baik
S	Menyimpulkan	2,60	Baik	2,85	Baik
Rata-rata		2,73	Baik	2,79	Baik

TES HASIL BELAJAR

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 19.21

Simpang Baku= 3.99

KorelasiXY= 0.69

Reliabilitas Tes= 0.82

Butir Soal= 30

Jumlah Subyek= 75

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSI INDAH\PROPOSAL -
SKRIPSI\DATA HASIL VALIDASI INSTRUMEN

Btr Baru	Btr Asli	D.Pembeda(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign.
1	1	45.00	Sangat Mudah	0.471	Sangat Signifikan
2	2	-5.00	Sangat Mudah	-0.116	-
3	3	25.00	Sangat Mudah	0.237	-
4	4	-5.00	Sangat Mudah	-0.178	-
5	5	55.00	Sangat Sukar	0.757	Sangat Signifikan
6	6	30.00	Mudah	0.253	-
7	7	35.00	Mudah	0.308	-
8	8	60.00	Mudah	0.405	Signifikan
9	9	10.00	Sangat Mudah	0.088	-
10	10	65.00	Sukar	0.837	Sangat Signifikan
11	11	15.00	Mudah	0.064	-
12	12	35.00	Sukar	0.483	Sangat Signifikan
13	13	20.00	Sedang	0.204	-
14	14	70.00	Sukar	0.798	Sangat Signifikan
15	15	25.00	Sangat Mudah	0.196	-
16	16	-5.00	Sangat Sukar	-0.028	-
17	17	5.00	Sangat Mudah	0.029	-
18	18	85.00	Sedang	0.699	Sangat Signifikan
19	19	65.00	Sedang	0.637	Sangat Signifikan
20	20	70.00	Sedang	0.625	Sangat Signifikan
21	21	55.00	Sukar	0.530	Sangat Signifikan
22	22	5.00	Mudah	0.009	-
23	23	75.00	Sedang	0.664	Sangat Signifikan
24	24	30.00	Mudah	0.180	-
25	25	40.00	Sedang	0.441	Signifikan

26	26	5.00	Sangat Sukar	0.094	-
27	27	25.00	Mudah	0.131	-
28	28	10.00	Sangat Mudah	0.259	-
29	29	15.00	Sangat Mudah	0.222	-
30	30	-5.00	Sangat Mudah	-0.170	-



TES KETERAMPILAN PROSES SAINS

REKAP ANALISIS BUTIR

=====

Rata2= 35.88

Simpang Baku= 6.02

KorelasiXY= 0.79

Reliabilitas Tes= 0.89

Butir Soal= 18

Jumlah Subyek= 76

Nama berkas: D:\DATA KULIAH\SKRIPSI INDAH\PROPOSAL -
SKRIPSI\DATA HASIL VALIDASI INSTRUMEN\KPS COBA 10- IPA 1 _
IPA2_16 ORANG IPA4.AUR

No	No Btr Asli	T	DP(%)	T. Kesukaran	Korelasi	Sign.	Korelasi
1	1	4.25	25.40	Mudah	0.494	Signifikan	
2	2	3.16	19.05	Mudah	0.438	Signifikan	
3	3	3.97	23.81	Sedang	0.478	Signifikan	
4	4	4.10	23.81	Sedang	0.485	Signifikan	
5	5	5.97	34.92	Mudah	0.485	Signifikan	
6	6	9.13	44.44	Mudah	0.799	Sangat Signifikan	
7	7	4.03	25.40	Sedang	0.496	Signifikan	
8	8	3.73	25.40	Sedang	0.484	Signifikan	
9	9	2.50	22.22	Sedang	0.371	-	
10	10	1.62	11.11	Sedang	0.292	-	
11	11	4.10	23.81	Sedang	0.466	Signifikan	
12	12	1.58	14.29	Sedang	0.178	-	
13	13	1.61	11.11	Mudah	0.169	-	
14	14	5.01	34.92	Sedang	0.573	Sangat Signifikan	
15	15	5.13	30.16	Mudah	0.437	Signifikan	
16	16	8.55	46.03	Sedang	0.662	Sangat Signifikan	
17	17	5.73	31.75	Sedang	0.602	Sangat Signifikan	
18	18	5.94	33.33	Sedang	0.622	Sangat Signifikan	

Lembar observasi

Pertemuan 1

Correlations

		ob_1	ob_2	ob_3	ob_4	ob_5	ob_6	total_skor
ob_1	Pearson Correlation	1	.838**	.813**	.661**	.713**	.824**	.933**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_2	Pearson Correlation	.838**	1	.768**	.725**	.567**	.908**	.924**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_3	Pearson Correlation	.813**	.768**	1	.420*	.667**	.707**	.849**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.013	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_4	Pearson Correlation	.661**	.725**	.420*	1	.516**	.852**	.789**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.013		.002	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_5	Pearson Correlation	.713**	.567**	.667**	.516**	1	.659**	.783**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.002		.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_6	Pearson Correlation	.824**	.908**	.707**	.852**	.659**	1	.944**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
total_skor	Pearson Correlation	.933**	.924**	.849**	.789**	.783**	.944**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	34	34	34	34	34	34	34

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.936	6

Pertemuan 2

Correlations

	ob_1	ob_2	ob_3	ob_4	ob_5	ob_6	ob_7	ob_8	ob_9	ob_10	total_skor
ob_1 Pearson Correlation	1	.607*	.781*	.790*	.426*	.725*	.630*	.835*	.622*	.835*	.829**
Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.012	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
ob_2 Pearson Correlation	.607*	1	.637*	.677*	.736*	.677*	.644*	.592*	.666*	.592*	.781**
Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
ob_3 Pearson Correlation	.781*	.637*	1	.919*	.623*	.829*	.927*	.867*	.867*	.867*	.946**
Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

ob_4	Pearson Correlation	.790*	.677*	.919*	1	.583*	.821*	.897*	.786*	.882*	.786*	.926**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
ob_5	Pearson Correlation	.426*	.736*	.623*	.583*	1	.630*	.689*	.555*	.561*	.555*	.728**
	Sig. (2-tailed)	.012	.000	.000	.000		.000	.000	.001	.001	.001	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
ob_6	Pearson Correlation	.725*	.677*	.829*	.821*	.630*	1	.882*	.842*	.802*	.842*	.919**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
ob_7	Pearson Correlation	.630*	.644*	.927*	.897*	.689*	.882*	1	.803*	.909*	.803*	.931**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
ob_8	Pearson Correlation	.835*	.592*	.867*	.786*	.555*	.842*	.803*	1	.721*	1.000**	.913**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000

N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
ob_9 Pearson	.622*	.666*	.867*	.882*	.561*	.802*	.909*	.721*		.721*	.882**
Correlation	*	*	*	*	*	*	*	*	1	*	*
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000		.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
ob_10 Pearson	.835*	.592*	.867*	.786*	.555*	.842*	.803*	1.000**	.721*		.913**
Correlation	*	*	*	*	*	*	*	1	*		*
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000		.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
total skor Pearson	.829*	.781*	.946*	.926*	.728*	.919*	.931*	.913*	.882*	.913*	1
Correlation	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.965	10

Pertemuan 3

Correlations

		ob_1	ob_2	ob_3	ob_4	ob_5	ob_6	total_sk or
ob_1	Pearson Correlation	1	.886**	.789**	.822**	.746**	.909**	.935**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_2	Pearson Correlation	.886**	1	.752**	.891**	.755**	.908**	.942**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_3	Pearson Correlation	.789**	.752**	1	.800**	.841**	.801**	.894**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_4	Pearson Correlation	.822**	.891**	.800**	1	.769**	.862**	.931**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_5	Pearson Correlation	.746**	.755**	.841**	.769**	1	.832**	.880**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_6	Pearson Correlation	.909**	.908**	.801**	.862**	.832**	1	.960**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000
	N	34	34	34	34	34	34	34

total_sk	Pearson							
or	Correlation	.935**	.942**	.894**	.931**	.880**	.960**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	34	34	34	34	34	34	34

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.964	6

Pertemuan 4

Correlations

		ob_1	ob_2	ob_3	ob_4	ob_5	ob_6	total_sk or
ob_1	Pearson Correlation	1	.742**	.819**	.785**	.703**	.749**	.936**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_2	Pearson Correlation	.742**	1	.568**	.438**	.597**	.777**	.805**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.010	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_3	Pearson Correlation	.819**	.568**	1	.777**	.736**	.630**	.880**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_4	Pearson Correlation	.785**	.438**	.777**	1	.699**	.591**	.840**
	Sig. (2-tailed)	.000	.010	.000		.000	.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_5	Pearson Correlation	.703**	.597**	.736**	.699**	1	.628**	.833**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000
	N	34	34	34	34	34	34	34
ob_6	Pearson Correlation	.749**	.777**	.630**	.591**	.628**	1	.850**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000

N		34	34	34	34	34	34	34
total skor	Pearson Correlation	.936**	.805**	.880**	.840**	.833**	.850**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
	N	34	34	34	34	34	34	34

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.922	6

Self Assessment

Correlations

	self_1	self_2	self_3	self_4	self_5	self_6	self_7	self_8	self_9	self_10	self_11	self_12	self_13	self_14	self_15	self_16	self_17	self_18	self_19	self_20	total
self_1 Pearson Correlation	1	.747**	.942**	.686**	.864**	.803**	.897**	.796**	.849**	.727**	.843**	.802**	.871**	.570**	.757**	.818**	.810**	.818**	.786**	.781**	.922**
Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self_2 Pearson Correlation	.747**	1	.808**	.740**	.710**	.685**	.622**	.710**	.757**	.679**	.810**	.744**	.747**	.508**	.675**	.665**	.784**	.729**	.700**	.726**	.832**
Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

self Pearson _3 Correlation	.942 **	.808 **	1	.751 **	.898 **	.850 **	.912 **	.898 **	.928 **	.763 **	.881 **	.831 **	.897 **	.704 **	.786 **	.836 **	.904 **	.839 **	.855 **	.872 **	.978 **
Sig. (2- tailed)	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _4 Correlation	.686 **	.740 **	.751 **	1	.658 **	.720 **	.588 **	.734 **	.726 **	.525 **	.632 **	.709 **	.745 **	.715 **	.783 **	.609 **	.810 **	.810 **	.695 **	.706 **	.816 **
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _5 Correlation	.864 **	.710 **	.898 **	.658 **	1	.761 **	.883 **	.894 **	.859 **	.713 **	.812 **	.829 **	.882 **	.524 **	.759 **	.681 **	.856 **	.773 **	.788 **	.861 **	.913 **
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _6 Correlation	.803 **	.685 **	.850 **	.720 **	.761 **	1	.697 **	.761 **	.877 **	.525 **	.791 **	.634 **	.709 **	.691 **	.668 **	.685 **	.821 **	.752 **	.730 **	.721 **	.848 **	
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _7 Correlation	.897 **	.622 **	.912 **	.588 **	.883 **	.697 **	1	.849 **	.774 **	.782 **	.733 **	.854 **	.887 **	.591 **	.738 **	.745 **	.782 **	.770 **	.802 **	.823 **	.896 **	
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	
self Pearson _8 Correlation	.796 **	.710 **	.898 **	.734 **	.894 **	.761 **	.849 **	1	.859 **	.713 **	.709 **	.864 **	.847 **	.696 **	.795 **	.756 **	.893 **	.822 **	.825 **	.861 **	.927 **	

Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _9 Correlation	.849	.757	.928	.726	.859	.877	.774	.859	.632	.880	.692	.836	.686	.738	.778	.898	.739	.766	.795	.917		
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _10 Correlation	.727	.679	.763	.525	.713	.525	.782	.713	.632	.719	.758	.717	.533	.659	.645	.640	.626	.721	.796	.793		
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.001	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

self Pearson _11 Correlation	.843 **	.810 **	.881 **	.632 **	.812 **	.791 **	.733 **	.709 **	.880 **	.719 **	1	.652 **	.796 **	.567 **	.654 **	.723 **	.812 **	.659 **	.786 **	.817 **	.874 **
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _12 Correlation	.802 **	.744 **	.831 **	.709 **	.829 **	.634 **	.854 **	.864 **	.692 **	.758 **	.652 **	1	.852 **	.573 **	.733 **	.658 **	.828 **	.842 **	.797 **	.798 **	.880 **
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _13 Correlation	.871 **	.747 **	.897 **	.745 **	.882 **	.709 **	.887 **	.847 **	.836 **	.717 **	.796 **	.852 **	1	.627 **	.794 **	.741 **	.858 **	.821 **	.824 **	.828 **	.928 **
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _14 Correlation	.570 **	.508 **	.704 **	.715 **	.524 **	.691 **	.591 **	.696 **	.686 **	.533 **	.567 **	.573 **	.627 **	1 1	.617 **	.715 **	.665 **	.698 **	.676 **	.675 **	.741 **	
Sig. (2- tailed)	.000	.002	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _15 Correlation	.757 **	.675 **	.786 **	.783 **	.759 **	.668 **	.738 **	.795 **	.738 **	.659 **	.654 **	.733 **	.794 **	.617 **	1 1	.761 **	.739 **	.795 **	.705 **	.748 **	.848 **	
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _16 Correlation	.818 **	.665 **	.836 **	.609 **	.681 **	.685 **	.745 **	.756 **	.778 **	.645 **	.723 **	.658 **	.741 **	.715 **	.761 **	1 1	.687 **	.774 **	.633 **	.663 **	.829 **	

Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _17 Correlation	.810	.784	.904	.810	.856	.821	.782	.893	.898	.640	.812	.828	.858	.665	.739	.687	1	.789	.843	.819	.926
	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		**	**	**	**
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _18 Correlation	.818	.729	.839	.810	.773	.752	.770	.822	.739	.626	.659	.842	.821	.698	.795	.774	.789	1	.722	.712	.879
	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		**	**	**
Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000		.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34

self Pearson _19 Correlation	.786 **	.700 **	.855 **	.695 **	.788 **	.730 **	.802 **	.825 **	.766 **	.721 **	.786 **	.797 **	.824 **	.676 **	.705 **	.633 **	.843 **	.722 **	1	.886 **	.886 **
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
self Pearson _20 Correlation	.781 **	.726 **	.872 **	.706 **	.861 **	.721 **	.823 **	.861 **	.795 **	.796 **	.817 **	.798 **	.828 **	.675 **	.748 **	.663 **	.819 **	.712 **	.886 **	1	.907 **
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
N	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
total Pearson Correlation	.922 **	.832 **	.978 **	.816 **	.913 **	.848 **	.896 **	.927 **	.917 **	.793 **	.874 **	.880 **	.928 **	.741 **	.848 **	.829 **	.926 **	.879 **	.886 **	.907 **	1
Sig. (2- tailed)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

UJI NORMALITAS HASIL BELAJAR

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Hasil_Ipa 3	Hasil_Ipa 5	HB_FD	HB_FI
N		30	30	30	30
Normal Parameters ^a	Mean	.4693	.5595	.5155	.5138
	Std. Deviation	.17074	.25468	.23608	.20832
Most Extreme Differences	Absolute	.138	.081	.093	.107
	Positive	.129	.075	.093	.064
	Negative	-.138	-.081	-.072	-.107
Kolmogorov-Smirnov Z		.756	.443	.508	.585
Asymp. Sig. (2-tailed)		.618	.989	.959	.883
a. Test distribution is Normal.					

UJI HOMOGENITAS

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Hasil_Belajar

F	df1	df2	Sig.
4.297	3	56	.008

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelas + Gaya_Kognitif + Kelas * Gaya_Kognitif

UJI TWO WAY ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Hasil_Belajar

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.165 ^a	3	.055	1.139	.341
Intercept	15.862	1	15.862	329.488	.000
Strategi	.121	1	.121	2.505	.119
Gaya_Kognitif	.001	1	.001	.015	.902
Strategi * Gaya_Kognitif	.043	1	.043	.897	.348
Error	2.696	56	.048		
Total	18.723	60			
Corrected Total	2.860	59			

a. R Squared = .058 (Adjusted R Squared = .007)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

TES KETERAMPILAN PROSES SAINS

UJI NORMALITAS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		KPS_ipa 3	KPS_ipa 5	KPS_F D	KPS_F1 KPS_F1
N		30	30	30	30
Normal Parameters ^a	Mean	.4905	.5963	.5498	.5370
	Std. Deviation	.24036	.16104	.22453	.19749
Most Extreme Differences	Absolute	.180	.091	.155	.169
	Positive	.103	.053	.085	.083
	Negative	-.180	-.091	-.155	-.169
Kolmogorov-Smirnov Z		.988	.499	.849	.928
Asymp. Sig. (2-tailed)		.283	.965	.468	.355

a. Test distribution is Normal.

UJI HOMOGENITAS

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

Dependent Variable: Tes_KPS

F	df1	df2	Sig.
1.661	3	56	.186

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Kelas + Gaya_Kognitif + Kelas * Gaya_Kognitif

UJI TWO WAY ANOVA

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Tes_KPS

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.173 ^a	3	.058	1.334	.273
Intercept	17.716	1	17.716	409.550	.000
Strategi	.168	1	.168	3.886	.054
Gaya_Kognitif	.002	1	.002	.056	.813
Strategi * Gaya_Kognitif	.003	1	.003	.060	.808
Error	2.422	56	.043		
Total	20.311	60			
Corrected Total	2.596	59			

a. R Squared = .067 (Adjusted R Squared = .017)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Surat Keterangan Validasi

Setelah membaca instrument penelitian yang berjudul “Pengaruh Strategi Pembelajaran REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Ditinjau Dari Gaya Kognitif” yang disusun oleh :

Nama : Nur Indah Sari

NIM : 14670032

Prodi : Pendidikan Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta

Maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan terhadap instrument penelitian ini sebagai berikut :

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

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengambilan data.

Yogyakarta, 2 Februari 2018

Validator,



Jamil Suprihatiningrum, M.Pd.Si.

NIP. 19840205 201101 2 008



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA

Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322
web : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 26 Februari 2018

Nomor : 070/2103
Lamp : -
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
Kepala SMA Negeri 1 Kasihan

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/2113/Kesbangpol/2018 tanggal 22 Februari perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Nur Indah Sari
NIM : 14670032
Prodi/Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga
Judul : PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN REACT
(RELATING, EXPERIENCING, APPLYING,
COOPERATING, TRANSFERRING) TERHADAP
KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR
DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF
Lokasi : SMA Negeri 1 Kasihan
Waktu : 1 Maret 2018 s.d 30 April 2018

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Plt. Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi

Didik Wardaya, SE, M.Pd.
NIP 19600501986021002



Tembusan Yth :
1. Kepala Dinas Dikpora DIY



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jln. Marsda Adisucipto telephon 0274519739 fax 0274540971
<http://saintek.uin-suka.ac.id> Yogyakarta 55281

Nomor : B-867/Un.02/DST.1/PP.05.3/02/2018

20 Februari 2018

Sifat : Penting

Lamp. : 1 bendel proposal

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada:

Yth. Kepala Badan KESBANGPOL DIY
Jln. Jendral Sudirman nomor 5 Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Kami beritahukan bahwa untuk kelengkapan penyusunan tugas akhir/skripsi yang berjudul "**Pengaruh Strategi REACT Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Ditinjau dari Gaya Kognitif**" diperlukan penelitian. Oleh karena itu, kami mengharap kiranya Bapak/Ibu berkenan memberikan izin penelitian bagi mahasiswa kami,

Nama : Nur Indah Sari

NIM : 14670032

Program Studi : Pendidikan Kimia

Alamat : Pemukti Baru No. 230 Tlogo Prambanan Klaten

Untuk melakukan penelitian di : SMA N 1 Kasihan Bantul

Metode Pengumpulan Data : Tes, Lembar Observasi, wawancara dan dokumentasi

Adapun waktunya mulai : Tanggal 1 Maret 2018 s/d 30 April 2018

Sebagai bahan pertimbangan bersama ini kami lampirkan :

1. Proposal Skripsi
2. Fotocopy Kartu Tanda Mahasiswa (KTM)
3. Fotocopy Kartu Rencana Studi (KRS)

Demikian surat permohonan ini disampaikan, atas diperkenankannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

a.n. Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Agung Fatwanto



Tembusan:

Dekan (sebagai laporan)



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMA NEGERI 1 KASIHAN

Jl. Bugisan Selatan Yogyakarta ☎ (0274) 376067 Pos Kasihan 55181
<http://www.sma-tirtonirmolo.sch.id> e-mail : sman1kasihan@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 424/251/KAS.A.01

Kepala SMAN 1 Kasihan Bantul dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Nur Indah Sari
NIM : 14670032
Jenjang : S-1
Prodi/ Jurusan : Pendidikan Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

Telah mengadakan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul : "PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN REACT (RELATING, EXPERIENCING, APPLYING, COOPERATING, TRANSFERRING) TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN HASIL BELAJAR DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF" , di SMAN 1 Kasihan pada bulan April 2018.

Demikian surat keterangan ini dibuat semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bantul, 23 April 2018
Kepala Sekolah



H.SUBARINO, Ph.D
NIP.197101281994031001

Lampiran Foto Proses Pembelajaran



CURRICULUM VITAE

DATA PRIBADI

DATA PRIBADI	Nama Lengkap	Nur Indah Sari
	Jenis Kelamin	Perempuan
	Tempat Lahir, Tanggal	Sleman, 05 Agustus 1996
	Agama	Islam
	Status	Belum Menikah
	Alamat Asal	Kp. Rawa Bambu Jl. Melati 12 No. 22 Rt 01/001 Kalibaru Medan Satria Kota Bekasi
	Alamat Jogja	Pemukti Baru No.230 Rt 07/09 Tlogo Prambanan Klaten
	No.Telp	0821-3668-9360
E-mail	nurindahsari5896@gmail.com	

PENDIDIKAN FORMAL

2001 – 2007	SD Negeri Kranji 1 Kota Bekasi
2007 – 2010	SMP Negeri 25 Kota Bekasi
2010 – 2013	SMA Negeri 12 Kota Bekasi
2014 – 2018	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

PENGALAMAN ORGANISASI

Staf Pengurus Bidang Administrasi dan Umum KOPMA UIN Sunan Kalijaga 2015
Koordinator Departemen Pendidikan dan Intelektual HM-PS Pendidikan Kimia UIN Sunan Kalijaga 2016 – 2018
Koordinator Bidang <i>Public Relation</i> Lembaga Lep.3kom KOPMA UIN Sunan Kalijaga 2015
Koordinator Bidang Komunikasi Forum Komunikasi Koperasi Mahasiswa Indonesia Wilayah Yogyakarta 2017

MOTO

Niatkan Karna Allah dan Lakukan Dengan Jujur