



**KEEFEKTIFAN METODE PRAKTIKUM BERBASIS
INQUIRY BASED LEARNING (IBL) PADA PEMAHAMAN
KONSEP DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
KELAS XI MATERI LARUTAN PENYANGGA**

Skripsi

Disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Anna Nashrullah

4301411031

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2015

PERSETUJUAN PEMBIMBING

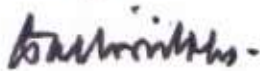
Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 7 Mei 2015

Semarang, Mei 2015

Dosen Pembimbing I



Drs. Subiyanto Hadisaputro, M. Si
NIP. 195104211975011002

Dosen Pembimbing II



Dr. Sri Susilogati Sumarti, M. Si
NIP. 195711121983032002

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Mei 2015



Anna Nashrullah

4301411031

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan Metode Praktikum Berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) pada Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Materi Larutan Penyangga.

Disusun oleh

Anna Nashrullah
4301411031

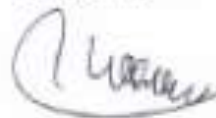
Telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada

Hari : Kamis
Tanggal : 7 Mei 2015



Panitia
Ketua
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988031001

Sekretaris



Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji



Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S
NIP. 195111151979031001

Penguji II
Anggota Penguji



Dr. Sri Susilogati Sumarti, M. Si
NIP. 195711121983032002

Penguji III
Pembimbing



Drs. Subiyanto Hadisaputro, M. Si
NIP. 195104211975011002

MOTTO

- “Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”(Qs. Al-Baqarah: 286)
- “..... dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus asa dari rahmat Allah melainkan kaum yang kafir.” (Qs. Yusuf: 12)
- Kalau kau ingin mencapai sesuatu dalam hidup, kalau kau ingin menang, kalau kau ingin sukses, selalu dengarkan kata hati. Jika tetap tidak ada jawaban, tutuplah matamu, sebut nama Ibu, sebut nama Ayah. Lalu lihatlah, kesulitan akan menjadi mudah, segala tujuan akan tercapai dan kau akan menang. Hanya KAU..... (K5G)
- Kita Bisa Karena Kita Percaya

PERSEMBAHAN

*Tugas akhir ini ku persembahkan
teruntuk :*

- *Bapak dan Ibuku tercinta (Muh. Kasan dan Sriyati), Adikku tersayang (Zulfa Fadhilah), dan keluarga besar Bapak Tarmidi yang selalu memberikan doa dan dukungannya*
- *Teman-temanku rombel 2 prodi pendidikan kimia 2011*
- *Kawan-kawan seperjuangan Hlmamia 2013, kalian sesuatu sekali ☺*
- *Teman-temanku d'nn kos ^_^*

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan inayah-Nya yang selalu tercurah sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Keefektifan Metode Praktikum Berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) pada Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Materi Larutan Penyangga”.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini selesai berkat bantuan, petunjuk, saran, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Drs. Subiyanto Hadisaputro, M. Si, dosen pembimbing 1 yang selalu mengarahkan, memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Sri Susilogati Sumarti, M. Si, dosen pembimbing 2 memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini
5. Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M. S, dosen penguji utama yang telah memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini..
6. Kepala SMA Negeri 1 Comal yang telah memberikan izin penelitian.
7. Dra. Ambar Suryandari, guru kimia kelas XI SMA Negeri 1 Comal yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis berharap, semoga penelitian ini bermanfaat bagi pembaca pada khususnya dan perkembangan pendidikan Indonesia pada umumnya.

Semarang, Mei 2015

Penulis

ABSTRAK

Nashrullah, Anna. 2015. *Keefektifan Metode Praktikum Berbasis Inquiry Based Learning (IBL) pada Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI Materi Larutan Penyangga*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Subiyanto Hadisaputro, M. Si dan Pembimbing Pendamping Dr. Sri Susilogati Sumarti, M. Si

Kata kunci : IBL; Keterampilan Proses Sains; Pemahaman Konsep; Praktikum

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa serta mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa pada materi larutan penyangga. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru, kenyataan di SMA N 1 Comal menunjukkan bahwa pembelajaran kimia pada materi larutan penyangga tidak dilakukan praktikum. Sarana dan prasarana laboratorium sudah memadai. Kondisi tersebut akan berkaitan dengan hasil belajar siswa masih rendah dengan rata-rata hasil belajar sebesar 68,41 dan ketuntasan hasil belajar klasikal belum mencapai 75% serta keterampilan proses sains yang rendah. Salah satu metode pembelajaran yang menunjang keberhasilan belajar mengajar adalah metode praktikum yang berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL). Pembelajaran dengan menggunakan IBL memberikan ruang bagi siswa untuk belajar secara mandiri dan mengeksplorasi sekreatif mungkin dalam memecahkan masalah.

Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4, dan XI IPA 5 SMA Negeri 1 Comal. Sampel penelitian diambil dua kelas dengan teknik *cluster random sampling* yaitu kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran dengan metode praktikum berbasis IBL sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran dengan metode praktikum tanpa berbasis IBL. Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian dilakukan dengan memberikan pre tes sebelum mendapatkan perlakuan, dilanjutkan dengan pembelajaran, dan diakhiri dengan pos tes. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, dokumentasi, tes, dan angket.

Analisis data dengan menggunakan uji t, uji korelasi biserial, dan uji N-gain. Hasil penelitian diperoleh rata-rata nilai postes kelas eksperimen 76,868 dan kelas kontrol 69,434. Hasil uji t pada nilai postes diperoleh harga t_{hitung} (2,648) lebih dari t_{tabel} (1,665) dengan derajat kebebasan sebesar 78 dan taraf signifikansi 5%, yang berarti ada perbedaan hasil belajar kognitif kelas eksperimen dengan kontrol. Uji N-gain yang dihasilkan sebesar 0,5162 N-gain pada kelas eksperimen dengan kategori sedang dan 0,373 N-gain pada kelas kontrol dengan kategori sedang.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metode praktikum berbasis IBL efektif digunakan dalam pembelajaran dan ada perbedaan keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

ABSTRACT

Nashrullah, Anna. 2015. Effectiveness Practicum Methods Based on Inquiry Based Learning (IBL) in Understanding Concepts and Skills Process Science Student Class XI Material Buffer Solution. Skripsi, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. Main supervisor Drs. Subiyanto Hadisaputro, M. Si and Supervisor Assistants Dr. Sri Susilogati Sumarti, M. Si

Keywords: IBL; Practicum; Science Process Skills; Understanding of the concept

This research is an experimental research that aims to know the difference concept and science process skills students and determine the increase students' understanding of the concept in material buffer solution. Based on observations and interviews with teachers, the reality in SMA N 1 Comal shows that learning material buffer solution chemistry lab is not done. Laboratory facilities and infrastructure is adequate. The conditions will be related to the learning outcomes of students is still low with the average value is 68,41 and the thoroughness of classical research results have not yet reached 75% and the low science process skills. One of the methods that support the success of teaching and learning is a experiment method Inquiry Based Learning (IBL). Learning with IBL provide a space for students to learn independently, and creatively in solving problems.

Population in this research is class XI IPA 2, XI IPA 3 IPA 4 XI, and XI IPA SMAN 5 1 Comal. Samples were taken two classes with cluster random sampling technique that is class XI IPA 3 as an experimental class and XI IPA 2 as the control class. Class experiments using a learning with practical methods based on IBL while grade control using a learning with practical method without IBL. Design research is pretest-posttest control group design. Research done by providing pre-test before getting treatment, followed by learning, and ending with post test. Data collection techniques in this research is the observation, documentation, testing, and questionnaire.

Data analysis using t-test, correlation biserial, and the N-gain test. The results obtained by the average value posttest experimental class 76,868 and control class 69,434. Results of t test at posttest value obtained t_{count} price (2,648) more than t_{table} (1,665) with degrees of freedom at 78 and the significance level of 5%, which means that there are differences in the cognitive learning experiment with the control class. Test N-gain generated at 0,5162 N-gain in the experimental class with the medium category and 0.373 N-gain the control class with the medium category.

Based on the results of this research concluded that the method based practicum IBL effective to use on learning and there is a difference in students' science process skills between the experimental class and control class.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Kajian Teori	8
2.2 Penelitian Yang Relevan	32
2.3 Kerangka Berfikir	33
2.4 Hipotesis	36
BAB 3 METODE PENELITIAN	37
3.1 Desain Penelitian	37
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	39
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	39
3.4 Variabel Penelitian	41
3.5 Teknik Pengumpulan Data	41
3.6 Teknik Analisis Data	44

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
4.1 Hasil Penelitian	59
4.2 Pembahasan	74
BAB 5 PENUTUP	90
5.1 Simpulan	90
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN.....	95

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran inkuiri.....	12
2.2 Keterampilan proses sains yang dilatihkan	23
3.1 Desain penelitian eksperimen	37
3.2 Kriteria tingkat kesukaran.....	49
3.3 Kriteria daya beda.....	50
4.1 Hasil perhitungan daya beda soal uji coba	60
4.2 Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba	61
4.3 Hasil uji normalitas populasi.....	61
4.4 Hasil uji homogenitas populasi	62
4.5 Nilai pre tes dan pos tes	63
4.6 Hasil uji normalitas akhir	63
4.7 Hasil uji kesamaan dua varians.....	64
4.8 Hasil uji hipotesis perbedaan rata-rata.....	64
4.9 Hasil uji hipotesis perbedaan dua rata-rata	65
4.10 Hasil uji ketuntasan belajar	66
4.11 Kategori peningkatan hasil belajar kognitif	66
4.12 Rata – rata afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	67
4.13 Rata – rata psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	69
4.14 Nilai keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kontrol.....	71
4.15 Hasil angket respon siswa terhadap pembelajaran.....	72
4.16 Rincian kegiatan pembelajaran kelas kontrol	76
4.17 Rincian kegiatan pembelajaran kelas eksperimen	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir	35
4.1 Rata-rata nilai afektif siswa kelas eksperimen dan kontrol.....	68
4.2 Rata-rata nilai psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kontrol	70
4.3 Nilai keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kontrol.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Nilai Kimia Ulangan Akhir Semester I	96
2. Uji Normalitas Populasi	99
3. Uji Homogenitas Populasi	103
4. Kisi-kisi Soal Uji Coba	104
5. Lembar Soal Uji Coba	105
6. Analisis Soal Uji Coba	113
7. Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba	121
8. Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba	123
9. Analisis Daya Beda Soal Uji Coba	124
10. Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	125
11. Rangkuman Analisis Uji Coba Soal	126
12. Lembar Soal Postes	127
13. Silabus Pembelajaran	132
14. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	134
15. Lembar Pengamatan Afektif	161
16. Lembar Pengamatan Psikomotorik	164
17. Nilai Pretes Kelas Eksperimen dan Kontrol	168
18. Nilai Postes Kelas Eksperimen dan Kontrol	169
19. Uji Normalitas Data Hasil Pretes	170
20. Uji Kesamaan Dua Varians Hasil Pretes.....	172
21. Uji Normalitas Data Hasil Postes.....	173
22. Uji Kesamaan Dua Varians Hasil Postes	175
23. Uji Perbedaan Rata-rata Nilai Pretes.....	176
24. Uji Perbedaan Rata-rata Nilai Postes	177
25. Uji Perbedaan Dua Rata-rata.....	178
26. Uji Ketuntasan Hasil Belajar Kelas Eksperimen	179
27. Uji Ketuntasan Hasil Belajar kelas Kontrol.....	180
28. Uji <i>Normalized Gain</i>	181
29. Nilai presentasi, diskusi, laporan kelas eksperimen	183
30. Nilai presentasi, diskusi, laporan kelas kontrol	184
31. Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen Dan Kontrol.....	185
32. Perhitungan Reliabilitas Instrumen Ranah Afektif	186
33. Perhitungan Reliabilitas Instrumen Ranah Psikomotorik	192
34. Nilai Keterampilan Proses Sains Kelas Eksperimen dan Kontrol	202
35. Lembar Angket.....	204
36. Analisis Angket Respon Siswa.....	206
37. Dokumentasi	210

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu masalah yang dihadapi negara ini adalah rendahnya kualitas sumber daya manusia (SDM). Penyiapan SDM yang berkualitas menjadi sebuah kebutuhan mutlak bagi suatu negara dan melalui pendidikan merupakan jurus jitu untuk menciptakan SDM yang berkualitas (Mulyasa, 2004). Saat ini, salah satu masalah yang perlu diperhatikan dalam dunia pendidikan adalah mutu pendidikan, terutama kualitas keterampilan proses sains yang masih sangat rendah (Nurhadi & Senduk, 2004). Pendidikan diselenggarakan sebagai suatu proses pemberdayaan peserta didik sepanjang hayat, maka dari itu membutuhkan guru yang mampu membuat peserta didik menjadi berkembang, kreatif dan mandiri. Selain itu pendidikan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan.

Pemerintah merumuskan tujuan pendidikan dalam Undang-Undang RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menjelaskan bahwa pendidikan dilakukan agar mendapatkan tujuan yang diharapkan bersama yaitu:

Pendidikan Nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang

beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga yang demokratis serta bertanggung jawab (Pasal 3, Undang-Undang RI No. 20 tahun 2003).

Salah satu pendekatan ilmiah dalam memperoleh pengetahuan untuk menjadi peserta didik yang kreatif dan mandiri dapat dilakukan dengan cara menyelidiki dan mencari tahu. Pendekatan dengan cara penyelidikan dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama "*inquiry*". Melalui pembelajaran *inquiry* tentunya akan membawa dampak besar bagi perkembangan mental yang positif bagi peserta didik. Sebab melalui pembelajaran ini peserta didik mempunyai kesempatan yang luas untuk mencari dan menemukan sendiri apa yang dibutuhkannya. Pembelajaran *inquiry* merupakan model pembelajaran yang berusaha mengembangkan cara berfikir secara ilmiah. Model pembelajaran ini lebih memberikan ruang bagi peserta didik untuk lebih banyak belajar sendiri, mengeksplorasi sendiri se kreatif mungkin dalam memecahkan masalah seperti yang diungkapkan oleh Bilgin (2009: 1039) bahwa: "*students are expected to investigate the chemical concepts, development shapes, written explanations and data by the guided inquiry method used in this study*".

Praktikum sudah menjadi bagian yang penting di dalam ilmu sains. Praktikum merupakan salah satu kegiatan yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan dasar bereksperimen pada peserta didik. Peserta didik dapat mencari tahu sendiri apa yang dibutuhkannya dan dapat mengeksplorasi kreatifitasnya. Kegiatan praktikum memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mencari tahu dan membuktikan sebuah teori dengan pendekatan ilmiah. Selain itu, dengan melakukan praktikum peserta didik

akan lebih mengingat apa yang dikerjakannya dibandingkan dengan hanya menghafalkan konsep. Karena praktikum memaksimalkan seluruh indera untuk bekerja.

Masih adanya kesulitan dalam pembelajaran kimia, sehingga berdampak pada hasil belajar siswa yang rendah. Perlu adanya keterampilan proses sains dasar peserta didik yang baik untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Proses dalam hal ini merupakan interaksi semua komponen atau unsur pembelajaran yang saling berhubungan untuk mencapai tujuan salah satu indikatornya adalah keberhasilan siswa untuk menghadapi persoalan dalam kehidupan sehari-hari (Wardani *et al.*, 2009). Keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual yang dimiliki dan digunakan oleh para ilmuwan dalam meneliti fenomena alam (Nugraha, 2005). Pada dasarnya peserta didik memiliki keterampilan proses dalam belajar, misalnya keterampilan bertanya, observasi, dan komunikasi. Namun keterampilan-keterampilan tersebut terkadang tidak muncul, maka diperlukan adanya pendekatan pembelajaran yang mampu memunculkan keterampilan proses sains dasar pada peserta didik. Implikasinya, bahwa dalam belajar ilmu sains khususnya kimia tidak cukup siswa itu mengerti dan menguasai konsep. Siswa harus dapat mengembangkan pengetahuan yang dimilikinya sehingga memunculkan pemahaman konsep yang mendalam. Pengaplikasian keterampilan proses sains dalam pembelajaran akan memperoleh hasil belajar yang optimal (Darmayanti *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru kimia SMA N 1 Comal, bahwa pembelajaran kimia pada materi larutan penyangga tidak

dilakukan praktikum. Sarana dan prasarana laboratorium kimia dalam keadaan baik, namun dalam pemanfaatannya belum maksimal. Kondisi-kondisi tersebut akan berkaitan dengan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa yang masih rendah. Pada observasi awal menunjukkan bahwa hasil belajar siswa kelas XI masih banyak yang belum mencapai KKM yaitu 76. Rata-rata hasil belajar siswa kelas XI MIA 2 – XI MIA 5 yaitu 68,41. Hasil ini masih jauh dari KKM. Sehingga perlu adanya perlakuan khusus untuk meningkatkan hasil belajar tersebut.

Pembelajaran yang mengarahkan pada terciptanya suasana kegiatan yang diharapkan dapat memunculkan keterampilan proses sains dalam mencapai hasil belajar yang optimal yaitu pembelajaran dengan metode praktikum yang berbasis *Inquiry Based Learning*. Karena kemampuan *inquiry* selalu dikaitkan dengan kegiatan penyelidikan atau eksperimen, maka perlu adanya kegiatan praktikum untuk memfasilitasi peserta didik dalam mencari tahu dan menemukan apa yang dibutuhkan. Dari kegiatan praktikum tersebut, dapat dimunculkan keterampilan proses sains pada siswa meliputi mengamati atau mengobservasi, mengklasifikasikan, meramalkan/memprediksi dan mengkomunikasikan. Berkembangnya keterampilan proses sains pada peserta didik, diharapkan hasil belajar yang diperoleh juga akan meningkat.

Berdasarkan paparan tersebut, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian dengan mengambil judul “Keefektifan Metode Praktikum Berbasis *Inquiry-Based Learning* (IBL) pada Pemahaman Konsep dan KPS Siswa Kelas XI”.

1.2 Rumusan Masalah

Beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah ada perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa dengan metode praktikum berbasis IBL dan dengan praktikum tanpa IBL?
2. Apakah pembelajaran metode praktikum berbasis IBL dapat meningkatkan pemahaman konsep materi larutan penyangga pada siswa?
3. Apakah metode praktikum berbasis IBL efektif pada pembelajaran kimia materi larutan penyangga?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dari penelitian antara lain:

1. Untuk mengetahui perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa dengan metode praktikum berbasis IBL dan dengan praktikum tanpa IBL.
2. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep materi larutan penyangga siswa pada pembelajaran metode praktikum berbasis IBL.
3. Untuk mengetahui keefektifan metode praktikum berbasis IBL yang diterapkan dalam pembelajaran kimia materi larutan penyangga.

1.4 Manfaat Penelitian

Secara garis besar hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Teoretis

1. Memberikan informasi tentang:

- 1) Perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa antara pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis IBL dan metode praktikum tanpa IBL.
 - 2) Peningkatan pemahaman konsep materi siswa melalui pembelajaran dengan metode praktikum berbasis IBL.
 - 3) Keefektifan metode praktikum berbasis IBL pada pembelajaran kimia materi larutan penyangga.
2. Memberikan pengetahuan dan bahan tambahan referensi bagi pengembangan ilmu.
 3. Sebagai bahan referensi untuk mengkaji permasalahan yang sama dengan lingkup yang lebih luas.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Siswa
 - 1) Mengaktifkan belajar siswa, karena pembelajaran dilakukan dengan menyenangkan dan tidak menjenuhkan.
 - 2) Memberikan motivasi, mendorong dan mengembangkan minat belajar serta tanggung jawab belajar untuk mencari tahu dan memecahkan masalah.
2. Bagi Guru
 - 1) Memiliki gambaran tentang pembelajaran Kimia yang aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan (PAIKEM) dengan metode praktikum yang berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL).

2) Meningkatkan kompetensi guru dalam mengajar pelajaran Kimia.

3. Bagi Sekolah

1) Sebagai salah satu bahan untuk memperbaiki mutu pendidikan di sekolah.

2) Dasar untuk memotivasi guru menerapkan kegiatan pembelajaran yang terpusat pada siswa melalui penerapan model pembelajaran yang inovatif.

3) Memberi masukan tentang salah satu upaya untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dalam mata pelajaran Kimia.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Keefektifan

Keefektifan berasal dari kata dasar efektif. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2007) kata efektif mempunyai arti ada efek, pengaruh atau akibat, selain itu efektif juga dapat diartikan dapat membawa hasil, atau berhasil guna. Keefektifan merupakan kemampuan untuk memilih tujuan atau peralatan yang tepat untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan (Handoko, 2003). Keefektifan bisa diartikan tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu cara atau usaha tertentu sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keefektifan dalam pembelajaran yaitu kemampuan guru dalam menggunakan metode pembelajaran. Metode pembelajaran dipengaruhi oleh faktor tujuan, siswa, situasi, fasilitas, dan pengajar itu sendiri. Menurut Sadiman sebagaimana dikutip oleh Trianto (2009) keefektifan pembelajaran adalah hasil guna yang diperoleh setelah pelaksana kegiatan belajar mengajar. Untuk mengetahui keefektifan mengajar dapat dilakukan dengan memberikan tes, karena dengan hasil tes dapat dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek proses pengajaran.

Pembelajaran dikatakan efektif apabila siswa dilibatkan secara aktif dalam suatu pembelajaran. Siswa tidak hanya menerima secara pasif informasi dari guru. Sehingga hasil belajar yang didapatkan tidak hanya dari pemahaman konsep materi saja, melainkan juga keterampilan proses sains dari siswa. Disimpulkan bahwa keefektifan pembelajaran adalah tingkat keberhasilan dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Keefektifan dari penggunaan metode pembelajaran *inquiry-based learning* dalam mata pelajaran kimia dapat dilihat dari hasil belajar kimia dan keterampilan proses sains dasar siswa melalui kegiatan praktikum.

Metode praktikum berbasis IBL dikatakan efektif dalam penelitian ini apabila:

1. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen dengan pembelajaran metode praktikum berbasis IBL lebih besar dari pada kelas kontrol dengan pembelajaran metode praktikum tanpa IBL dan mencapai KKM yaitu ≥ 76 .
2. Keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dengan pembelajaran metode praktikum berbasis IBL lebih besar dari pada kelas kontrol dengan pembelajaran metode praktikum tanpa IBL.

2.1.2 Inquiry-Based Learning

2.1.2.1 Pengertian Inquiry-Based Learning

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris "*inquiry*", yang secara harfiah berarti penyelidikan. *Inquiry* berasal dari kata *to inquire* yang berarti ikut

serta, atau terlibat, dalam mengajukan pertanyaan-pertanyaan, mencari informasi, dan melakukan penyelidikan (Yuniyanti, 2012). Elliot Seif sebagaimana dikutip oleh Budi Eko Soetjipto (2001) mendefinisikan pembelajaran *inquiry* sebagai berikut: “*Inquiry means to know how to find out things and how to solve problems. To acquire about something means to seek out information, to be curious, to ask questions, to investigate and to know the skills that will help lead to a resolution of a problem*”. Kutipan tersebut dapat diterjemahkan bahwa pembelajaran *inquiry* berarti untuk mengetahui bagaimana sesuatu dan untuk mengetahui bagaimana dapat memecahkan masalah. Untuk menyelidiki sesuatu berarti mencari informasi, timbul rasa ingin tahu, mengajukan pertanyaan, menyelidiki, dan mempelajari keterampilan yang akan membantu untuk menemukan penyelesaian dari suatu masalah.

Pembelajaran *inquiry* merupakan pembelajaran yang berusaha meletakkan dasar dan mengembangkan cara berpikir ilmiah. Pembelajaran ini memberi kesempatan peserta didik lebih banyak belajar sendiri dan mengembangkan kreatifitasnya dalam memecahkan masalah (Sudjana, 2009). Sehingga peserta didik benar-benar ditempatkan sebagai subjek belajar.

M.T. Jones & C.J. Eick (2006) menjelaskan bahwa “Pembelajaran *inquiry* adalah sebuah proses aktif dan menggambarkan *inquiry* yang ilmiah dan terjadi dalam konteks pendidikan formal”. Pada pembelajaran *inquiry* yang menjadi poin penting adalah bahwa dalam proses

pembelajaran siswa yang harus mendapatkan penekanan, sehingga dapat aktif mengembangkan pengetahuannya. Peserta didiklah yang bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya. Jadi, peran guru sebagai pembimbing belajar dan fasilitator belajar.

Pengembangan pembelajaran yang mandiri, siswa dituntut untuk aktif, mengembangkan kemampuan berfikir serta pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Jadi *inquiry* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang memberi kesempatan peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berfikir mereka dengan mencari tahu berdasarkan pengetahuan yang telah dimilikinya. Materi yang disajikan guru tidak hanya diberitahukan dan diterima begitu saja oleh peserta didik, tetapi peserta didik diusahakan agar mereka memperoleh pengalaman dalam “menemukan sendiri” konsep-konsep yang direncanakan oleh guru.

2.1.2.2 Langkah-langkah Pelaksanaan Pembelajaran Inquiry

Agar model pembelajaran inquiry dapat dilaksanakan dengan baik, maka perlu adanya tahapan-tahapan yang harus dilalui (Panggabean *et al.*, 2007):

1. Penyajian masalah, pada tahap ini siswa disajikan masalah yang ditemukan. Dengan adanya masalah yang disajikan, siswa mampu untuk berhipotesis.
2. Pengumpulan dan verifikasi data. Masalah yang disajikan di awal, diharapkan dapat mendorong keinginan siswa untuk mencari dan mengumpulkan data.

3. Tahap eksperimen. Pada tahap ini, berdasarkan data yang diperoleh sebelumnya kemudian dilakukan eksperimen. Tujuannya adalah untuk menguji dan mengeksplorasi secara langsung.
4. Mengorganisir dan merumuskan penjelasan. Data yang diperoleh diolah secara sistematis dan diberikan penjelasannya. Siswa mencari data yang diperlukan untuk menjawab permasalahan.
5. Mengadakan analisis. Siswa membuat analisa untuk menemukan konsepnya sendiri berdasarkan eksperimen yang telah dilakukan.

Secara lebih rinci Wena sebagaimana dikutip oleh Widiyanti (2014) menjelaskan kegiatan pembelajaran inkuiri seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kegiatan Guru dan Siswa Selama Proses Pembelajaran Inkuiri

No	Tahap Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
1.	Penyajian Masalah	Menyajikan permasalahan	Memahami dan mencermati permasalahan dari berbagai aspek
		Menjelaskan prosedur atau langkah inkuiri	Memahami prosedur atau langkah inkuiri
2.	Pengumpulan Data Verifikasi	Membimbing siswa untuk mengumpulkan informasi	Melakukan pengumpulan informasi atau data
		Membimbing cara-cara mencari atau pengumpulan data	Melakukan pengumpulan data
		Membimbing cara-cara mentabulasi data	Melakukan tabulasi atau penataan data
		Membimbing	Mengklasifikasikan data

		mengklasifikasi data	sesuai dengan kategorisasi permasalahan
3.	Pengumpulan Data Eksperimentasi	Membimbing siswa melakukan eksperimen	Melakukan eksperimen
		Membimbing siswa mengatur data atau variabel	Melakukan pengaturan data atau pengontrolan variabel yang selanjutnya dilakukan eksperimen
		Membimbing dan mengarahkan pertanyaan-pertanyaan siswa	Mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan eksperimen yang dilakukan
		Membimbing siswa mengamati perubahan yang terjadi	Mencatat dan menganalisis hasil eksperimen
		Menumbuhkan dan meningkatkan interaksi antarsiswa	Berinteraksi dan bekerja sama dengan sesama anggota kelompok dalam menyelesaikan tugas pembelajaran
4.	Organisasi Data dan Formulasi Kesimpulan	Membimbing siswa melakukan penataan data atau hasil eksperimen	Melakukan penataan atau interpretasi terhadap hasil eksperimen
		Membimbing siswa untuk membuat hasil kesimpulan	Membuat kesimpulan
5.	Analisis Proses Inkuiri	Membimbing siswa untuk memahami pola-pola penemuan yang telah dilakukan	Memahami pola-pola penemuan eksperimen

Membimbing siswa menganalisis tahap-tahap inkuiri yang telah dilaksanakan	Menganalisis tahap-tahap inkuiri yang telah dilakukan
Membimbing siswa melihat kelemahan-kelemahan yang mungkin terjadi	Menganalisis kelemahan yang mungkin terjadi dalam proses eksperimen

2.1.2.3 Keunggulan dan Kelemahan Pembelajaran Inquiry

Pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah, memberi penuturan dan penjelasan materi secara lisan (Sriyono, 1992). Jadi, guru lebih aktif memberi pengetahuan bagi siswa, sedangkan siswa hanya sebagai subjek yang harus menerima materi pelajaran yang diberikan oleh guru. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan model pembelajaran *inquiry-based learning* dalam kegiatan pembelajaran. Adapun kelebihan model pembelajaran *inquiry-based learning* menurut Roestiyah yang dikutip oleh Rosyda (2006) yaitu:

1. Dapat membentuk dan mengembangkan “self-concept” pada diri siswa, sehingga siswa dapat mengerti tentang konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
2. Membantu dalam menggunakan ingatan dan transfer pada situasi proses belajar yang baru.

3. Mendorong siswa berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersikap obyektif, jujur dan terbuka.
4. Mendorong siswa untuk berpikir intuitif dan merumuskan hipotesisnya sendiri.
5. Memberi kepuasan yang bersifat intrinsik.
6. Situasi proses belajar menjadi merangsang.
7. Dapat mengembangkan bakat atau kecakapan individu.
8. Memberi kebebasan siswa untuk belajar sendiri.
9. Siswa dapat menghindari dari cara-cara belajar yang tradisional.
10. Dapat memberikan waktu pada siswa secukupnya sehingga mereka dapat mengasimilasi dan mengakomodasi informasi.

Keunggulan model pembelajaran *inquiry* menurut Suartini (2007)

antara lain:

1. Pembelajaran menjadi berpusat pada siswa.
2. Mengembangkan konsep diri siswa.
3. Mengembangkan bakat kemampuan individu siswa.
4. Pembelajaran *inquiry* menghindarkan siswa dari cara-cara belajar menghafal.
5. Pembelajaran *inquiry* memberikan waktu bagi siswa untuk mengasimilasi dan mengakomodasi informasi.

Selain itu, model pembelajaran *inquiry-based learning* juga memiliki kelemahan yaitu:

1. Siswa diharuskan mempunyai kesiapan mental.

2. Perlu adanya proses adaptasi/penyesuaian dari metode tradisional ke pendekatan *inquiry*.

2.1.3 Praktikum

2.1.3.1 Pengertian Praktikum

Kimia merupakan salah satu materi pelajaran yang termasuk ke dalam ilmu sains. Dalam ilmu sains, peranan praktikum sudah menjadi bagian yang sangat penting. Untuk menjelaskan berbagai sifat-sifat benda sehubungan dengan berbagai interaksi yang terjadi dibuat teori dengan menggunakan badan pengetahuan analitis maupun model-model yang telah diuji kebenarannya melalui observasi eksperimental (Sutrisno, 2000). Pengujian kebenaran teori, konsep dan prinsip melalui observasi eksperimental dalam kegiatan pembelajaran, diimplementasikan dalam bentuk praktikum. Sehingga praktikum dapat didefinisikan sebagai strategi pembelajaran yang menekankan proses observasi secara ilmiah sehingga siswa dapat menguji dan melakukan apa yang diperoleh dalam teori di keadaan yang nyata.

2.1.3.2 Metode Praktikum Berbasis Inquiry-Based Learning (IBL)

Menurut Sanjaya (2006) model pembelajaran inkuiri adalah rangkaian pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir secara kritis dan analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Melatih kemampuan berpikir siswa dapat dilakukan melalui pendekatan ilmiah. Salah satu cara agar siswa belajar pendekatan ilmiah yaitu dengan menjadikan mereka sebagai

scientist. Menjadikan siswa sebagai *scientist* dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum. Ada tiga aspek tujuan dari kegiatan praktikum sebagaimana dikemukakan Woolnough sebagaimana yang dikutip oleh Rustaman (1996) antara lain ‘mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah dengan pendekatan ilmiah, meningkatkan pemahaman mengenai materi pelajaran’. Siswa dapat memecahkan masalah dan menemukan sendiri konsep yang dicari melalui praktikum. Menemukan sendiri inilah yang merupakan prinsip dasar inkuiri.

2.1.4 Hasil Belajar

2.1.4.1 Pengertian Hasil Belajar

Sudjana (1989) menyatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar merupakan hal yang penting yang akan dijadikan sebagai tolak ukur sejauh mana keberhasilan seorang siswa dalam belajar. Guru dapat menilai apakah sistem pembelajaran yang diberikan berhasil atau tidak dari hasil belajar, untuk selanjutnya bisa diterapkan atau tidak dalam proses pembelajaran. Menurut Sudjana (1989) hasil belajar dibagi dalam tiga ranah yaitu:

1. Ranah Kognitif

Berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri atas enam aspek yaitu pengetahuan/ ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

2. Ranah Afektif

Berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek yaitu penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.

3. Ranah Psikomotorik

Berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah psikomotorik, yaitu gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan/ ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan bahwa hasil belajar kimia adalah kemampuan yang telah dicapai siswa baik kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik setelah mengalami proses belajar. Hasil belajar kognitif berasal dari nilai ulangan harian atau nilai ulangan semester siswa. Hasil belajar psikomotorik siswa berkaitan dengan keterampilan dan kemampuan bertindak siswa untuk pelajaran kimia. Hasil belajar psikomotorik dan afektif siswa diperoleh dari hasil pengamatan terhadap keterampilan siswa ketika melakukan percobaan atau eksperimen.

2.1.4.2 Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep adalah aspek kunci dari pembelajaran. Salah satu tujuan pengajaran yang penting adalah membantu siswa memahami konsep utama dalam suatu subjek, bukan sekedar mengingat fakta yang

terpisah-pisah (Darmayanti *et al.*, 2013). Menurut Anderson *et al.* (2002), indikator yang digunakan sebagai acuan dalam proses pemahaman konsep-konsep yang dilakukan oleh siswa yaitu: (1) menginterpretasi (*interpreting*), (2) memberi contoh (*exemplifying*), (3) mengklasifikasikan (*classifying*), (4) merangkum (*summarizing*), (5) menduga (*inferring*), (6) membandingkan (*comparing*), dan (7) menjelaskan (*explaining*).

Proses pemahaman melibatkan penyadapan informasi dan mengintegrasikannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki untuk mengkonstruksi makna baru (Widiyanti, 2014). Sehingga, kemampuan siswa dalam memahami konsep merupakan salah satu tingkatan keterampilan berpikir siswa. Pemahaman salah satu konsep dalam kimia sangat berpengaruh dengan konsep yang lain. Oleh karena itu, konsep yang dipelajari harus dikuasai dengan benar sebelum mempelajari konsep yang lain.

Pemahaman konsep berbeda dengan hasil belajar. Hasil belajar meliputi 3 ranah, yaitu: (1) ranah kognitif, (2) ranah afektif, dan (3) ranah psikomotorik. Sedangkan pemahaman konsep merupakan bagian dari hasil belajar yaitu ranah kognitif.

2.1.5 Keterampilan Proses Sains (KPS)

2.1.5.1 Hakikat Sains

Menurut Surjani Wonorahardjo (2010) dari sudut bahasa, sains atau *Science* (Bahasa Inggris) berasal dari bahasa latin, yaitu dari kata

Scientia yang berarti pengetahuan tentang, atau tahu tentang; pengetahuan, pengertian, faham yang benar dan mendalam. Berbeda dengan pendapat Fisher sebagaimana dikutip oleh Ali Nugraha (2005) mendefinisikan sains sebagai suatu kumpulan pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode yang berdasarkan pada pengamatan dengan penuh ketelitian.

Sedangkan James Conant (2011) mendefinisikan sains sebagai suatu deretan konsep serta skema konseptual yang berhubungan satu sama lain, dan yang tumbuh sebagai hasil eksperimentasi dan observasi, serta berguna untuk diamati dan dieksperimentasikan lebih lanjut. Sejalan dengan hal itu, dapat diketahui bahwa kegiatan sains memungkinkan anak melakukan eksplorasi terhadap berbagai benda, baik benda hidup maupun benda tak hidup yang ada di sekitarnya. Anak belajar menemukan gejala benda dan gejala peristiwa dari benda-benda tersebut (Suyanto, 2005).

Beberapa uraian pendapat mengenai pengertian sains di atas, dapat disimpulkan bahwa sains adalah aktivitas pemecahan masalah yang dilakukan oleh manusia yang dimotivasi oleh rasa ingin tahu tentang dunia sekitar mereka dan hasil dari kegiatan observasi serta eksperimen untuk dipahami sebagai konsep pengetahuan.

2.1.5.2 Pengertian Keterampilan Proses Sains

Menurut Usman Samatowa (2006) keterampilan proses sains merupakan keterampilan intelektual yang dimiliki dan digunakan oleh

para ilmuwan dalam meneliti fenomena alam. Keterampilan proses sains yang digunakan oleh para ilmuwan tersebut dapat dipelajari oleh siswa dalam bentuk yang lebih sederhana sesuai dengan tahap perkembangan anak. Keterampilan proses sains adalah semua keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual) maupun keterampilan sosial (Nugraha, 2005).

Menurut E. Mulyasa (2004) “pendekatan keterampilan proses merupakan pendekatan pembelajaran yang menekankan pada proses belajar, aktivitas dan kreativitas peserta didik dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap, serta menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Jadi, keterampilan proses adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang memberikan kesempatan pada siswa untuk melakukan suatu interaksi dalam objek konkret sampai pada penemuan konsep.

Beberapa definisi keterampilan proses di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses adalah pendekatan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berproses ilmiah dengan tujuan mengembangkan dan meningkatkan kemampuan siswa untuk menemukan dan mengemukakan sendiri fakta, konsep, nilai serta sikap dalam diri siswa sendiri.

2.1.5.3 Komponen-komponen (Aspek) Keterampilan Proses Sains

Menurut Oemar Hamalik (1995) ada 7 jenis kemampuan yang hendak dikembangkan melalui proses pembelajaran berdasarkan pendekatan keterampilan proses, yakni:

1. Mengamati; siswa harus mampu menggunakan alat-alat inderanya dengan melihat, mendengar, meraba, mencium, dan merasa. siswa dapat mengumpulkan data yang relevan melalui kemampuan mengamati.
2. Menggolongkan/mengklasifikasikan; siswa harus terampil mengenal perbedaan dan persamaan atas hasil pengamatannya terhadap suatu objek.
3. Menafsirkan (menginterpretasikan); siswa harus memiliki keterampilan menafsirkan fakta, data, informasi, atau peristiwa. Keterampilan ini diperlukan untuk melakukan percobaan atau penelitian sederhana.
4. Meramalkan; siswa harus memiliki keterampilan menghubungkan data, fakta, dan informasi. Siswa harus mengemukakan hipotesisnya.
5. Menerapkan; siswa harus mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari ke dalam situasi atau pengalaman baru.
6. Merencanakan penelitian; siswa harus mampu menentukan masalah dan variabel yang akan diteliti, tujuan, dan ruang lingkup penelitian.
7. Mengkomunikasikan; siswa harus mampu menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis dan menyampaikan hasilnya.

Hasil identifikasi para pengembang pembelajaran, khususnya pembelajaran sains, terdapat beberapa kemampuan yang harus dilatihkan pada anak agar mereka memiliki keterampilan proses. Kemampuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2 (Nugraha, 2005):

Tabel 2.2 Keterampilan Proses Sains dan yang dilatihkan

No.	Keterampilan Proses	Kemampuan yang dilatihkan
1.	Mengamati	a. Melihat b. Meraba
2.	Mengklasifikasi	a. Mencari persamaan dan mencari perbedaan b. Menggolongkan
3.	Meramalkan/ memprediksi	a. Menentukan obyek b. Merumuskan pernyataan penelitian
4.	Mengkomunikasikan	a. Berdiskusi b. Mengungkapkan/ melaporkan dalam bentuk tulisan, lisan, gambar c. Mempresentasikan

Berdasarkan uraian komponen keterampilan proses di atas, bahwa ada beberapa keterampilan yang dapat dilatihkan kepada siswa. Peneliti menggunakan metode untuk meningkatkan keterampilan proses sains meliputi: (1) mengamati atau observasi, (2) mengelompokkan atau mengklasifikasi, (3) meramalkan atau memprediksi, dan (4) mengkomunikasikan. Keterampilan proses sains yang lain seperti

menafsirkan, menerapkan, dan merencanakan penelitian tidak disertakan dalam penelitian ini karena sudah dimasukkan dalam ranah pemahaman konsep materi melalui tes, sehingga keterampilan yang dilatihkan menjadi lebih sederhana.

2.1.5.4 Manfaat Keterampilan Proses Sains

Menurut S. Suyatno (2005) bahwa ada beberapa alasan keterampilan proses sains diperlukan dalam pendidikan dasar dan menengah ialah:

1. Memiliki manfaat dalam memecahkan masalah yang dihadapi dalam kehidupan
2. Memberi bekal siswa untuk membentuk konsep sendiri dan cara bagaimana mempelajari sesuatu
3. Membantu siswa mengembangkan dirinya sendiri
4. Sangat membantu siswa yang berada pada taraf perkembangan berpikir abstrak
5. Mengembangkan kreativitas siswa

2.1.5.5 Keterampilan proses dalam Pembelajaran Inquiry-Based Learning

Sebagaimana telah diketahui, bahwa sains merupakan satu kesatuan sistem yang mempunyai pola (keteraturan) tertentu dan diperoleh melalui studi komprehensif, teliti dan sistematis. Sehingga dalam kegiatan pembelajaran, sains tidaklah hanya mengedepankan produk atau hasil saja melainkan proses pencapaian pembelajarannya. Jika pembelajaran menekankan pada aspek proses maka pengalaman

belajar siswa lebih bersifat langsung, karena dalam hal ini belajar sains bagi siswa bukanlah menghafal teori atau konsep semata, melainkan mengimplementasikan atau mengkonstruksi pengetahuan secara langsung dan menerapkannya pada kehidupan nyata.

Keterampilan tersebut tidak dapat dipisahkan atau ditawar lagi keberadaannya dalam proses pembelajaran seperti halnya inkuiri, karena keterampilan proses dalam pembelajaran merupakan keterampilan dasar yang harus dimiliki oleh siswa, karena dengan keterampilan proses sains ini siswa dapat menemukan dan mengembangkan konsep dalam materi ajar. Peran dan fungsi keterampilan proses akan berlanjut kepada pengembangan kemampuan siswa melalui proses interaksi antara kemampuan (keterampilan memproses informasi sebelumnya) dengan konsep melalui proses belajar mengajar hingga mengembangkan sikap dan nilai pada diri siswa.

2.1.6 Larutan Penyangga

Materi pokok larutan penyangga merupakan salah satu materi pokok dalam pelajaran kimia yang mencakup tiga level, yaitu level makroskopis, level mikroskopis, dan level simbolik. Level mikroskopis pada materi larutan penyangga termasuk materi yang sifatnya invisible dan banyak menimbulkan miskonsepsi. Konsep dalam bab ini membutuhkan pemahaman yang mendalam serta melibatkan penggunaan reaksi kimia, mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan (bersifat *invisible*), perhitungan kimia (stoikiometri), dan rumus-

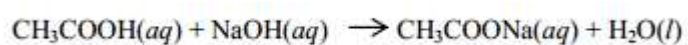
rumus dalam menentukan pH. Keterkaitan antara aspek -aspek yang ada dalam konsep larutan penyangga tersebut yang membuat siswa mengalami kesulitan belajar dan cenderung miskonsepsi. Berikut ini adalah paparan mengenai materi pokok larutan penyangga.

2.1.6.1 Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga disebut juga larutan dapar atau larutan buffer berfungsi mempertahankan harga pH larutan. Ketika ke dalam larutan penyangga ditambah sedikit asam, basa atau air maka perubahan pH yang terjadi tidak begitu berarti dan dapat diabaikan. Komponen larutan penyangga adalah asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya. Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua, yaitu larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

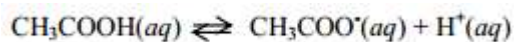
2.1.6.2 Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam merupakan larutan antara asam lemah dan basa konjugasinya. Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan cara mencampurkan larutan asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya larutan CH_3COOH dan CH_3COONa . Larutan penyangga asam juga dapat dibuat dengan cara mereaksikan asam lemah dengan basa kuat dengan syarat pada akhir reaksi ada sisa asam lemah, sedangkan basa kuat habis bereaksi.



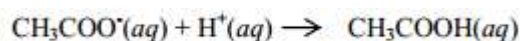
Karena NaOH habis bereaksi dan ada sisa CH_3COOH , pada akhir reaksi

terdapat larutan CH_3COOH dan CH_3COONa yang merupakan komponen pembentuk larutan penyangga. Larutan itu akan membentuk kesetimbangan sebagai berikut:

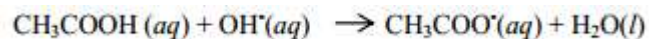


Apabila ditambahkan sedikit asam (H^+) atau basa (OH^-) ke dalam larutan tersebut, akan terjadi reaksi berikut.

1. Jika ditambahkan asam maka ion H^+ dari asam akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk CH_3COOH , menurut reaksi:

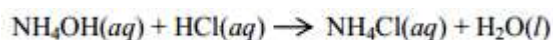


2. Jika ditambahkan basa, ion OH^- akan dinetralkan oleh CH_3COOH , menurut reaksi:



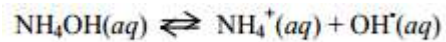
2.1.6.3 Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga basa merupakan larutan antara basa lemah dengan asam konjugasinya. Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan cara mencampur larutan basa lemah dengan asam konjugasinya, misalnya larutan NH_4OH dan NH_4Cl (komponen penyangganya NH_4OH dan NH_4^+). Larutan penyangga basa juga dapat dibuat dengan cara mereaksikan basa lemah dengan asam kuat dengan syarat akhir reaksi terdapat sisa basa lemah, sedangkan asam kuat habis bereaksi.



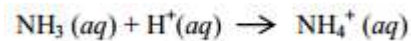
Karena HCl habis bereaksi dan terdapat sisa NH_4OH , pada akhir reaksi

terdapat NH_4OH dan NH_4^+ (asam konjugasi dari NH_4OH). Larutan ini akan membentuk kesetimbangan sebagai berikut:

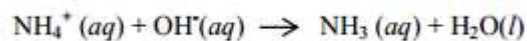


Apabila ditambahkan sedikit asam (H^+) atau basa (OH^-) ke dalam larutan tersebut, akan terjadi reaksi berikut.

1. Jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan dinetralkan oleh basa, menurut reaksi:



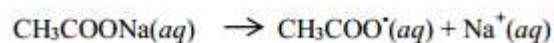
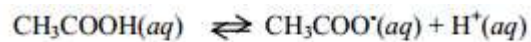
2. Jika ditambahkan basa, ion OH^- akan bereaksi dengan ion NH_4^+ , menurut reaksi:



2.1.6.4 Menentukan pH Larutan Penyangga

2.1.6.4.1 Larutan penyangga asam

Contoh larutan penyangga dari asam lemah dan basa konjugasinya ialah larutan yang dibuat dengan mereaksikan larutan asam asetat (CH_3COOH) dengan larutan garam natrium asetat (CH_3COONa). Larutan tersebut terionisasi dalam air sebagai berikut:



Asam asetat adalah asam lemah. Tetapan ionisasi untuk reaksi ionisasi asam asetat adalah:

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

Asam asetat hanya sedikit terionisasi, sedangkan natrium asetat terionisasi sempurna. Ion CH_3COO^- dari garam mengakibatkan kesetimbangan asam bergeser ke kiri, sehingga asam asetat yang mengion semakin kecil. Untuk memudahkan dalam perhitungan, konsentrasi asam asetat dalam larutan dianggap tetap dan ion CH_3COO^- dianggap hanya berasal dari garam, sedangkan CH_3COO^- yang berasal dari asam asetat diabaikan. Sehingga persamaan di atas dapat ditulis sebagai berikut:

$$K_a = \frac{[g][H^+]}{[a]} \quad \text{atau} \quad [H^+] = K_a \frac{[a]}{[g]}$$

Keterangan: [g] = konsentrasi basa konjugasi

[a] = konsentrasi asam lemah

Volume larutan adalah volume campuran asam dan basa konjugasi, sehingga pH larutan penyangga hanya bergantung pada tetapan ionisasi asam serta perbandingan mol asam dan basa konjugasi.

$$[H^+] = K_a \frac{\frac{a}{V}}{\frac{g}{V}}$$

Persamaan tersebut pada V yang sama dapat ditulis sebagai berikut:

$$[H^+] = K_a \frac{a}{g}$$

Sehingga,

$$pH = -\log\left(K_a \frac{a}{g}\right) = -\log K_a - \log \frac{a}{g}$$

$$pH = pK_a + \log \frac{a}{g}$$

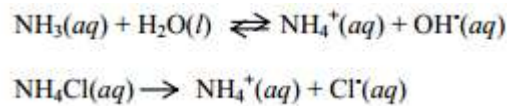
Keterangan:

K_a = tetapan ionisasi asam lemah, a = jumlah mol asam lemah,

g = jumlah mol basa konjugasi

2.1.6.4.2 Larutan penyangga basa

Contoh larutan penyangga dari basa lemah dan asam konjugasinya ialah larutan yang dibuat dengan mereaksikan larutan basa amonia (NH_3) dengan larutan garam amonium klorida (NH_4Cl). Larutan itu akan terionisasi sebagai berikut:



Tetapan ionisasi basa lemah NH_3 adalah:

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

Konsentrasi H_2O dianggap konstan, ion NH_4^+ dianggap hanya berasal dari garam, sedangkan konsentrasi NH_3 dianggap tetap, karena pengaruh ion NH_4^+ dari NH_4Cl menyebabkan kesetimbangan bergeser ke pihak NH_3 . Sehingga persamaan dapat dituliskan:

$$K_b = \frac{[g][\text{OH}^-]}{[b]} \quad \text{atau} \quad [\text{OH}^-] = K_b \frac{[b]}{[g]}$$

Keterangan: $[b]$ = konsentrasi basa lemah

$[g]$ = konsentrasi asam konjugasi

Volume larutan adalah volume larutan antara basa dan asam konjugasinya, maka persamaan menjadi: $[\text{OH}^-] = K_b \frac{b}{g}$

Sehingga,

$$pOH = -\log\left(Kb \frac{b}{g}\right) = -\log Kb - \log \frac{b}{g}$$

$$pOH = pKb + \log \frac{b}{g}$$

$$pH = 14 - pOH$$

Keterangan:

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugasi

2.1.6.5 Kapasitas Larutan Penyangga

Kapasitas penyangga mengacu pada jumlah asam atau basa yang dapat ditambahkan ke dalam larutan penahan sebelum terjadi perubahan pH yang besar. Pada umumnya, kapasitas maksimum untuk menahan perubahan pH terjadi jika konsentrasi-konsentrasi asam (basa) lemah dan basa (asam) konjugasinya dijaga tetap tinggi atau kurang lebih sama satu sama lain. Larutan penyangga mempunyai kapasitas maksimum pada $pH = pK_a$ atau $pOH = pK_b$. Hal ini berarti larutan penyangga efektif pada daerah $pK_a - \log \frac{a}{g} < pH < pK_a + \log \frac{a}{g}$ untuk larutan penyangga asam, sedangkan untuk larutan penyangga basa efektif pada daerah

$pK_b - \log \frac{a}{g} < pOH < pK_b + \log \frac{a}{g}$. Bilamana perbandingan konsentrasi asam/basa konjugasi terhadap elektrolit lemahnya lebih kecil dari 0,10 atau lebih besar dari 10, larutan penahan akan kehilangan keefektifannya. Hal ini karena $\log 0,10 = -1$ dan $\log 10 = +1$, maka selang penahan efektif adalah kira-kira satu unit pH di atas atau di bawah nilai pK . Untuk

larutan penahan asam asetat-natrium asetat, selang efektif adalah di antara pH 3,76 sampai 5,76, sedangkan untuk ammonia-amonium klorida, sekitar pH 8,24 sampai 10,24.

2.1.6.6 Fungsi Larutan Penyangga

Di dalam tubuh manusia terjadi reaksi kimia yang dipercepat oleh enzim tertentu. Enzim akan bekerja efektif pada pH tertentu. Untuk mempertahankan nilai pH agar reaksi kimia tidak terganggu, tubuh dilengkapi dengan sistem larutan penyangga. Darah manusia dalam keadaan normal mempunyai pH antara 7,35–7,45. Nilai pH tersebut dipertahankan oleh tiga larutan penyangga, yaitu larutan penyangga karbonat, hemoglobin, dan oksihemoglobin. Larutan penyangga lain yang ada dalam tubuh manusia adalah larutan penyangga fosfat yang terdapat dalam sel dan kelenjar ludah. Larutan penyangga fosfat merupakan campuran antara H_2PO_4^- dan basa konjugasinya HPO_4^{2-} .

Larutan penyangga juga berfungsi dalam bidang industri, misalnya industri obat-obatan, terutama obat tetes mata, obat suntik dan infus, pHnya harus disesuaikan dengan pH cairan tubuh, agar saat dipakai tidak menimbulkan dampak negatif bagi tubuh (Purba, 2006).

2.2 Penelitian yang Relevan

Penggunaan metode praktikum berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) dapat diaplikasikan pada pembelajaran kimia, untuk mencari pengetahuannya sendiri siswa akan diberi tugas, sehingga dalam diri siswa akan tumbuh

pemahaman dan pengetahuan yang dibangun oleh diri mereka sendiri. Pengetahuan tersebut dapat menjadikan tumbuhnya kepercayaan diri pada siswa dan dapat mereka aplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat membantu dalam menjaga dan melestarikan kelangsungan hidup umat manusia beserta lingkungannya.

Penelitian dengan menggunakan pendekatan *Inquiry Based Learning* (IBL) pernah dilakukan oleh:

1. S.M. Mustisya *et al.* (2013) menyatakan bahwa dalam mengimplementasikan pembelajaran inkuiri dapat menciptakan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains yang bagus, meliputi memprediksikan, mengkomunikasikan, mengamati atau mengobservasi, menduga, mengukur, dan mengklasifikasikan (*predicting, communicating, observing, inferring, measuring and classifying*).
2. Khan (2011) menyatakan bahwa metode pembelajaran laboratorium inkuiri lebih efektif meningkatkan keterampilan proses sains dibanding metode pembelajaran laboratorium tradisional.
3. Penelitian Tangkas (2012) menunjukkan bahwa pemahaman konsep dan keterampilan proses sains antara siswa yang mengikuti pembelajaran model inkuiri terbimbing lebih baik daripada siswa yang mengikuti model pembelajaran langsung.
4. Meli Siska .B (2013) menyatakan bahwa pembelajaran praktikum berbasis inkuiri memberi pengaruh yang positif terhadap keterampilan proses sains siswa.

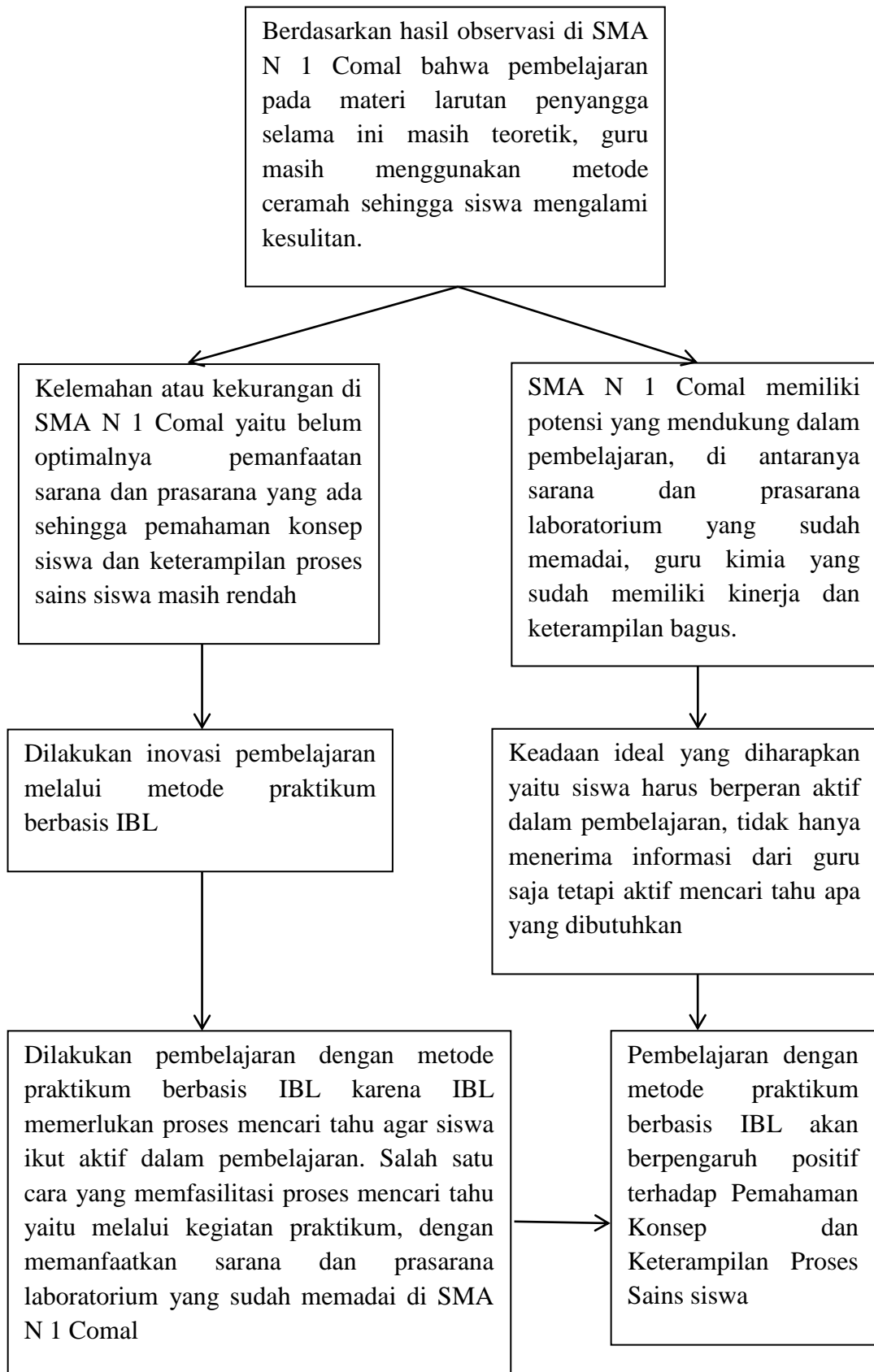
2.3 Kerangka Berpikir

Upaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional menjadi tugas dan tanggung jawab semua tenaga kependidikan. Guru sebagai bagian dari tenaga kependidikan berupaya mewujudkan tujuan pendidikan nasional dengan meningkatkan hasil belajar siswa. Sebaik apapun materi yang akan diajarkan belum tentu akan menjamin tercapainya hasil belajar kimia yang direncanakan. Salah satu faktor yang penting untuk mencapai hasil belajar kimia yang baik adalah model pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Salah satu jenis inovasi dalam pembelajaran ialah metode praktikum berbasis *Inquiry Based Learning*. Model pembelajaran *inquiry* merupakan pendekatan yang berusaha mengembangkan cara berfikir secara ilmiah. Model pembelajaran ini lebih memberikan ruang bagi peserta didik untuk lebih banyak belajar sendiri, mengeksplorasi sendiri se kreatif mungkin dalam memecahkan masalah.

Model pembelajaran *Inquiry* ini dilaksanakan dengan metode praktikum. Karena praktikum merupakan salah satu kegiatan yang digunakan untuk meningkatkan keterampilan dasar bereksperimen pada peserta didik. Peserta didik dapat mencari tahu sendiri apa yang dibutuhkannya dengan melakukan praktikum. Peserta didik juga dapat mengeksplorasi kreatifitasnya. Kegiatan praktikum memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mencari tahu dan membuktikan sebuah teori dengan pendekatan ilmiah. Sehingga dengan penggunaan metode praktikum

berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL), hasil belajar dan keterampilan proses sains dasar siswa akan meningkat. Gambar 2.1 menunjukkan alur kerangka berpikir dalam penelitian ini.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Hipotesis mengandung pengertian satu pendapat yang kebenarannya masih harus dibuktikan terlebih dahulu. Adapun hipotesis yang akan diuji dalam penelitian ini adalah:

1. Ada perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa antara metode praktikum berbasis IBL dengan metode praktikum tanpa IBL.
2. Pembelajaran dengan metode praktikum berbasis IBL dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa.
3. Metode praktikum berbasis IBL efektif digunakan dalam pembelajaran dengan rata-rata hasil belajar ≥ 76 dan $\geq 75\%$ siswa dalam kelas eksperimen mencapai ketuntasan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini bersifat kuantitatif yaitu data-data yang diperoleh dalam penelitian berupa angka-angka dan dianalisis dengan rumus-rumus statistik untuk memperoleh kesimpulan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

Penelitian eksperimen ini menggunakan *Pretes-Postes Control Group Design*, yaitu terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi pretes untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil pretes yang baik bila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan dengan kelompok kontrol (Sugiyono, 2012). Desain penelitian ditunjukkan oleh Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian Eksperimen

Kelompok	Pre Tes	<i>Treatment</i>	Post Tes
Eksperimental	T1	X_1	T2
Kontrol	T1	X_2	T2

Keterangan:

T₁ : Pre Tes Kedua Kelompok

T₂ : Pos Tes Kedua Kelompok

X_1 : *Treatment* atau perlakuan berupa pembelajaran dengan metode praktikum berbasis IBL

X_2 : *Treatment* atau perlakuan berupa pembelajaran dengan metode praktikum tanpa IBL

Penelitian ini terdapat kelas kontrol dan kelas eksperimen yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Penggunaan teknik ini dikarenakan obyek yang diteliti terbagi ke dalam kelompok-kelompok. Langkah awal yang dilakukan peneliti adalah mengambil 2 kelas penelitian, yaitu 1 kelas sebagai kelas kontrol dan 1 kelas eksperimen. Setelah itu, menyusun instrumen penelitian yang meliputi perangkat pembelajaran, lembar kerja siswa, lembar observasi, soal pre tes dan soal pos tes. Kemudian melakukan uji coba perangkat tes, serta menghitung validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran. Setelah itu, memberikan pre tes pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Terdapat perbedaan perlakuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, pembelajaran kelas eksperimen dengan menggunakan metode praktikum berbasis IBL dan pembelajaran kelas kontrol dengan menggunakan metode praktikum tanpa IBL. Perbandingan perlakuan terhadap kedua kelas ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode praktikum berbasis IBL.

Selama proses pembelajaran di kelas, materi yang disampaikan di kelas kontrol dan kelas eksperimen sama yaitu Larutan Penyangga. Pembelajaran pada kelas eksperimen, guru memberi kesempatan siswa untuk belajar dan mencari tahu sendiri apa yang dibutuhkannya dalam materi Larutan Penyangga. Siswa dituntut untuk aktif dalam pembelajaran. Hal ini

akan meningkatkan motivasi siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar pada saat itu maupun selanjutnya, sehingga timbul komunikasi dua arah dalam kelas yaitu antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Sehingga pembelajaran menjadi *student centered* yaitu siswa yang menjadi pusat pembelajaran. Pembelajaran pada kelas kontrol, siswa belajar seperti biasa dengan mendengarkan ceramah dari guru, sehingga guru menjadi pusat pembelajaran.

Pos tes dilakukan pada akhir pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar siswa. Pos tes dilakukan di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan soal dan waktu yang sama. Data-data yang diperoleh dari tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan statistik yang sesuai untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap hasil belajar yang dicapai siswa.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Comal yang terletak di jalan Jenderal Achmad Yani No. 77 Kelurahan Purwoharjo, Kecamatan Comal, Kabupaten Pematang Jaya. Waktu penelitian pada tanggal 9 Februari – 2 Maret 2015.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah

siswa kelas XI IPA 2 sampai dengan XI IPA 5 semester genap SMA Negeri 1 Comal Tahun Ajaran 2014/2015. Jumlah 159 siswa dengan ciri-ciri populasi sebagai berikut : a) jumlah jam belajar 5 jam setiap satu minggu, dan b) kurikulum yang digunakan adalah kurikulum tingkat satuan pendidikan.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi. Penggunaan sampel dikarenakan populasi besar yang mengakibatkan ketidakmampuan penggunaan semua yang ada pada populasi. Oleh karena itu, sampel yang diambil dari populasi harus bersifat representatif (mewakili) (Sugiyono, 2012).

Pengambilan sampel dari populasi yang ada dalam penelitian ini menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. Hal ini dilakukan setelah memperhatikan ciri-ciri antara lain; siswa mendapatkan materi berdasarkan kurikulum yang sama, siswa diampu oleh guru yang sama, siswa yang menjadi obyek penelitian duduk pada tingkat kelas yang sama, dan pembagian kelas tidak berdasarkan ranking. Pengambilan sampel tersebut dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling*. Syarat pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling* yaitu kelas harus berdistribusi normal dan masing-masing kelas harus homogen. Pengambilan sampel digunakan data nilai ulangan akhir semester 1. Sampel penelitian ini adalah kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2012). Terdapat tiga jenis variabel dalam penelitian ini, yaitu:

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang secara sengaja dipelajari pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode praktikum berbasis IBL dan metode konvensional (ceramah-praktikum).

2. Variabel terikat

Variabel terikat merupakan suatu akibat yang keadaannya dipengaruhi oleh variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa kelas XI.

3. Variabel kontrol

Variabel dalam penelitian ini adalah guru, materi pelajaran, jumlah jam pelajaran, dan kurikulum.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Observasi

Observasi adalah proses pengamatan tentang kejadian atau tingkah laku (Arikunto, 2010). Metode observasi ini digunakan untuk mengambil data aktifitas siswa dalam pembelajaran yang dijadikan sampel peneliti.

Selain itu, observasi juga dilakukan untuk mendapatkan data kinerja guru dalam melaksanakan pembelajaran. Pengumpulan data observasi dibantu oleh observer baik guru maupun siswa dengan cara mengisi lembar observasi.

3.5.2 Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah cara mengumpulkan data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2010). Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data tentang siswa, nama-nama sampel penelitian kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, serta data profil sekolah.

3.5.3 Tes

Tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2010). Metode ini digunakan untuk memperoleh data tingkat penguasaan siswa tentang hasil belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes ini merupakan tes akhir yang diadakan secara terpisah terhadap masing-masing kelas dalam bentuk tes yang sama. Data ini digunakan untuk menjawab permasalahan dalam penelitian.

Soal yang akan digunakan adalah tes bentuk pilihan ganda. Sebelum tes diberikan pada saat evaluasi, terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran dari tiap-tiap butir tes. Jika terdapat butir soal yang tidak valid dan bedanya tidak signifikan, maka butir soal tersebut tidak digunakan

dalam penelitian. Sedangkan butir soal yang valid, signifikan dan reliabel digunakan dalam penelitian dan diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk evaluasi.

Tes pada penelitian ini dilakukan dua kali yaitu:

1. Pre Tes

Merupakan uji awal sebelum dilakukan eksperimen pada sampel penelitian dan menjadi langkah awal dalam penyamaan kondisi antara kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen.

2. Pos Tes

Pos Tes merupakan uji akhir eksperimen, yaitu tes setelah dilaksanakannya eksperimen. Pos Tes dilaksanakan dengan tujuan untuk mendapatkan nilai sampel kelompok kontrol dan kelompok eksperimen setelah diberi perlakuan. Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* (IBL) dengan strategi praktikum dan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran ceramah konvensional.

3.5.4 Angket

Angket atau Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2012). Angket dalam penelitian ini merupakan angket respon siswa tentang pengaruh metode praktikum berbasis IBL terhadap siswa.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis Data Populasi

Data yang digunakan untuk uji tahap awal ini adalah nilai ulangan akhir semester I kimia kelas XI IPA SMA Negeri 1 Comal.

3.6.1.1 Uji Normalitas Data

Uji ini digunakan untuk mengetahui normal tidaknya data yang akan dianalisis. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus:

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

Keterangan:

X^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

K = banyaknya kelas

Membandingkan harga chi kuadrat data dengan tabel chi kuadrat dengan taraf signifikan 5% kemudian menarik kesimpulan, jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2005).

3.6.1.2 Uji Homogenitas Populasi

Uji ini untuk mengetahui seragam tidaknya varians sampel-sampel yang diambil dari populasi yang sama. Jumlah kelas yang diteliti dalam penelitian ini ada dua kelas. Setelah data homogen baru diambil sampel dengan teknik *cluster random sampling*. Uji kesamaan

varians dari k buah kelas ($k > 2$) populasi dilakukan dengan menggunakan uji Barlett.

Langkah-langkah perhitungannya sebagai berikut:

1. Menghitung s^2 dari masing-masing kelas
2. Menghitung varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i-1)S_i^2}{\sum(n_i-1)}$$

3. Menghitung harga satuan B dengan rumus:

$$B = (\log s^2) \sum(n_i - 1)$$

4. Menghitung nilai statistik chi kuadrat (X^2) dengan rumus:

$$X_{\text{data}}^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

Populasi homogen apabila $X_{\text{hitung}}^2 \leq X_{(1-\alpha)(k-1)}^2$, $X_{(1-\alpha)(k-1)}^2$ diperoleh dari daftar distribusi chi kuadrat dengan peluang $(1-\alpha)$ dan $dk = (k-1)$ (Sudjana, 2005).

3.6.2 Analisis Awal

Analisis tahap awal digunakan untuk membuktikan bahwa kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berawal dari titik tolak yang sama.

3.6.2.1 Uji normalitas

Sebelum data yang diperoleh dari lapangan dianalisis lebih lanjut, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas. Tujuan dari uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah data pre tes dan pos tes

kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal atau tidak.

Rumus yang digunakan adalah chi kuadrat:

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \left(\frac{O_i - E_i}{E_i} \right)^2$$

Keterangan:

X^2 = Chi kuadrat

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = frekuensi harapan (Sudjana, 2005)

Populasi akan berdistribusi normal apabila $x^2 < x_{0,95}^2 (v=k-3)$.

3.6.2.2 Uji kesamaan dua varians data pretes kelompok eksperimen dan kontrol

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji-F. Uji tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keseimbangan varians nilai pre tes dan post tes kelompok kontrol dan kelompok eksperimen.

Adapun rumus yang digunakan adalah:

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

(Sudjana, 2005: 236).

Taraf signifikansi 5% apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ berarti varians kedua kelompok sama (Sudjana, 2005).

3.6.3 Analisis Instrumen

3.6.3.1 Instrumen Penilaian Kognitif

Setelah perangkat tes disusun, maka dilakukan uji coba untuk mengetahui validitas, tingkat kesukaran soal, daya beda soal, dan reliabilitas. Setelah perangkat tes diuji cobakan, langkah selanjutnya dilakukan analisis dengan tujuan supaya instrumen yang dipakai untuk memperoleh data benar-benar dapat diandalkan dan dapat dipercaya. Analisis perangkat uji coba penilaian kognitif meliputi:

3.6.3.1.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan (Arikunto, 2009).

Teknik uji coba validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji valid instrumen dengan menggunakan teknik korelasi point biserial.

Rumus yang digunakan:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} = Koefisien Point Biserial

M_p = Mean skor dari subjek-subjek yang menjawab benar item yang dicapai korelasinyadengan tes.

M_t = Mean skor total (skor rata-rata dari seluruh pengikut tes)

S_t = Standar Deviasi skor total

p = Proporsi subjek yang menjawab

q = $1 - p$

Kriteria: Jika $r_{pbis} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% maka soal dikatakan valid.

3.6.3.1.2 Tingkat Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Perhitungan tingkat kesulitan soal dapat mengetahui soal yang mudah atau sukar yang ditunjukan dengan indeks kesukaran soal. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya sesuatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*) (Arikunto, 2009).

Rumus yang digunakan:

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

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes.

Untuk menentukan apakah soal tersebut dikatakan baik atau tidak baik sehingga perlu direvisi, menurut Ngalim Purwanto (1996), kriterianya seperti pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Tingkat Kesukaran

No.	Rentang Nilai Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
1.	$0,70 < TK < 1,00$	Mudah
2.	$0,30 < TK < 0,70$	Sedang
3.	$0,00 < TK < 0,30$	Sukar

3.6.3.1.3 Daya Pembeda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi, disingkat D. Indeks diskriminasi ini berkisar antara 0,00 – 1,00 (Arikunto, 2009).

Daya pembeda soal dari item-item soal digunakan dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal tersebut dalam membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang tidak pandai. Langkah-langkah untuk menghitung daya pembeda soal adalah merangking skor hasil tes uji coba, yaitu mengurutkan hasil tes siswa mulai dari skor tertinggi sampai dengan skor terendah kemudian mengelompokkan seluruh peserta tes menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.

Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda soal adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = indeks diskriminasi (daya pembeda)

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

BA = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

BB = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

PA = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

PB = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Menurut Ngalim Purwanto (1996), sebagai acuan untuk mengklasifikasikan data hasil penelitian dapat digunakan kriteria seperti pada Tabel 3.3.

No.	Rentang nilai D	Klasifikasi
1.	$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
2.	$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
3.	$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
4.	$0,70 < D \leq 1,00$	Baik sekali

3.6.3.1.4 Reliabilitas

Reliabilitas adalah keajegan atau ketetapan. Reliabilitas menunjukkan pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup

dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2009).

Rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah

$$(q = 1 - p)$$

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Kriteria:

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% maka soal dikatakan reliabel.

$r_{11} \leq 0,20$ = reliabilitas sangat rendah

$0,20 \leq r_{11} < 0,40$ = reliabilitas rendah

$0,40 \leq r_{11} < 0,60$ = reliabilitas sedang

$0,60 \leq r_{11} < 0,80$ = reliabilitas tinggi

$0,80 \leq r_{11} < 1,00$ = reliabilitas sangat tinggi (Arikunto, 2009).

Reliabilitas soal uraian menggunakan α -cronbach. Rumus yang

digunakan:
$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right)$$

Soal dikatakan reliabel apabila $r_{11} \geq 0,7$.

3.6.3.2 Penilaian Instrumen Afektif dan Psikomotorik (Lembar Observasi)

3.6.3.2.1 Validitas

Untuk menguji validitas lembar pengamatan afektif dan psikomotorik, digunakan validasi pakar/ahli. Lembar pengamatan akan dikatakan valid apabila telah divalidasi oleh pakar/ahli. Para ahli yang memvalidasi instrumen lembar pengamatan dalam penelitian ini adalah dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru pengampu.

3.6.3.2.2 Reliabilitas

Untuk menguji reliabilitas lembar pengamatan afektif dan psikomotorik ini menggunakan reliabilitas antar penilai (*inter raters reliability*), yaitu dengan menggunakan rumus:

$$r_{11} = \frac{Vp - Ve}{Vp + (k - 1)Ve}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas $\geq 0,70$

Vp = varian persons/responden/tesee

Ve = varian eror

k = jumlah rater/observer

3.6.3.3 Instrumen Lembar Angket

3.6.3.3.1 Validitas Lembar Angket

Untuk menguji validitas lembar angket, digunakan validasi pakar/ahli. Lembar pengamatan akan dikatakan valid apabila telah divalidasi oleh pakar/ahli. Para ahli yang memvalidasi instrumen angket dalam penelitian ini adalah dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru pengampu.

3.6.3.3.2 Reliabilitas Angket

Reliabilitas angket dapat dihitung menggunakan rumus α -Cronbach sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas $\geq 0,70$

n = jumlah pertanyaan

Si^2 = varian butir pertanyaan

St^2 = varian total

Instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$

3.6.4 Analisis Tahap Akhir

Analisis tahap akhir dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian. Pengujian hipotesis penelitian menggunakan analisis faktor yaitu bila antara faktor yang satu dengan yang lain terdapat kesamaan, kesinambungan atau tumpang tindih. Apabila antara faktor-faktor tersebut berkorelasi rendah maka dapat dikatakan bahwa butir-butir tersebut hal yang khusus, tidak mengukur hal yang sama atau hampir sama dengan yang ada pada faktor lain (Arikunto, 2009).

3.6.4.1 Uji normalitas data

Sebelum kita melakukan pengujian terhadap kedua hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji kenormalan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kenormalan data hasil belajar kognitif. Uji ini menggunakan rumus Chi-Kuadrat sama dengan rumus yang digunakan pada tahap awal.

3.6.4.2 Uji Kesamaan Dua Varians

Uji ini digunakan untuk mengetahui kesamaan dua varians data hasil belajar antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Uji ini menggunakan uji anava satu arah, rumus yang digunakan sama dengan rumus yang digunakan pada tahap awal.

3.6.4.3 Uji Hipotesis

3.6.4.3.1 Uji t

Analisis data dengan uji t digunakan untuk menguji perbedaan dua rata-rata pos tes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Untuk uji t menggunakan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Untuk mencari S digunakan rumus :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata kelompok eksperimen

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata kelompok kontrol

n_1 = Banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 = Banyaknya subyek kelompok kontrol

s_e^2 = varians kelompok eksperimen

s_k^2 = varians kelompok kontrol

S^2 = varians gabungan (Sudjana, 2005).

Rata-rata data kelompok eksperimen \geq rata-rata data kelompok kontrol jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $d(k) = n_1 + n_2 - 2$.

3.6.4.3.2 Uji Ketuntasan Belajar

Uji Ketuntasan Belajar bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar kimia kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat mencapai ketuntasan belajar atau tidak, untuk mengetahui ketuntasan belajar individu dapat dilihat dari data hasil belajar siswa dan dikatakan tuntas belajar jika hasil belajarnya mendapat nilai 76 atau lebih. Rumus uji ketuntasan belajar (dengan uji t) adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

Kriteria yang digunakan untuk mencapai ketuntasan belajar apabila $t_{hitung} > t_{(n-1)(1-\alpha)}$.

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata hasil belajar

s = simpangan baku

n = banyaknya siswa (Sudjana, 2005)

Kelas eksperimen dan kelas kontrol juga dihitung ketuntasan belajar klasikal. Keberhasilan kelas dapat dilihat dari sekurang-kurangnya 75% dari jumlah siswa yang ada di kelas

tersebut telah mencapai ketuntasan individu. Uji ketuntasan klasikal digunakan rumus:

$$KK = \frac{\sum st}{N} \times 100\%$$

Keterangan: KK = ketuntasan klasikal

$\sum st$ = jumlah siswa tuntas

N = jumlah siswa

3.6.4.3.5 Uji *Normalized Gain*

Uji *normalized gain* digunakan untuk mengetahui besar peningkatan nilai pretes dan postes. Rumus untuk menghitung N-gain rata-rata yaitu :

$$\langle g \rangle = \frac{\bar{X} \langle postes \rangle - \bar{X} \langle pretes \rangle}{100 - \bar{X} \langle pretes \rangle}$$

Keterangan :

\bar{X} = rata - rata

Kriteria: jika nilai N-gain diantara 0,00 – 0,29 maka peningkatan nilai postes dalam kategori rendah. Jika 0,30 – 0,69 maka peningkatan nilai postes dalam kategori sedang. Jika 0,70 – 1,00 maka peningkatan nilai postes dalam kategori tinggi.

3.6.5 Analisis data hasil belajar afektif dan psikomotorik

Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui nilai afektif dan psikomotorik siswa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{skor total}} \times 100$$

Untuk kategorisasi rata-rata nilai afektif dan psikomotorik adalah sebagai berikut:

$3,21 < X \leq 4,00$: sangat tinggi

$2,41 < X \leq 3,20$: tinggi

$1,61 < X \leq 2,40$: cukup

$0,81 < X \leq 1,60$: rendah

$0,00 < X \leq 0,80$: sangat rendah

Keterangan: X = rata-rata nilai afektif dan psikomotorik

Nilai afektif dan psikomotorik yang diperoleh, digunakan untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa. Nilai afektif dan psikomotorik diperoleh dari kegiatan siswa saat berdiskusi, presentasi dan praktikum. Berdiskusi dan presentasi merupakan penilaian siswa dalam mengkomunikasikan. Sedangkan praktikum untuk memperoleh penilaian siswa dalam menerapkan keterampilan proses sains yang lain, seperti mengamati, mengklasifikasikan, dan meramalkan/memprediksi. Nilai keterampilan proses sains diperoleh dari akumulasi nilai afektif dan psikomotorik kemudian dicari nilai rata-ratanya.

Rumus yang digunakan adalah:

$$N = \frac{(3 \times \text{nilai praktikum}) + (\frac{1}{3} \times \text{nilai presentasi}) + (\frac{1}{3} \times \text{nilai laporan}) + (\frac{1}{3} \times \frac{\text{nilai disk. 1} + \text{disk. 2}}{2})}{4}$$

Untuk kategori nilai keterampilan proses sains adalah sebagai berikut:

$N \leq 40$: sangat kurang

$41 \leq N \leq 59$: kurang

$60 \leq N \leq 70$: cukup

$71 \leq N \leq 79$: baik

$80 \leq N \leq 100$: sangat baik

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa antara kelas eksperimen dengan metode praktikum berbasis IBL dan kelas kontrol dengan metode praktikum tidak berbasis IBL, hal ini ditunjukkan oleh nilai rata-rata keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen sebesar 85,47 dan kelas kontrol sebesar 83,20.
2. Penggunaan metode praktikum berbasis IBL dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa, hal ini ditunjukkan oleh nilai N-gain kelas eksperimen sebesar 0,516 dalam kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,373 dalam kategori sedang.
3. Pembelajaran dengan metode praktikum berbasis IBL efektif digunakan pada kegiatan pembelajaran materi larutan penyangga dengan rata-rata hasil belajar > 76 dan 75% siswa pada kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka penulis mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Penggunaan metode praktikum berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) perlu diterapkan oleh guru sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran kimia khususnya dalam materi Larutan Penyangga.
2. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dan informasi dalam memilih cara mengajar yang efektif dan efisien.
3. Penelitian serupa pada pokok bahasan lain perlu dilaksanakan, sehingga diperoleh informasi lebih luas tentang keefektifan penggunaan metode praktikum berbasis *Inquiry Based Learning* (IBL) dalam pembelajaran kimia di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. 2002. *A taxonomi of learning teaching and assessing: A revision of blooms taxonomy educational*.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ariyani, Rosyda Safrida. 2006. *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia melalui Model Pembelajaran dengan Pendekatan IBL (Inquiry-Based Learning) pada Kelas XI SMA 12 Semarang*. Skripsi. Semarang: Unnes.
- Bilgin, Ibrahim. 2009. The Effects of Guided Inquiry Instruction Incorporating a Cooperative Learning Approach on University Students Achievement of Acid and Bases Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction. *Scientific Research and Essay*, 4(10): 1038 – 1046.
- Conant, James. 2011. *Activities for Teaching Science as Inquiry*. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Darmayanti, N. W. S., W. Sadia, & A.A.I. A. R. Sudiarmika. 2013. Pengaruh Model Collaborative Teamwork Learning terhadap Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Kognitif. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Sains*, Vol. 3.
- Depdiknas. 2003. Undang-Undang RI Nomor 20 Sisdiknas. Jakarta: Depdiknas.
- Hamalik, Oemar. 1995. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Handoko, Hani. 2003. *Efektifitas Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jones, Mark T & C.J. Eick. 2006. *Implementing Inquiry KIT Curriculum: Obstacles, Adaption, and Practical Knowledge Development in Two Middle School Science Teachers*. Tersedia di www.interscience.wiley.com [diakses 14 – 05 – 2014].
- Khan, Muzaffar, & Muhammad Zafar I. 2011. Effect of Inquiry Lab Teaching Method on the Development of Science Skills Through the Teaching of Biology in Pakistan. *Language in India*, 11 (1): 169 – 178.

- Mulyasa, E. 2004. *Implementasi Kurikulum 2004 Panduan Pembelajaran KBK*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Mustisya, S.M., S. Rotich, & P.K. Rotich. 2013. Conceptual Understanding of Science Process Skills and Gender Stereotyping: A Critical Component for Inquiry Teaching of Science in Kenya's Primary Schools. *Asian Journal of Social Sciences & Humanities*. Vol. 2 No. 3: 359 – 369.
- Nugraha, Ali. 2005. *Sains dalam Ilmu Pengetahuan*. Bandung: Pustaka Setia.
- Nurhadi & Senduk. 2004. *Pembelajaran Kontekstual dan Penerapannya dalam KBK*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Panggabean, Yusri *et.al.* 2007. *Strategi, Model, dan Evaluasi Pembelajaran Kurikulum 2006*. Bandung: Bina Media Informasi.
- Purba, Michael. 2006. *Kimia untuk SMA Kelas XI Semester 2*. Jakarta: Erlangga.
- Purwanto, Ngalm. 2010. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.
- Rustaman. 1996. *Peranan Praktikum dalam Pendidikan Biologi*. Makalah untuk Penyuluhan Pengelolaan Praktikum Biologi LPTK FPMIPA IKIP Bandung.
- Sanjaya. 2006. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Kencana Prenada Media.
- Siska, Meli .B, Dr. Kurnia, & Yayan Sunarya. 2013. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA melalui Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*. Vol. 1 No. 1, 69.
- Soetjipto, Budi E. 2001. Inquiry as a Method of Implementing Active Learning. *Jurnal Ilmu Pendidikan*. Jilid 8, nomor 3: 191-205.
- Suartini, Kinkin. 2007. *Urgensi Pertanyaan dalam Pembelajaran Sains dengan Metode Discovery-Inquiry, (Pendekatan Baru dalam Pembelajaran Sains dan Matematika Dasar)*. Jakarta: Project Implementation Commite.
- Sudjana, Nana. 1989. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Sudjana, Nana. 2005. *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan "Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno. 2000. *Pentingnya Praktikum Pada Sains*. Bandung: Pakar Raya.
- Suyanto. 2005. *Belajar dan Pembelajaran Sains*. Yogyakarta: Arruz Media.
- Suyatno, Slamet. 2005. *Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Kompetensi*. Jakarta: Kencana.
- Tangkas, I Made. 2012. *Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMAN 3 Amlapura*. Tesis. Bali: Program Studi Pendidikan Sains, Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.
- Tim Penyusun Kamus Besar Bahasa Indonesia. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Usman, S & B. Asnawir. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Ciputat Pers.
- Wardani, Sri, A.T. Widodo, & N.E. Priyani. 2009. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berorientasi Problem-Based Instruction. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. vol. 3 No. 1: 391-399.
- Widiyanti. 2014. *Penerapan Model Bid Task berbasis Modified Free Inquiry pada Praktikum Asam Basa Guna Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa*. Skripsi. Semarang: FMIPA UNNES.
- Wonorahardjo, Surjani. 2010. *Hakikat Sains*. Surabaya: Aprinta.
- Yuniyanti, Endah Dwi, W. Sunarno, & Haryono. 2012. Pembelajaran Kimia Menggunakan Inkuiri Terbimbing Dengan Media Modul dan E-Learning Ditinjau dari Kemampuan Pemahaman Membaca dan Kemampuan Berpikir Abstrak. *Jurnal Inkuiri*. ISSN: 2252-7893. Vol. 1. No. 2: 112-120.

LAMPIRAN

Lampiran 1

NILAI KIMIA ULANGAN AKHIR SEMESTER 1

No.	XI IPA 2	NILAI	XI IPA 3	NILAI
1.	Amar Makrifah .S	72,5	Ade Sa'diyah	63
2.	Aniroh	75	Anisa Mir'atul Izza	63
3.	Bagaskoro Tuwalaid	87,5	Asita Sulistyoningrum	60
4.	Brilliant Rio Angga	85	Aslahiyah	63
5.	Desi Nur Setiani	80	Ayu Sabrina	70
6.	Devi Kurniasih	92,5	Bayu Candra Semedi	70
7.	Dewi Ari Asriyaningrum	82,5	Bella Nawang Wulan	52,5
8.	Dimas Alfikr	72,5	Chintia Audiani	60
9.	Dwi Linda Wati	87,5	Desti Asna Dewi	47,5
10.	Eka Puji Lestari	90	Dewi Nursecha	75
11.	Etty Mayasari	70	Dindha Aulia Rachmaa	77,5
12.	Garyoso	82,5	Fajar Abi Rafdi	75
13.	Happy Rhemananda	92,5	Fitri Dini Sulistyowati	72,5
14.	Idea Mujhida	95	Gemi Annisya' Nurohim	70
15.	Intan Permatasari	80	Hanata Adi Pratama	63
16.	Khiftiyah	72,5	Harizatul Khasana	52,5
17.	Latansa Yulia Sabila	77,5	Ihda Luthfiyah	67,5
18.	Luluk Fitriana	72,5	Indah Aswati	65
19.	Mei Dana Ayu Iswara	52,5	Indah Pangestu	60
20.	Muhammad Wildan .H	70	Intan Apriliyani	45
21.	Nadya Susilowati	60	Isti Kumalasari	65
22.	Nani Lis Setiowati	65	Lisa Atika	70
23.	Nela Laili Khadiqoh	77,5	Lusi Alfiani	47,5
24.	Nimatu Syakiroh	55	Lusiana Rosita	80
25.	Reza Pahlevy	75	Meylinda Pratiwi	90
26.	Rifa Arfianti	87,5	Neli Pujianti	77,5
27.	Reza Restiana	75	Novi Wijayanti	77,5
28.	Rizqi Aulia Rahma	62,5	Nur Fadilah	67,5
29.	Santi Novita	72,5	Putri Aji Lestari	67,5
30.	Septian Ari Santoso	72,5	Putri Pujianti	67,5
31.	Siti Solekha	75	Ririn Irdayanti	72,5
32.	Solekhah	50	Rizka Ayuningtyas	63
33.	Suemi	52,5	Siti Fatimah	60
34.	Uswatun Khasanah	55	Siti Patimah	70
35.	Widati	67	Slamet Riyanto	70
36.	Wiji Nurani	72,5	Sofyan Anurdin	52,5
37.	Windi Syelina	52,5	Tantri Asih	77,5
38.	Yufina Lionita	47,5	Tantri Widya Astuti	75
39.	Yunitisia Pristiwi	65	Ulya Wusiro Solikhati	70
40.	Yusril Amien	60	Vio Pradana Aldila .Y	70

Lanjutan Lampiran 1

No.	XI IPA 4	NILAI	XI IPA 5	NILAI
1.	Aji Sopian Nugroho	42,5	Arizka Nurmalia	62,5
2.	Amdhany Ponco .P	32,5	Brenda Dyah Yunandita	82,5
3.	Asyah Wiwit Mulyani	55	Christianto Himawan	80
4.	Aulia Ramadhani	32,5	Cindy Aprilia	70
5.	Chaqqunnisa'	62,5	Dian Putri Utami	52,5
6.	Ciknati Syarifah	40	Divani Alin Kurnia	82,5
7.	Deffa Afif Adlii	35	Dwi Candra Sanjoko	55
8.	Desy Maya Amariani	52,5	Fadhilatul Hidayah	52,5
9.	Dia Zakiawati	57,5	Faiq Kurnia Sandi	60
10.	Didik Umar Jalaluddin	57,5	Fifi Al Afiyah	77,5
11.	Dika Auliya	47,5	Fifin Putri Indriyani	82,5
12.	Dini Dessya Luthfiani	75	Fransisca Ardania .Y	77,5
13.	Dwi Umi Nadilah	67,5	Fuadah Aulia Rahmah	70
14.	Farida Murdillah	37,5	Helka Putra Edison	67,5
15.	Fauzan Ahadin .N	57,5	Ilham Ramadhan	70
16.	Fovea Windhia Bondan .A	55	Kasminto	70
17.	Hani Prabowo	55	Labibah Siti Maemunah	62,5
18.	Hikmah Kusumawati	27,5	Muhamad Jaelani Akbar	72
19.	Ika Kurnia Mariana .S	60	Nadia Dinny Rosalina	72
20.	Inas Shakila	47,5	Netto Rizky Aprilianto	87,5
21.	Khairul Fajar Rizkyono	25	Nungki Sabila	80
22.	Kinta Arum Mafriningsih	65	Nur Fauziyah	85
23.	Lenny Mei Vilien	55	Oktavelina Tyas .H	75
24.	Mafida Yulis Trivia	72,5	Putri Sekar Khasanah	70
25.	Mandani Ayu Lestari	57,5	Ratna Kusumawati	60
26.	Mei Rahma Utami	42,5	Ridha Synthia	77,5
27.	Mufrodah	70	Safira Rizky Amanda .GP	70
28.	Muthoharoh	82,5	Satria Azam Madani	70
29.	Niava	82,5	Sekar Arum	72
30.	Nurjanah	70	Slamet Kasmudi	62,5
31.	Putri Natasyah	72,5	Sofi Tsaqifah	75
32.	Ratih Supriati	72,5	Tuti Suharyati	85
33.	Riska Damaeka	77,5	Vientia Widi Putri	70
34.	Rizki Kurnianingsih	72,5	Widia Hendiarti	67,5
35.	Rizky Nur Fadhillah	70	Wilda Alfiani Sumanjaya	77,5
36.	Siti Mutmainah	67,5	Wilda Yus'atika	70
37.	Teza Della Febrianti	67,5	Windy Arundinta .A	70
38.	Tiyarika Yanuarista	60	Yusrotul Aeni	77,5
39.	Widya Restuning Sabilla	67,5	Zahroh Laely Fadhilah	80
40.	Yesika Indriati Saiin	67,5		

Lanjutan Lampiran 1

Keterangan	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5
ΣX	2889,5	2662,5	2315	2801
χ	72,2375	66,5625	57,875	71,82051
s^2	162,5639	92,72035	231,5865	77,83536
n	40	40	40	39
Max	95	90	82,5	87,5
Min	47,5	45	25	52,5
Rentang	47,5	45	57,5	35
log n	1,60206	1,60206	1,60206	1,591065
K_{hitung}	6,286798	6,286798	6,286798	6,250513
K	7	7	7	7
Interval hitun	7,555516	7,157857	9,14615	5,59954
Interval hitun	8	7	9	6
s	12,75006	9,629141	15,21797	8,822435

Lampiran 2

UJI NORMALITAS DATA HASIL UJIAN AKHIR SEMESTER 1 KELAS XI IPA 2

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Menggunakan rumus :

Kriteria yang digun:

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$

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

Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal	=	95	Panjang Kelas	=	7,5555	=	8
Nilai Minimal	=	47,5	Rerata Kelompo	=	72,238		
Rentang	=	47,5	Simpangan Baku	=	12,75		
Banyak Kelas	=	6,286798	n	=	40		
	=	7					

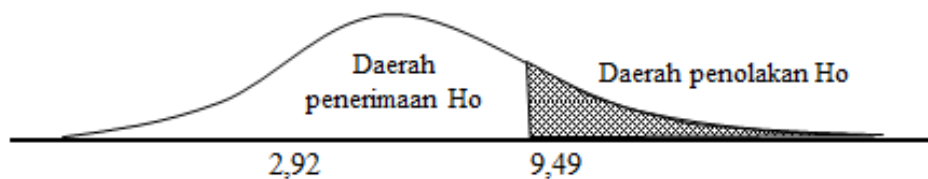
Kelas Interval	Batas Kelas	Nilai Tengah	Z untuk Batas Kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	NT * Oi	(NT) ²	(NT) ² * Oi
44 - 51	43,5	47,5	-2,25	0,49	0,04	1,59	2	0,10	95	2256,25	4512,5
52 - 59	51,5	55,5	-1,63	0,45	0,11	4,28	5	0,12	277,5	3080,25	15401,25
60 - 67	59,5	63,5	-1,00	0,34	0,20	7,85	6	0,44	381	4032,25	24193,5
68 - 75	67,5	71,5	-0,37	0,14	0,25	9,83	13	1,02	929,5	5112,25	66459,25
76 - 83	75,5	79,5	0,26	0,10	0,21	8,42	6	0,70	477	6320,25	37921,5
84 - 91	83,5	87,5	0,88	0,31	0,12	4,92	5	0,00	437,5	7656,25	38281,25
92 - 99	91,5	95,5	1,51	0,43	0,05	1,97	3	0,54	286,5	9120,25	27360,75
	99,5		2,14	0,48							
$\chi^2 =$								2,92	2884	37577,75	214130

40

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ **9,49**

χ^2_{hitung} **2,92**

Rerata	72,10
Ragam	158,81
SD	12,60



Kesimpulan : Data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL UJIAN AKHIR SEMESTER 1 KELAS XI IPA 3

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Menggunakan rumus :

Kriteria yang digun

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$

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

Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal	=	90	Panjang Kelas	=	$7,1579 = 7$
Nilai Minimal	=	45	Rerata Kelompok	=	66,563
Rentang	=	45	Simpangan Baku	=	9,6291
Banyak Kelas	=	6,2868	n	=	40
	=	7			

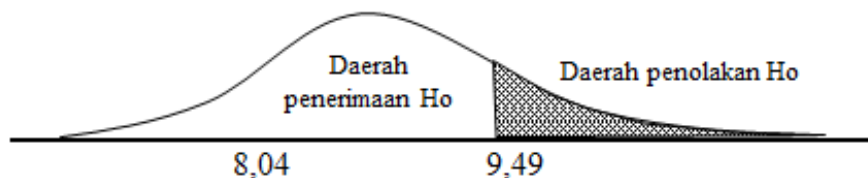
Kelas Interval	Batas Kelas	Nilai Tengah	Z untuk Batas Kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	NT * Oi	(NT) ²	(NT) ² * Oi
42 - 48	41,5	45	-2,60	0,50	0,03	1,03	3	3,78	135	2025	6075
49 - 55	48,5	52	-1,88	0,47	0,09	3,80	3	0,17	156	2704	8112
56 - 62	55,5	59	-1,15	0,37	0,21	8,45	4	2,34	236	3481	13924
63 - 69	62,5	66	-0,42	0,16	0,28	11,33	11	0,01	726	4356	47916
70 - 76	69,5	73	0,31	0,12	0,23	9,17	13	1,60	949	5329	69277
77 - 83	76,5	80	1,03	0,35	0,11	4,47	5	0,06	400	6400	32000
84 - 90	83,5	87	1,76	0,46	0,03	1,31	1	0,07	87	7569	7569
	90,5		2,49	0,49							
$\chi^2 = 8,04$									2689	31864	184873

40

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} 9,49$

$\chi^2_{hitung} 8,04$

Rerata	67,23
Ragam	105,26
SD	10,26



Kesimpulan : Data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL UJIAN AKHIR SEMESTER 1 KELAS XI IPA 4

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Menggunakan rumus :

Kriteria yang digu

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$

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

Pengujian Hipotes

Nilai Maksimal	=	82,5	Panjang Kelas	=	9,146 =	9
Nilai Minimal	=	25	Rerata Kelomp	=	57,88	
Rentang	=	57,5	Simpangan Bal	=	15,22	
Banyak Kelas	=	6,2868	n	=	40	
	=	7				

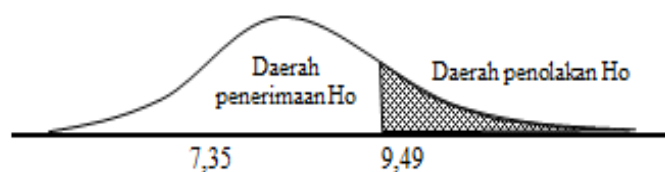
Kelas Interval	Batas Kelas	Nilai Tengah	Z untuk Batas Kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	NT * Oi	(NT) ²	(NT) ² * Oi
21 - 29	20,5	25	-2,46	0,49	0,02	0,96	2	1,11	50	625	1250
30 - 38	29,5	34	-1,86	0,47	0,07	2,81	4	0,50	136	1156	4624
39 - 47	38,5	43	-1,27	0,40	0,15	5,85	5	0,12	215	1849	9245
48 - 56	47,5	52	-0,68	0,25	0,22	8,65	5	1,54	260	2704	13520
57 - 65	56,5	61	-0,09	0,04	0,23	9,11	8	0,14	488	3721	29768
66 - 74	65,5	70	0,50	0,19	0,17	6,83	12	3,91	840	4900	58800
75 - 83	74,5	79	1,09	0,36	0,09	3,65	4	0,03	316	6241	24964
	83,5		1,68	0,45							
$\chi^2 = 7,35$									2305	21196	142171

40

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} = 9,49$

$\chi^2_{hitung} = 7,35$

Rerata	57,63
Ragam	239,63
SD	15,48



Kesimpulan : Data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL UJIAN AKHIR SEMESTER 1 KELAS XI IPA 5

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Menggunakan rumus :

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$

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

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimal	=	87,5		Panjang Kelas	=	5,6 = 6
Nilai Minimal	=	52,5		Rerata Kelompok	=	71,8
Rentang	=	35		Simpangan Baku	=	8,82
Banyak Kelas	=	6,250513		n	=	40
	=	7				

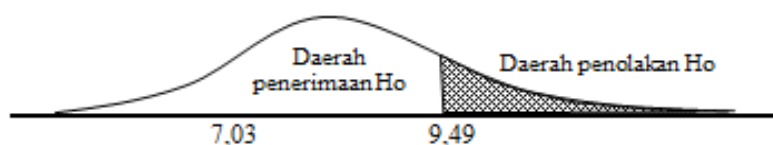
Kelas Interval	Batas Kelas	Nilai Tengah	Z untuk Batas Kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	NT * Oi	(NT) ²	(T) ² *
55 - 60	55	57,5	-1,96	0,48	0,07	3,00	3	0,00	172,5	3306	9919
61 - 66	61	63,5	-1,28	0,40	0,17	6,94	3	2,24	190,5	4032	12097
67 - 72	67	69,5	-0,60	0,23	0,26	10,30	15	2,15	1043	4830	72454
73 - 78	73	75,5	0,08	0,03	0,24	9,79	7	0,80	528,5	5700	39902
79 - 84	79	81,5	0,76	0,28	0,15	5,97	6	0,00	489	6642	39854
85 - 90	85	87,5	1,44	0,42	0,06	2,33	3	0,19	262,5	7656	22969
	91		2,12	0,48							
$\chi^2 = 7,03$									2789	34820	2E+05

39

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} = 9,49$

$\chi^2_{hitung} = 7,03$

Rerata	71,50
Ragam	82,11
SD	9,06



Kesimpulan : Data berdistribusi normal

Lampiran 3

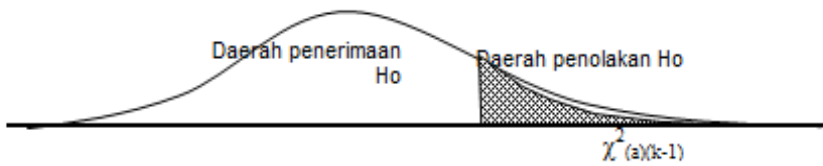
UJI HOMOGENITAS POPULASI

Hipotesis

Ho : $s^2_1 = s^2_2 = s^2_3 = s^2_4$
 H₁ : $s^2_1 \neq s^2_2 \neq s^2_3 \neq s^2_4$

Kriteria:

Ho diterima jika $c^2_{hitung} < c^2(1-a)(k-1)$



Pengujian Hipotesis

Sampel	n _i	dk = n _i - 1	s _i ²	(dk) s _i ²	log s _i ²	(dk) log s _i ²
XI IPA 2	40	39	162,56	5397,9900	2,1412	83,507
XI IPA 3	40	39	92,72	3616,0938	1,9672	76,720
XI IPA 4	40	39	231,59	6351,9300	2,2118	86,260
XI IPA 5	39	38	77,84	2957,7436	1,8912	71,865
Σ	159	155	564,71	18323,7574	8,2114	318,352

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i-1) s_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{18323,7574}{155} = 118,218$$

$$\text{Log } s^2 = 2,0727$$

Harga satuan B

$$B = (\text{Log } s^2) \sum(n_i - 1)$$

$$= 2,0727 \times (155)$$

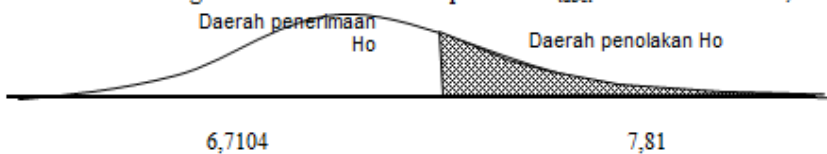
$$= 321,2658$$

$$\chi^2 = (\text{Ln } 10) \{ B - \sum(n_i-1) \log s_i^2 \}$$

$$= 2,3026 [321,2658 - 318,3516]$$

$$= 6,7104$$

Untuk a = 5% dengan dk = k - 1 = 4 - 1 = 3 diperoleh $c^2_{tabel} = 7,81$



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama atau homogen

Lampiran 4

Kisi-kisi Soal Uji Coba

No	Indikator	Soal			Jumlah	Nomor soal
		Uraian	Objektif	Jenjang		
1	Mendeskrripsikan pengertian larutan penyangga	√	√	C1	3	1 (pilgan) 1, 9 (uraian)
2	Menjelaskan jenis larutan penyangga	√	√	C2	3	4 (pilgan) 3, 4 (uraian)
3	Menjelaskan proses terbentuknya larutan penyangga	√	√	C2, C2, C2, C2, C1	6	2, 3, 12, 21, 22 (pilgan) 2 (uraian)
4	Menjelaskan grafik hubungan perubahan pH	-	√	C4	1	19
5	Menghitung pH larutan penyangga	√	√	C2, C3, C4, C2, C2, C2, C3, C3, C3, C3	13	5, 6, 8, 10, 14, 15, 18,20, 23, 25 (pilgan) 5, 6, 8 (uraian)
6	Menganalisis sifat larutan penyangga	√	√	C4, C4, C2, C3, C4, C1, C1	8	7, 9, 11, 13, 16, 24, 26 (pilgan) 7 (uraian)
7	Membedakan larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga	-	√	C2	1	17
8	Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup atau dalam kehidupan sehari-hari	√	√	C1, C1, C2, C1	5	27, 28, 29, 30 (pilgan) 10 (uraian)

LEMBAR SOAL UJI COBA

Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling tepat diantara 5 pilihan yang tersedia, ditulis dilembar jawaban yang telah disediakan.

1. Pengertian yang paling tepat mengenai larutan penyangga adalah campuran antara....
 - A. asam lemah dengan garam
 - B. antara basa lemah dengan garamnya
 - C. asam/basa lemah dengan basa/asam konjugasinya**
 - D. asam/basa dengan basa/asam konjugasinya
 - E. asam/basa dengan garamnya
2. Larutan penyangga dapat dibuat secara tidak langsung, yaitu dengan cara....
 - A. Mereaksikan asam kuat dan basa kuat dengan jumlah yang sama
 - B. Mereaksikan asam kuat dan basa lemah, jumlah asam kuat lebih besar dari basa lemah
 - C. Mencampurkan asam lemah dengan basa konjugasinya
 - D. Mereaksikan asam kuat dengan basa lemah dengan jumlah yang sama
 - E. Mereaksikan basa kuat dan asam lemah, jumlah basa kuat lebih kecil dari asam lemah**
3. Campuran larutan-larutan berikut bersifat buffer, *kecuali*....
 - A. Larutan NaH_2PO_4 dengan larutan Na_2HPO_4
 - B. Larutan HCOOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$
 - C. Larutan NaOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$**
 - D. Larutan NH_3 dengan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 - E. Larutan H_3PO_4 dengan larutan NaH_2SO_4
4. Larutan penyangga berikut yang berwarna merah muda jika ditetesi indikator pp adalah....
 - A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ dengan $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOK}$
 - B. NH_4OH dengan NH_4Br**
 - C. HF dengan NaF
 - D. H_2CO_3 dengan Na_2CO_3
 - E. HCOOH dengan $(\text{HCOO})_2\text{Ba}$

5. Larutan 25 mL CH_3COOH 0,2 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dicampurkan dengan 25 mL larutan NaOH 0,1 M, maka harga pH larutan yang terjadi adalah...
- A. 2,0 **D. 5,0**
 B. 2,5 E. 5,5
 C. 3,0
6. Larutan penyangga dengan $\text{pH} = 5 - \log 2$ dapat diperoleh dengan mencampurkan.... ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$)
- A. 10 mL CH_3COOH dengan 10 mL CH_3COOK
 B. 15 mL CH_3COOH dengan 10 mL CH_3COOK
 C. 10 mL CH_3COOH dengan 15 mL CH_3COOK
 D. 10 mL CH_3COOH dengan 5 mL CH_3COOK
E. 5 mL CH_3COOH dengan 10 mL CH_3COOK
7. Suatu larutan penyangga (buffer) terdiri dari asam lemah HA ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dan garam natriumnya (NaA). Konsentrasi asam HA dalam larutan itu adalah 0,125 M. Dengan volume yang sama, berapakah konsentrasi larutan NaA, sehingga pH larutan sama dengan $\text{p}K_a$ asam HA?
- A. 0,125 M** D. 0,1 M
 B. 1,0 M E. 0,02 M
 C. 0,2 M
8. Seorang siswa melakukan titrasi 20 mL larutan CH_3COOH 1M dengan larutan NaOH 0,5 M. Pada penambahan berapa mL titran siswa tersebut mendapatkan larutan penyangga dengan $\text{pH} = 5 - \log 4$?
- A. 2 **D. 8**
 B. 4 E. 10
 C. 6
9. Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pH -nya = 3 ditambahkan garam natrium asetat supaya pH -nya menjadi 2 kali semula. K_a asetat = 1×10^{-5} . Garam natrium asetat yang ditambahkan itu sebanyak...
- A. 1 mol** D. 0,001 mol
 B. 0,1 mol E. 0,0001 mol
 C. 0,01 mol
10. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran CH_3COOH 0,01 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dan CH_3COONa 0,1 M mempunyai pH sebesar 6. Perbandingan volume CH_3COOH : CH_3COONa adalah

- A. 1 : 1 D. 1 : 100
B. 1 : 10 E. 100 : 1
C. 10 : 1
11. Jika kedalam larutan penyangga yang berisi campuran H_2CO_3 dan K_2CO_3 ditambahkan NaOH , maka NaOH akan bereaksi dengan....
A. K^+ D. H_2O
B. CO_3^{2-} E. H^+
C. K_2CO_3
12. Manakah dari larutan berikut ini yang *tidak* membentuk larutan penyangga (buffer) jika dicampur dengan larutan NaHCO_3 ?
A. **NaOH** D. H_2O
B. HCl E. HF
C. H_2CO_3
13. Berapa mL paling sedikit larutan NaOH 0,05 M harus ditambahkan kedalam campuran 10 mL larutan NH_4OH 0,1 M dengan 5 mL NH_4Cl 0,2 M untuk menghilangkan sifat larutan penyangga larutan tersebut?
A. 10 mL D. 40 mL
B. **20 mL** E. 55 mL
C. 35 mL
14. Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi 0,1 M dan konsentrasi L_2SO_4 0,05 M. Bila K_b basa $\text{LOH} = 10^{-5}$ maka $p\text{H}$ campuran adalah...
A. 11 D. 5
B. **$9 + \log 2$** E. $5 - \log 2$
C. 9
15. Sebanyak 50 mL larutan CH_3COOH 0,2 M dicampurkan dengan 50 mL larutan CH_3COONa sehingga diperoleh larutan buffer dengan $p\text{H} = 4$. Untuk membuat larutan buffer tersebut diperlukan konsentrasi CH_3COONa sebesar...
($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$)
A. 0,01 M C. 0,2 M E. 0,1 M
B. 2 M D. **0,02 M**
16. Didalam laboratorium terdapat beberapa seri larutan penyangga. Larutan yang diharapkan mampu mempertahankan $p\text{H}$ lebih baik pada penambahan HCl 0,1 M adalah....
A. 20 mL NH_4OH 0,1 M dan 20 mL NH_4Cl 0,1 M

B. 25 mL NH_4OH 0,1 M dan 15 mL NH_4Cl 0,1 M

C. 10 mL NH_4OH 1 M dan 5 mL NH_4Cl 1 M

D. 20 mL NH_4OH 0,1 M dan 25 mL NH_4Cl 0,1 M

E. 10 mL NH_4OH 0,1 M dan 30 mL NH_4Cl 0,1 M

17. Dihasilkan data pengamatan sebagai berikut:

Perlakuan	pH lar A	pH lar B	pH lar C
Mula-mula	5,0	9,0	5,0
Ditambah sedikit asam	1,4	8,9	4,9
Ditambah sedikit basa	6,1	9,1	5,1
Diencerkan	5,5	9,0	5,0

Larutan yang termasuk larutan penyangga adalah....

A. Larutan A dan B

D. Larutan A saja

B. Larutan A dan C

E. Ketiganya larutan penyangga

C. Larutan B dan C

18. Suatu campuran buffer terdiri dari y gram HCOONa ($M_r = 68$) dan 100 mL larutan HCOOH 0,1 M sehingga diperoleh larutan buffer dengan $\text{pH} = 4$. Nilai y adalah ...

($K_a \text{HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$)

A. 3,4

D. 6,8

B. 0,068

E. 0,68

C. 0,34

19. Perhatikan grafik titrasi larutan asam asetat dengan larutan kalium hidroksida. Selama titrasi terjadi larutan penyangga. Larutan penyangga pada grafik ditunjukkan oleh huruf ...

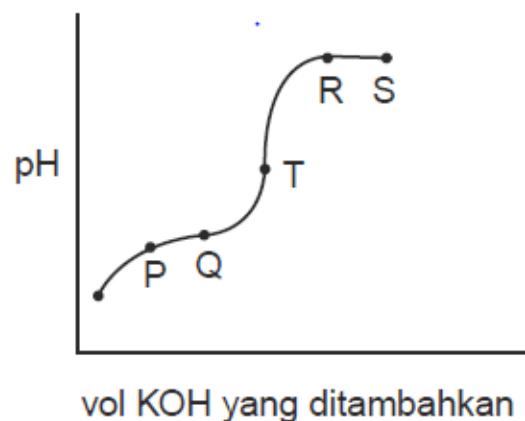
A. P – Q

B. Q – T

C. T – R

D. R – S

E. Q - R



20. Suatu asam, HA, mempunyai $pK_a = 3,2$. Penambahan x mol NaA ke dalam 500 mL larutan HA 0,2 M menghasilkan pH larutan 3,5. Jumlah mol NaA yang ditambahkan adalah...
- A. 0,025 **D. 0,20**
 B. 0,05 E. 0,25
 C. 0,10
21. Campuran berikut yang dapat membentuk larutan buffer adalah...
- A. 50 mL NaOH 0,1 M + 50 mL HCl 0,1 M
B. 50 mL NaOH 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
 C. 100 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCl 0,1 M
 D. 25 mL H_2SO_4 0,2 M + 50 mL NH_4OH 0,1 M
 E. 25 mL H_2SO_4 0,2 M + 50 mL Na_2SO_4 0,1 M
22. Larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan larutan-larutan...
- A. Asam klorida dengan kalium klorida
 B. Asam nitrat dengan natrium nitrat
 C. Asam sulfat dengan kalium sulfat
D. Asam asetat dengan natrium asetat
 E. Asam nitrat dengan natrium nitrit
23. Larutan asam lemah HA 0,2 M memiliki $pH = 3$. Bila 100 mL larutan tersebut dicampur dengan 50 mL NaOH 0,2 M, maka larutan tersebut mempunyai pH ...
- A. 5 D. 6
B. $6 - \log 5$ E. 9
 C. $5 - \log 4$
24. Larutan buffer dapat mempertahankan pHnya karena ...
- A. Pasangan asam basa konjugasinya cukup stabil terhadap ion H^+ dan OH^-
 B. Pasangan asam basa konjugasinya tidak dapat menangkap ion H^+ dan OH^-
 C. Pasangan asam basa konjugasinya tidak cukup reaktif dengan adanya H^+ atau OH^- dari luar
 D. Mempunyai kekuatan asam/basa yang sangat kuat, sehingga tidak terpengaruh dengan adanya H^+ atau OH^- dari luar
E. Komponen asam lemah/basa lemah dengan asam/basa konjugasinya dapat menangkap ion H^+ atau OH^- yang berasal dari luar
25. Berapa volume NaOH 0,5 M yang diperlukan jika direaksikan dengan 150 mL CH_3COOH 1 M untuk membentuk larutan buffer dengan $pH = 5 - \log 3$? ($K_a CH_3COOH = 1 \times 10^{-5}$)

- A. 300 mL
- B. 200 mL
- C. 100 mL**
- D. 50 mL
- E. 25 mL

26. Apakah yang dapat diamati jika ke dalam 50 mL larutan penyangga dengan $pH = 5$ ditambahkan 50 mL akuades?

- A. pH akan naik sedikit**
- B. pH akan turun sedikit
- C. pH tidak berubah
- D. pH naik drastis
- E. pH turun drastis

27. Larutan penyangga yang terdapat dalam tubuh makhluk hidup adalah...

- A. Penyangga hemoglobin dalam darah
- B. Penyangga karbonat dalam darah
- C. Penyangga asetat dalam darah

D. Jawaban A dan B benar

- E. Jawaban A dan C benar

28. Peranan larutan buffer dalam tubuh makhluk hidup antara lain ...

- A. Mempertahankan pH tubuh agar selalu tetap**
- B. Menjaga agar denyut jantung tetap stabil
- C. Menjaga agar tekanan darah tetap stabil
- D. Mengatur kadar gula dalam darah
- E. Mempertahankan suhu tubuh

29. Larutan buffer yang dapat berperan mempertahankan pH darah adalah ...

- A. CH_3COOH dengan CH_3COO^-
- B. **H_2CO_3 dengan HCO_3^-**
- C. HCO_3^- dengan CO_3^{2-}
- D. H_2PO_4 dengan HPO_4^{2-}
- E. HPO_4^{2-} dengan PO_4^{3-}

30. Minuman sari jeruk dalam kemasan ditambahkan asam sitrat dan natrium sitrat yang berfungsi untuk ...

- A. Menambah rasa asam
- B. Mengontrol pH agar tidak mudah rusak oleh bakteri**
- C. Mengontrol kadar gula dalam minuman
- D. Mengawetkan minuman
- E. Menjaga kesegaran minuman

Berilah tanda centang (\checkmark) beserta alasannya pada kolom yang telah disediakan sesuai pemahaman Anda !

No.	Benar	Salah	Pernyataan	Alasan
1.		\checkmark	Larutan penyangga dapat mempertahankan pH jika ditambah berapapun asam, basa, atau diencerkan	Larutan penyangga dapat mempertahankan pH jika jumlah mol asam/basa lemah dan asam/basa konjugasinya dijaga tetap tinggi atau kurang lebih sama satu sama lain. Jadi, jika ditambahkan asam atau basa yang melebihi asam/basa lemah dan asam/basa konjugasinya, maka pH sudah tidak dapat dipertahankan.
2.		\checkmark	Jika 10 mol CH_3COOH direaksikan dengan 11 mol NaOH dihasilkan larutan penyangga	Karena dalam larutan penyangga seharusnya yang tersisa yang bersifat lemah.
3.		\checkmark	HF termasuk asam lemah. Jika NH_4OH direaksikan dengan HF juga dihasilkan larutan penyangga	Komponen larutan penyangga harus asam kuat-basa lemah atau basa kuat-asam lemah atau asam lemah-basa konjugasinya atau basa lemah-asam konjugasinya. Tidak boleh bersifat lemah semua.
4.	\checkmark		Campuran CH_3COOH dan $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ termasuk larutan penyangga	Karena komponen larutan penyangga tersebut dari asam lemah [CH_3COOH] dan basa konjugasinya [$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$] dari basa kuat.
5.		\checkmark	Jika dalam larutan penyangga yang berisi campuran CH_3COOH dan CH_3COONa direaksikan dengan KOH	Yang bereaksi dengan KOH adalah CH_3COOH .

			maka CH_3COO^- bereaksi dengan KOH sehingga pHnya relatif tetap	
6.		√	Jika larutan penyangga yang berisi campuran 10 mol CH_3COOH dan 10 mol CH_3COONa direaksikan dengan 20 mol HCl maka pH larutan tidak berubah karena larutan penyangga bersifat mempertahankan pH	Asam lemah (CH_3COOH) dan basa konjugasinya (CH_3COO^-) akan habis bereaksi dengan basa kuat (NaOH), sehingga pH tidak dapat dipertahankan (berubah).
7.	√		Larutan penyangga tidak dapat mempertahankan pH apabila komponen penyangganya (asam/basa lemah dan asam/basa konjugasinya) telah habis	pH masih bisa dipertahankan apabila komponen penyangga masih tersisa.
8.		√	Jika dalam larutan penyangga yang berisi campuran CH_3COOH dan CH_3COONa direaksikan dengan HCl maka CH_3COOH bereaksi dengan HCl sehingga pHnya relatif tetap	Asam kuat (HCl) akan bereaksi dengan basa konjugasinya [CH_3COONa]
9.		√	CO_3^{2-} merupakan basa konjugasi dari H_2CO_3	Basa konjugasi dari H_2CO_3 yaitu HCO_3^-
10.		√	Larutan penyangga dalam tubuh tidak memiliki manfaat bagi manusia	Larutan penyangga berfungsi mempertahankan pH di dalam tubuh manusia

Panduan Skor:

- Tiap nomor memiliki skor 3
- Point benar-salah mendapat skor 1. Jika jawaban tepat mendapat skor 1, jika jawaban tidak tepat mendapat skor 0.
- Alasan sangat tepat mendapat skor 2. Jika alasan kurang tepat mendapat skor 1. Jika alasan salah mendapat skor 0,5. Jika alasan tidak diisi mendapat skor 0.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{30} \times 100$$

ANALISIS SOAL UJI COBA

1. Pilihan Ganda

No.	Kode	Nomor Soal														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	UC-1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
2.	UC-2	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
3.	UC-3	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
4.	UC-4	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5.	UC-5	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
6.	UC-6	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
7.	UC-7	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
8.	UC-8	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
9.	UC-9	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
10.	UC-10	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
11.	UC-11	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
12.	UC-12	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
13.	UC-13	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
14.	UC-14	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
15.	UC-15	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
16.	UC-16	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
17.	UC-17	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
18.	UC-18	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
19.	UC-19	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
20.	UC-20	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
21.	UC-21	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
22.	UC-22	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
23.	UC-23	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1

24.	UC-24	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
25.	UC-25	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
26.	UC-26	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1
27.	UC-27	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
28.	UC-28	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29.	UC-29	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
30.	UC-30	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
31.	UC-31	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
32.	UC-32	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
33.	UC-33	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
34.	UC-34	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35.	UC-35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
36.	UC-36	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
37.	UC-37	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
38.	UC-38	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
39.	UC-39	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
40.	UC-40	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
41.	UC-41	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
42.	UC-42	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
Jumlah		24	27	5	21	7	28	21	27	22	30	24	10	5	23	25
Validitas	Mp	17,125	16,037	12,8	20,619	14,7143	16,3929	16,9524	15,3333	15,3182	15,9	17,125	16,3	14,6	16,6087	15,96
	Mt	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143
	P	0,57143	0,64286	0,11905	0,5	0,16667	0,66667	0,5	0,64286	0,52381	0,71429	0,57143	0,2381	0,11905	0,54762	0,59524
	Q	0,42857	0,35714	0,88095	0,5	0,83333	0,33333	0,5	0,35714	0,47619	0,2857	0,42857	0,7619	0,88095	0,45238	0,40476
	Pq	0,2449	0,22959	0,10488	0,25	0,13889	0,22222	0,25	0,22959	0,24943	0,20408	0,2449	0,18141	0,10488	0,24773	0,24093
	St	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654
	I _{pbis}	0,70529	0,51317	-0,1091	1,34401	0,04692	0,64652	0,57458	0,31505	0,24295	0,55931	0,70529	0,24467	0,02975	0,55282	0,44424
	I _{tabel}	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308
Kriteria	valid	valid	Tidak valid	Valid	Tidak valid	valid	Valid	valid	Tidak valid	valid	valid	Tidak valid	Tidak valid	valid	valid	

Daya beda	Ba	17	19	1	15	4	21	17	17	15	19	17	5	3	15	17
	Ja	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	Bb	7	8	4	14	3	7	4	10	7	11	7	5	2	8	8
	Jb	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	DP	0,47619	0,52381	-0,1428	0,04762	0,04762	0,66667	0,61905	0,33333	0,38095	0,38095	0,47619	0	0,04762	0,33333	0,42857
	Kriteria	Baik	Baik	Jelek	Jelek	Jelek	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Jelek	Jelek	Cukup	Baik
Tingkat Kesukaran	B	24	27	5	21	7	28	21	27	22	30	24	10	5	23	25
	Js	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
	P	0,57143	0,64286	0,11905	0,5	0,16667	0,66667	0,5	0,64286	0,52381	0,71429	0,57143	0,2381	0,11905	0,54762	0,59524
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang
Kriteria Soal	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	dipakai	

No.	Kode	Nomor Soal														
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1.	UC-1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
2.	UC-2	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
3.	UC-3	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
4.	UC-4	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
5.	UC-5	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
6.	UC-6	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
7.	UC-7	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
8.	UC-8	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
9.	UC-9	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
10.	UC-10	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
11.	UC-11	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1
12.	UC-12	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
13.	UC-13	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
14.	UC-14	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
15.	UC-15	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
16.	UC-16	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
17.	UC-17	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
18.	UC-18	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
19.	UC-19	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
20.	UC-20	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
21.	UC-21	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
22.	UC-22	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
23.	UC-23	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
24.	UC-24	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
25.	UC-25	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
26.	UC-26	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
27.	UC-27	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
28.	UC-28	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0

29.	UC-29	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
30.	UC-30	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
31.	UC-31	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
32.	UC-32	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
33.	UC-33	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
34.	UC-34	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
35.	UC-35	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
36.	UC-36	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
37.	UC-37	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
38.	UC-38	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
39.	UC-39	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	
40.	UC-40	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	
41.	UC-41	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	
42.	UC-42	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	
Jumlah		3	24	8	20	16	23	13	32	27	37	6	14	28	27	12	
Validitas	Mp	8,66667	17,1667	13,125	15,95	15,875	17,1304	15,7692	15,1563	16,2963	14,9459	11,1667	14,1429	15,6429	16,8889	12,5	
	Mt	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	14,2143	
	P	0,07143	0,57143	0,19048	0,47619	0,38095	0,54762	0,30952	0,7619	0,64286	0,88095	0,14286	0,33333	0,66667	0,64286	0,28571	
	Q	0,92857	0,42857	0,80952	0,52381	0,61905	0,45238	0,69048	0,2381	0,35714	0,11905	0,85714	0,66667	0,33333	0,35714	0,71429	
	Pq	0,06633	0,2449	0,1542	0,24943	0,23583	0,24773	0,21372	0,18141	0,22959	0,10488	0,12245	0,22222	0,22222	0,22959	0,20408	
	St	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	4,7654	
	rpbis	-0,32288	0,71539	-0,1108	0,34728	0,27338	0,67328	0,21847	0,35359	0,58616	0,41765	-0,2611	-0,0106	0,42395	0,753	-0,2275	
	r _{tabel}	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308	0,308
	Kriteria	Tidak valid	Valid	Tidak valid	Valid	Tidak valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak valid	Tidak valid	Valid	Valid	Tidak valid	

Daya beda	Ba	0	18	3	11	12	16	9	20	20	21	1	6	19	21	4
	Ja	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	Bb	3	6	5	9	4	7	4	12	7	16	5	8	9	6	8
	Jb	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	DP	-0,14286	0,57143	-0,0952	0,09524	0,38095	0,42857	0,2381	0,38095	0,61905	0,2381	-0,1904	-0,0952	0,47619	0,71428	-0,1904
	Kriteria	Jelek	Baik	Jelek	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Jelek	Jelek	Baik	Baik sekali	Jelek
Tingkat Kesukaran	B	3	24	8	20	16	23	13	32	27	37	6	14	28	27	12
	Js	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
	P	0,07143	0,57143	0,19048	0,47619	0,38095	0,54762	0,30952	0,7619	0,64286	0,88095	0,14286	0,33333	0,66667	0,64286	0,28571
	Kriteria	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar
Kriteria Soal	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang

2. Uraian

No.	Kode	Nomor Soal										Y	Y ²	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1.	UC-1	2	3	3	3	1	3	1	0,5	0,5	3	20	400	66,66667
2.	UC-2	0,5	1	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	7	49	23,33333
3.	UC-3	3	3	3	3	0,5	1	3	3	3	3	25,5	650,25	85
4.	UC-4	0,5	3	3	3	1,5	0,5	1	0,5	0,5	3	16,5	272,25	55
5.	UC-5	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	3	1	3	3	14	196	46,66667
6.	UC-6	3	3	1	3	0,5	1	3	3	3	3	23,5	552,25	78,33333
7.	UC-7	1	1	0,5	3	0	0	3	1	3	3	15,5	240,25	51,66667
8.	UC-8	3	3	3	3	0,5	1	3	3	3	3	25,5	650,25	85
9.	UC-9	3	3	3	3	0,5	1	1	1	1	3	19,5	380,25	65
10.	UC-10	3	3	3	3	0,5	1	3	3	3	3	25,5	650,25	85
11.	UC-11	0,5	1,5	1,5	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	3	12	144	40
12.	UC-12	1	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	8	64	26,66667
13.	UC-13	3	3	0,5	1	0,5	0,5	1,5	1	0,5	3	14,5	210,25	48,33333
14.	UC-14	0,5	3	3	3	1,5	1	1	0,5	0,5	3	17	289	56,66667
15.	UC-15	1	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	8	64	26,66667
16.	UC-16	1,5	0,5	3	3	0,5	0,5	1	0,5	0,5	3	14	196	46,66667
17.	UC-17	3	3	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	12	144	40
18.	UC-18	0,5	3	0,5	3	0	0	1	0	1	1	10	100	33,33333
19.	UC-19	0,5	3	1,5	0,5	0,5	0,5	3	0,5	1,5	3	14,5	210,25	48,33333
20.	UC-20	3	3	0,5	3	0,5	0,5	1	1	0,5	1	14	196	46,66667
21.	UC-21	3	3	3	3	0,5	1	3	3	3	3	25,5	650,25	85
22.	UC-22	3	1,5	3	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5	3	14,5	210,25	48,33333
23.	UC-23	1,5	3	0,5	3	0,5	0,5	1	1	0,5	3	14,5	210,25	48,33333
24.	UC-24	3	0,5	3	1	0,5	1	1	0,5	0,5	3	14	196	46,66667
25.	UC-25	0,5	3	3	3	0,5	1	3	0,5	1	1	16,5	272,25	55
26.	UC-26	3	3	3	1	0,5	1	1	1	0,5	3	17	289	56,66667

27.	UC-27	1,5	0,5	3	0,5	0,5	0,5	1	1	1	1	10,5	110,25	35
28.	UC-28	0,5	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	8	64	26,66667
29.	UC-29	0,5	1	1	3	0,5	1	1,5	1,5	3	3	16	256	53,33333
30.	UC-30	3	3	0,5	3	0,5	0,5	1,5	1,5	0,5	3	17	289	56,66667
31.	UC-31	3	3	3	3	0,5	1,5	3	1,5	3	3	24,5	600,25	81,66667
32.	UC-32	1	1	1	1	1,5	1	1	1,5	0,5	1	10,5	110,25	35
33.	UC-33	3	3	0,5	3	1	0,5	3	1	1	3	19	361	63,33333
34.	UC-34	0,5	1	1	1	0,5	1	1	0,5	0	1	7,5	56,25	25
35.	UC-35	3	3	1	2	3	0,5	2	1,5	3	3	22	484	73,33333
36.	UC-36	3	3	0,5	3	0,5	0,5	1	1	0,5	3	16	256	53,33333
37.	UC-37	0,5	1	0,5	3	0,5	0,5	1	1	0,5	3	11,5	132,25	38,33333
38.	UC-38	0,5	1	0,5	3	0	0	1	1	0,5	3	10,5	110,25	35
39.	UC-39	0,5	0,5	3	1	0,5	1	1	0,5	0,5	3	11,5	132,25	38,33333
40.	UC-40	0	3	0,5	3	0	0	1	0	1	1	9,5	90,25	31,66667
41.	UC-41	0,5	0,5	3	1	0,5	1	1	0,5	0,5	3	11,5	132,25	38,33333
42.	UC-42	1,5	0,5	3	1,5	2	1	0	0	0,5	3	13	169	43,33333
Jumlah		70,5	86	71,5	90,5	27	31	64,5	44,5	49,5	102	637	405769	2123,333
$\sum X^2$		173,75	224	177,25	236,75	29,5	33	134,25	74,75	104,25	282			
$\sum XY$		1240,5	1452	1197,25	1491	433,75	514	1119,25	808,25	915,5	1668			
Rata-rata		1,679	2,048	1,702	2,155	0,643	0,738	1,536	1,059	1,179	2,429			
Tingkat kesukaran		0,1679	0,2048	0,1702	0,2155	0,0643	0,07381	0,1536	0,1059	0,1179	0,2429			
Kriteria		sulit	sulit	sulit	sulit	sulit	sulit	sulit	sulit	sulit	sulit			
kelas atas		37	49	36	48,5	12	15,5	36,5	26,5	30	51			
kelas bawah		33,5	37	35,5	42	15	15,5	28	18	19,5	51			
Daya beda		jelek	Baik	jelek	cukup	jelek	jelek	baik	baik	baik	baik			

$$\text{Reliabilitas: } \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right) = \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{-448,84}{36519,21} \right) = 1,12$$

Lampiran 7

Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba

Rumus:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} = Koefisien Point Biserial

M_p = Mean skor dari subjek-subjek yang menjawab benar item yang dicapai korelasinyadengan tes.

M_t = Mean skor total (skor rata-rata dari seluruh pengikut tes)

S_t = Standar Deviasi skor total

p = Proporsi subjek yang menjawab

q = $1 - p$

Kriteria: Jika $r_{pbis} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikasi 5% maka soal dikatakan valid.

Perhitungan: berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no. 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kode	X	Y	X ²	Y ²	XY	Kode	X	Y	X ²	Y ²	XY
UC-1	1	19	1	361	19	UC-22	0	11	0	121	0
UC-2	1	20	1	400	20	UC-23	1	14	1	196	14
UC-3	1	19	1	361	19	UC-24	0	11	0	121	0
UC-4	1	20	1	400	20	UC-25	1	16	1	256	16
UC-5	1	19	1	361	19	UC-26	0	11	0	121	0
UC-6	1	17	1	289	17	UC-27	0	8	0	64	0
UC-7	1	17	1	289	17	UC-28	0	7	0	49	0
UC-8	0	15	0	225	0	UC-29	1	11	1	121	11
UC-9	0	14	0	196	0	UC-30	1	10	1	100	10
UC-10	0	15	0	225	0	UC-31	0	11	0	121	0
UC-11	1	20	1	400	20	UC-32	0	7	0	49	0
UC-12	1	17	1	289	17	UC-33	0	6	0	36	0
UC-13	1	17	1	289	17	UC-34	0	9	0	81	0
UC-14	1	19	1	361	19	UC-35	0	4	0	16	0
UC-15	1	19	1	361	19	UC-36	1	12	1	144	12
UC-16	0	16	0	256	0	UC-37	1	13	1	169	13
UC-17	1	17	1	289	17	UC-38	1	12	1	144	12
UC-18	1	21	1	441	21	UC-39	0	10	0	100	0
UC-19	1	23	1	529	23	UC-40	0	12	0	144	0
UC-20	1	19	1	361	19	UC-41	0	9	0	81	0
UC-21	1	20	1	400	20	UC-42	0	10	0	100	0
						Jumlah	24	597	24	9417	411

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor total yang menjawab benar pada soal no. 1}}{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar pada no. 1}}$$

$$= \frac{411}{24}$$

$$= 17,125$$

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{597}{42}$$

$$= 14,214$$

$$P = \frac{\text{jumlah skor yang menjawab benar pada no.1}}{\text{banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{24}{42}$$

$$= 0,57$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,57 = 0,43$$

$$S_t = \sqrt{\frac{9417 - \frac{(597)^2}{42}}{42}} = 4,708$$

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}} = \frac{17,125 - 14,214}{4,708} \sqrt{\frac{0,57}{0,43}} = 0,70529$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n - 1 = 41$ diperoleh $r_{tabel} = 0,308$

Karena $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka soal no. 1 valid.

Lampiran 8

Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba

Rumus:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q = proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

$\sum pq$ = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Kriteria:

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikansi 5% maka soal dikatakan reliabel.

Interval	Kriteria
$r_{11} \leq 0,2$	Sangat rendah
$0,2 < r_{11} \leq 0,4$	Rendah
$0,4 < r_{11} \leq 0,6$	Sedang
$0,6 < r_{11} \leq 0,8$	Tinggi
$0,8 < r_{11} \leq 1,0$	Sangat tinggi

Berdasarkan tabel pada analisa uji coba diperoleh

$$s^2 = 22,7091$$

$$p = 0,571$$

$$q = 1 - p = 0,429$$

$$\sum pq = 0,571 \times 0,429 = 0,2449$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left(\frac{42}{42-1} \right) \left(1 - \frac{22,7091 \times 0,2449}{22,7091} \right) \\ &= 0,75049 \end{aligned}$$

Nilai koefisien korelasi tersebut pada interval 0,6 – 0,8 dalam kategori tinggi.

Lampiran 9

Analisis Daya Beda Soal Uji Coba

Rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = Daya pembeda

BA = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

BB = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

JA = Banyaknya siswa pada kelompok atas

JB = Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria:

Interval	Kriteria
$D \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,7 < D \leq 1,00$	Sangat baik

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no. 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1.	UC-1	1	22.	UC-22	0
2.	UC-2	1	23.	UC-23	1
3.	UC-3	1	24.	UC-24	0
4.	UC-4	1	25.	UC-25	1
5.	UC-5	1	26.	UC-26	0
6.	UC-6	1	27.	UC-27	0
7.	UC-7	1	28.	UC-28	0
8.	UC-8	0	29.	UC-29	1
9.	UC-9	0	30.	UC-30	1
10.	UC-10	0	31.	UC-31	0
11.	UC-11	1	32.	UC-32	0
12.	UC-12	1	33.	UC-33	0
13.	UC-13	1	34.	UC-34	0
14.	UC-14	1	35.	UC-35	0
15.	UC-15	1	36.	UC-36	1
16.	UC-16	0	37.	UC-37	1
17.	UC-17	1	38.	UC-38	1
18.	UC-18	1	39.	UC-39	0
19.	UC-19	1	40.	UC-40	0
20.	UC-20	1	41.	UC-41	0
21.	UC-21	1	42.	UC-42	0
Jumlah		17	Jumlah		7

$$D = \frac{17}{21} - \frac{7}{21}$$

$$= 0,476$$

Nilai hasil perhitungan berada pada rentang 0,4 – 0,7 sehingga daya beda soal nomor 1 tergolong baik.

Lampiran 10

Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Rumus:

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

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria:

Interval	Kriteria
0,00 < P ≤ 0,30	Sukar
0,30 < P ≤ 0,70	Sedang
0,70 < P ≤ 1,00	Mudah

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no. 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1.	UC-1	1	22.	UC-22	0
2.	UC-2	1	23.	UC-23	1
3.	UC-3	1	24.	UC-24	0
4.	UC-4	1	25.	UC-25	1
5.	UC-5	1	26.	UC-26	0
6.	UC-6	1	27.	UC-27	0
7.	UC-7	1	28.	UC-28	0
8.	UC-8	0	29.	UC-29	1
9.	UC-9	0	30.	UC-30	1
10.	UC-10	0	31.	UC-31	0
11.	UC-11	1	32.	UC-32	0
12.	UC-12	1	33.	UC-33	0
13.	UC-13	1	34.	UC-34	0
14.	UC-14	1	35.	UC-35	0
15.	UC-15	1	36.	UC-36	1
16.	UC-16	0	37.	UC-37	1
17.	UC-17	1	38.	UC-38	1
18.	UC-18	1	39.	UC-39	0
19.	UC-19	1	40.	UC-40	0
20.	UC-20	1	41.	UC-41	0
21.	UC-21	1	42.	UC-42	0

$$P = \frac{24}{42} = 0,571$$

Nilai hasil perhitungan berada pada rentang 0,3 – 0,7 sehingga tingkat kesukaran soal nomor 1 tergolong sedang.

RANGKUMAN ANALISIS UJI COBA SOAL

No.	Validitas	Daya Beda	Tingkat Kesukaran	Keterangan	Transformasi Nomor Soal
1.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	1
2.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	2
3.	Invalid	Jelek	Sukar	Dibuang	
4.	Valid	Jelek	Sedang	Dipakai	3
5.	Invalid	Jelek	Sukar	Dibuang	
6.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	4
7.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	5
8.	Valid	Cukup	Sedang	Dipakai	6
9.	Invalid	Cukup	Sedang	Dibuang	
10.	Valid	Cukup	Mudah	Dipakai	7
11.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	8
12.	Invalid	Jelek	Sukar	Dibuang	
13.	Invalid	Jelek	Sukar	Dibuang	
14.	Valid	Cukup	Sedang	Dipakai	9
15.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	10
16.	Invalid	Jelek	Sukar	Dibuang	
17.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	11
18.	Invalid	Jelek	Sukar	Dibuang	
19.	Valid	Jelek	Sedang	Dipakai	12
20.	Invalid	Cukup	Sedang	Dibuang	
21.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	13
22.	Invalid	Cukup	Sedang	Dibuang	
23.	Valid	Cukup	Mudah	Dipakai	14
24.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	15
25.	Valid	Cukup	Mudah	Dipakai	16
26.	Invalid	Jelek	Sukar	Dibuang	
27.	Invalid	Jelek	Sedang	Dibuang	
28.	Valid	Baik	Sedang	Dipakai	17
29.	Valid	Baik Sekali	Sedang	Dipakai	18
30.	Invalid	Jelek	Sukar	Dibuang	

LEMBAR SOAL POS TES

POKOK BAHASAN LARUTAN PENYANGGA

Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling tepat diantara 5 pilihan yang tersedia, ditulis dilembar jawaban yang telah disediakan.

1. Pengertian yang paling tepat mengenai larutan penyangga adalah campuran antara....
 - A. asam lemah dengan garam
 - B. antara basa lemah dengan garamnya
 - C. asam/basa lemah dengan basa/asam konjugasinya**
 - D. asam/basa dengan basa/asam konjugasinya
 - E. asam/basa dengan garamnya
2. Larutan penyangga dapat dibuat secara tidak langsung, yaitu dengan cara....
 - A. Mereaksikan asam kuat dan basa kuat dengan jumlah yang sama
 - B. Mereaksikan asam kuat dan basa lemah, jumlah asam kuat lebih besar dari basa lemah
 - C. Mencampurkan asam lemah dengan basa konjugasinya
 - D. Mereaksikan asam kuat dengan basa lemah dengan jumlah yang sama
 - E. Mereaksikan basa kuat dan asam lemah, jumlah basa kuat lebih kecil dari asam lemah**
3. Larutan penyangga berikut yang berwarna merah muda jika ditetesi indikator pp adalah....
 - A. C_6H_5COOH dengan C_6H_5COOK
 - B. NH_4OH dengan NH_4Br**
 - C. HF dengan NaF
 - D. H_2CO_3 dengan Na_2CO_3
 - E. HCOOH dengan $(HCOO)_2Ba$
4. Larutan penyangga dengan $pH=5 - \log 2$ dapat diperoleh dengan mencampurkan....
($K_a CH_3COOH = 10^{-5}$)
 - A. 10 mL CH_3COOH dengan 10 mL CH_3COOK
 - B. 15 mL CH_3COOH dengan 10 mL CH_3COOK
 - C. 10 mL CH_3COOH dengan 15 mL CH_3COOK

D. 10 mL CH_3COOH dengan 5 mL CH_3COOK

E. 5 mL CH_3COOH dengan 10 mL CH_3COOK

5. Suatu larutan penyangga (buffer) terdiri dari asam lemah HA ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dan garam natriumnya (NaA). Konsentrasi asam HA dalam larutan itu adalah 0,125 M. Dengan volume yang sama, berapakah konsentrasi larutan NaA, sehingga pH larutan sama dengan pK_a asam HA?
- A. **0,125 M**
B. 1,0 M
C. 0,2 M
D. 0,1 M
E. 0,02 M
6. Seorang siswa melakukan titrasi 20 mL larutan CH_3COOH 1M dengan larutan NaOH 0,5 M. Pada penambahan berapa mL titran siswa tersebut mendapatkan larutan penyangga dengan $pH = 5 - \log 4$?
- A. 2
B. 4
C. 6
D. **8**
E. 10
7. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran CH_3COOH 0,01 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dan CH_3COONa 0,1 M mempunyai pH sebesar 6. Perbandingan volume $\text{CH}_3\text{COOH} : \text{CH}_3\text{COONa}$ adalah
- A. **1 : 1**
B. 1 : 10
C. 10 : 1
D. 1 : 100
E. 100 : 1
8. Jika kedalam larutan penyangga yang berisi campuran H_2CO_3 dan K_2CO_3 ditambahkan NaOH, maka NaOH akan bereaksi dengan....
- A. K^+
B. CO_3^{2-}
C. K_2CO_3
D. H_2O
E. **H^+**
9. Ke dalam larutan basa lemah LOH ditambahkan padatan garam L_2SO_4 sehingga konsentrasi larutan LOH menjadi 0,1 M dan konsentrasi L_2SO_4 0,05 M. Bila K_b basa LOH = 10^{-5} maka pH campuran adalah...
- A. 11
B. **$9 + \log 2$**
C. 9
D. 5
E. $5 - \log 2$

10. Sebanyak 50 mL larutan CH₃COOH 0,2 M dicampurkan dengan 50 mL larutan CH₃COONa sehingga diperoleh larutan buffer dengan pH = 4. Untuk membuat larutan buffer tersebut diperlukan konsentrasi CH₃COONa sebesar...

(K_a CH₃COOH = 1 x 10⁻⁵)

- A. 0,01 M C. 0,2 M E. 0,1 M
B. 2 M D. **0,02 M**

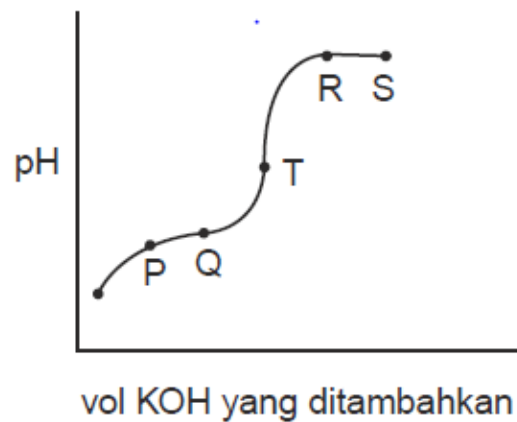
11. Dihasilkan data pengamatan sebagai berikut:

Perlakuan	pH lar A	pH lar B	pH lar C
Mula-mula	5,0	9,0	5,0
Ditambah sedikit asam	1,4	8,9	4,9
Ditambah sedikit basa	6,1	9,1	5,1
Diencerkan	5,5	9,0	5,0

Larutan yang termasuk larutan penyangga adalah....

- A. Larutan A dan B D. Larutan A saja
B. Larutan A dan C E. Ketiganya larutan penyangga
C. Larutan B dan C

12. Perhatikan grafik titrasi larutan asam asetat dengan larutan kalium hidroksida. Selama titrasi terjadi larutan penyangga. Larutan penyangga pada grafik ditunjukkan oleh huruf ...



- A. P - Q
B. Q - T
C. T - R
D. R - S
E. Q - R

13. Campuran berikut yang dapat membentuk larutan buffer adalah...

- A. 50 mL NaOH 0,1 M + 50 mL HCl 0,1 M
B. 50 mL NaOH 0,1 M + 100 mL HCN 0,1 M
C. 100 mL NaCN 0,1 M + 100 mL HCl 0,1 M
D. 25 mL H₂SO₄ 0,2 M + 50 mL NH₄OH 0,1 M
E. 25 mL H₂SO₄ 0,2 M + 50 mL Na₂SO₄ 0,1 M

14. Larutan asam lemah HA 0,2 M memiliki $pH = 3$. Bila 100 mL larutan tersebut dicampur dengan 50 mL NaOH 0,2 M, maka larutan tersebut mempunyai pH ...
- A. 5
 B. **6 – log 5**
 C. $5 - \log 4$
 D. 6
 E. 9
15. Larutan buffer dapat mempertahankan pH -nya karena ...
- A. Pasangan asam basa konjugasinya cukup stabil terhadap ion H^+ dan OH^-
 B. Pasangan asam basa konjugasinya tidak dapat menangkap ion H^+ dan OH^-
 C. Pasangan asam basa konjugasinya tidak cukup reaktif dengan adanya H^+ atau OH^- dari luar
 D. Mempunyai kekuatan asam/basa yang sangat kuat, sehingga tidak terpengaruh dengan adanya H^+ atau OH^- dari luar
 E. **Komponen asam lemah/basa lemah dengan asam/basa konjugasinya dapat menangkap ion H^+ atau OH^- yang berasal dari luar**
16. Berapa volume NaOH 0,5 M yang diperlukan jika direaksikan dengan 150 mL CH_3COOH 1 M untuk membentuk larutan buffer dengan $pH = 5 - \log 3$? (K_a $CH_3COOH = 1 \times 10^{-5}$)
- A. 300 mL
 B. 200 mL
 C. **100 mL**
 D. 50 mL
 E. 25 mL
17. Peranan larutan buffer dalam tubuh makhluk hidup antara lain ...
- A. **Mempertahankan pH tubuh agar selalu tetap**
 B. Menjaga agar denyut jantung tetap stabil
 C. Menjaga agar tekanan darah tetap stabil
 D. Mengatur kadar gula dalam darah
 E. Mempertahankan suhu tubuh
18. Larutan buffer yang dapat berperan mempertahankan pH darah adalah ...
- A. CH_3COOH dengan CH_3COO^-
 B. **H_2CO_3 dengan HCO_3^-**
 C. HCO_3^- dengan CO_3^{2-}
 D. H_2PO_4 dengan HPO_4^{2-}
 E. HPO_4^{2-} dengan PO_4^{3-}

Berilah tanda centang (✓) beserta alasannya pada kolom yang telah disediakan dan berikan alasannya sesuai pemahaman Anda !

No.	Benar	Salah	Pernyataan	Alasan
1.			Larutan penyangga dapat mempertahankan pH jika ditambah berapapun asam, basa, atau diencerkan	
2.			Jika 10 mol CH_3COOH direaksikan dengan 11 mol NaOH dihasilkan larutan penyangga	
3.			HF termasuk asam lemah. Jika NH_4OH direaksikan dengan HF juga dihasilkan larutan penyangga	
4.			Campuran CH_3COOH dan $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$ termasuk larutan penyangga	
5.			Jika dalam larutan penyangga yang berisi campuran CH_3COOH dan CH_3COONa direaksikan dengan KOH maka CH_3COO^- bereaksi dengan KOH sehingga pHnya relatif tetap	
6.			Jika larutan penyangga yang berisi campuran 10 mol CH_3COOH dan 10 mol CH_3COONa direaksikan dengan 20 mol HCl maka pH larutan tidak berubah karena larutan penyangga bersifat mempertahankan pH	
7.			Larutan penyangga tidak dapat mempertahankan pH apabila komponen penyangganya (asam/basa lemah dan asam/basa konjugasinya) telah habis	
8.			Jika dalam larutan penyangga yang berisi campuran CH_3COOH dan CH_3COONa direaksikan dengan HCl maka CH_3COOH bereaksi dengan HCl sehingga pHnya relatif tetap	
9.			CO_3^{2-} merupakan basa konjugasi dari H_2CO_3	
10.			Larutan penyangga dalam tubuh tidak memiliki manfaat bagi manusia	

Lampiran 13

SILABUS PEMBELAJARAN

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Comal

mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran dan terapannya

Alokasi waktu : 10 JP

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Nilai Budaya dan Karakter Bangsa	Kewirausahaan/ Ekonomi Kreatif	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ Bahan/ Alat Pembelajaran
4.4 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	larutan Penyangga	<ul style="list-style-type: none"> ③ Jujur ③ Kerja keras ③ Toleransi ③ Rasa ingin tahu ③ Komunikatif ③ Menghargai prestasi ③ Tanggung Jawab ③ Peduli lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> ③ Percaya diri ③ Berorientasi tugas dan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Merancang dan melakukan percobaan untuk menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui kerja kelompok di laboratorium. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaan. 	<p><u>Jenis tagihan:</u></p> <p>Tugas kelompok</p> <p>Ulangan</p> <p><u>Bentuk instrumen:</u></p> <p>Performans</p> <p>Laporan tertulis</p>	10 JP	<p><u>Sumber:</u></p> <p>Buku Kimia</p> <p><u>Bahan:</u></p> <p>LKS</p> <p>Bahan dan alat untuk praktek</p>

	pH larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> ⑧ Jujur ⑧ Kerja keras ⑧ Toleransi ⑧ Rasa ingin tahu ⑧ Komunikatif ⑧ Menghargai prestasi ⑧ Tanggung Jawab ⑧ Peduli lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> ⑧ Percaya diri ⑧ Berorientasi tugas dan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menyimpulkan sifat larutan penyangga dan bukan penyangga 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menghitung pH atau pOH larutan penyangga 	Tes tertulis		
	Fungsi larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> ⑧ Jujur ⑧ Kerja keras ⑧ Toleransi ⑧ Rasa ingin tahu ⑧ Komunikatif ⑧ Menghargai prestasi ⑧ Tanggung Jawab ⑧ Peduli lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> ⑧ Percaya diri ⑧ Berorientasi tugas dan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menghitung pH atau pOH larutan penyangga melalui diskusi. ○ Melalui diskusi kelas menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran. ○ Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 			

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Comal

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI / 2

Materi Pokok : Larutan Penyangga

Alokasi Waktu : 8 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran dan terapannya

B. KOMPETENSI DASAR

4.3. Mendeskripsi-kan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Mendeskripsikan pengertian larutan penyangga
2. Menjelaskan jenis larutan penyangga
3. Menjelaskan prosterbentuknya larutan penyangga
4. Menghitung pH larutan penyangga
5. Melakukan percobaan untuk membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga
6. Menganalisis sifat larutan penyangga berdasarkan data hasil percobaan
7. Menyusun laporan percobaan larutan penyangga
8. Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup atau dalam kehidupan sehari-hari

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Setelah bereksplorasi secara mandiri, peserta didik mampu mendeskripsikan pengertian larutan penyangga secara komunikatif dan percaya diri dengan benar.
2. Setelah bereksplorasi secara mandiri, peserta didik mampu menjelaskan jenis larutan penyangga secara komunikatif dan percaya diri dengan benar.
3. Setelah bereksplorasi secara mandiri, peserta didik mampu menjelaskan proses terbentuknya larutan penyangga dengan tepat
4. Secara berkelompok, peserta didik mampu melakukan percobaan untuk mengetahui sifat-sifat larutan penyangga dengan teliti

5. Secara berkelompok, peserta didik mampu melakukan percobaan untuk membedakan larutan penyangga dan larutan bukan penyangga dengan tepat.
6. Secara berkelompok, peserta didik mampu menganalisis minimal dua sifat larutan penyangga berdasarkan data hasil percobaan dengan benar
7. Melalui diskusi kelompok, peserta didik mampu membedakan larutan penyangga dan larutan bukan penyangga berdasarkan data hasil percobaan dengan kritis dan teliti
8. Setelah melakukan percobaan dan analisis data, peserta didik mampu menyusun laporan percobaan larutan penyangga dengan benar
9. Melalui kegiatan presentasi, peserta didik mampu mengkomunikasikan analisis hasil percobaan larutan penyangga dengan komunikatif
10. Melalui latihan soal, peserta didik mampu menghitung pH larutan penyangga minimal 75% dari soal yang diberikan dengan tepat

E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Pokok materi : Larutan Penyangga
2. Sub Pokok Materi : - pengertian larutan penyangga
 - Komponen penyusun larutan penyangga
 - Sifat-sifat larutan penyangga
 - pH larutan penyangga
 - larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari

F. METODE / MODEL / PENDEKATAN PEMBELAJARAN

1. Metode : tanya jawab, diskusi kelompok, praktikum, presentasi
2. Model : *Inquiry Based Learning*
3. Pendekatan : *Scientific learning*

G. LANGKAH – LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan pertama (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah <i>Inquiry</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin	15 menit

		<p>c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>d. Guru memberi apersepsi dengan memberi contoh larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup (mulut)</p> <p>e. Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya yaitu asam basa, dengan mengajukan pertanyaan:</p> <p>Ada yang masih ingat apa saja yang termasuk asam kuat/basa kuat dan asam lemah/basa lemah? Apa yang dimaksud asam basa konjugasi? Berikan contoh pasangan asam basa konjugasi!</p>	
Inti	<p>Penyajian Masalah</p> <p>Pengumpulan Data Verifikasi</p> <p>Pengumpulan Data Eksperimentasi</p> <p>Organisasi Data dan</p>	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan rasa ingin tahu mengamati tabel pH dari beberapa campuran. • Peserta didik secara mandiri membuat grafik dari tabel yang diamati . <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta menganalisis grafik dari berbagai sumber. • Guru memberi pancingan pertanyaan untuk menyimpulkan analisis grafik tersebut, larutan penyangga dan bukan larutan penyangga serta apa saja komponen larutan penyangga? • Peserta didik menjawab pertanyaan secara mandiri 	65 menit

	<p>Formulasi Kesimpulan</p> <p>Analisis Proses Inkuiri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa peserta didik mempresentasikan jawabannya dengan komunikatif dan percaya diri • Peserta didik lain dengan kritis memberi tanggapan terhadap jawaban temannya • Beberapa peserta didik menjawab pertanyaan tambahan dari guru dengan benar dan percaya diri <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban dan tanggapan peserta didik • Guru memberi kesempatan peserta didik untuk menanyakan materi yang belum dipahami 	
<p>Penutup</p>		<p>a. Peserta didik menyimpulkan pengertian larutan penyangga, jenis larutan penyangga, dan proses terbentuknya larutan penyangga.</p> <p>b. Guru menegaskan kembali kesimpulan yang telah disampaikan peserta didik</p> <p>c. Guru memberikan tugas untuk mempelajari materi berikutnya yaitu untuk mempelajari petunjuk praktikum larutan penyangga</p> <p>d. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</p> <p>e. Guru menutup pertemuan dengan salam</p>	<p>10 menit</p>

Pertemuan kedua (1 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah <i>Inquiry</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai d. Guru mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya: pertemuan sebelumnya telah mempelajari jenis larutan penyangga, bagaimanakah membuat larutan penyangga?	10 menit
Inti	Penyajian Masalah Pengumpulan Data Verifikasi	Guru membagi kelas menjadi beberapa kelompok (1 kelompok terdiri dari 5 anak) <i>Eksplorasi</i> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik membaca dan mengamati lembar diskusi yang diberikan oleh guru untuk membuat rancangan praktikum • Bagaimana cara membuat rancangan praktikum? • Peserta didik menyusun larutan-larutan untuk mengetahui komponen dan sifat-sifat larutan penyangga • Guru memberi arahan dengan pertanyaan, misal: apa saja komponen larutan penyangga? 	25 menit

	<p>Pengumpulan Data Eksperimentasi</p> <p>Organisasi Data dan Formulasi Kesimpulan</p> <p>Analisis Proses Inkuiri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tiap kelompok membuat langkah kerja praktikum larutan penyangga dan tabel pengamatan, dengan merujuk dari berbagai sumber atau literatur <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan langkah kerja dari praktikum yang akan dilaksanakan • Beberapa kelompok mempresentasikan hasil rancangan praktikumnya di depan kelas • Kelompok yang lain secara kritis memberikan tanggapan terhadap rancangan praktikum temannya <p><i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru menguatkan hasil simpulan • Guru memberi tanggapan (saran/kritik) terhadap rancangan praktikum peserta didik 	
<p>Penutup</p>		<p>a. Guru memberi tugas untuk mempelajari rancangan praktikumnya, karena pertemuan selanjutnya akan dilaksanakan kegiatan praktikum</p> <p>b. Guru memberikan motivasi dan pesan untuk tetap rajin belajar</p> <p>c. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan salam</p>	<p>10 menit</p>

Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah <i>Inquiry</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini	15 menit
Inti	Penyajian Masalah Pengumpulan Data Verifikasi Pengumpulan Data Eksperimentasi Organisasi Data dan Formulasi	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengkondisikan peserta didik untuk duduk sesuai dengan kelompoknya dan memakai kelengkapan alat pelindung diri ketika bekerja di laboratorium • Peserta didik membaca petunjuk praktikum yang dirancangnya • Peserta didik mengamati sifat-sifat larutan penyangga dan bukan larutan penyangga • Peserta didik mengamati pH larutan yang terjadi • Peserta didik dengan rasa ingin tahu bertanya kepada guru mengenai hasil praktikum yang seharusnya • Guru memberikan pertanyaan : larutan mana yang merupakan penyangga dan bukan penyangga? <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan kegiatan praktikum untuk mengetahui sifat- 	65 menit

Pertemuan Keempat (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah <i>Inquiry</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		a. Guru membuka pembelajaran dengan salam b. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan ini d. Guru mengulas kegiatan praktikum yang telah dilakukan pada pertemuan sebelumnya dan membagikan kembali laporan sementara yang sebelumnya dikumpulkan oleh peserta didik e. Guru mengkondisikan peserta didik untuk duduk sesuai dengan kelompok	7 menit
Inti	Penyajian Masalah Pengumpulan Data Verifikasi	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mengamati data dari hasil percobaan • Peserta didik dengan rasa ingin tahu menanyakan bagaimana cara analisis data hasil percobaan untuk menentukan sifat-sifat larutan penyangga dengan membuat grafik hubungan perubahan pH • Bagaimana cara menghitung pH larutan penyangga? • Guru menjawab pertanyaan siswa, kemudian memberikan pertanyaan balik mengenai bagaimana penentuan larutan penyangga 	70 menit

	<p>Pengumpulan Data Eksperimentasi</p> <p>Organisasi Data dan Formulasi Kesimpulan</p> <p>Analisis Proses Inkuiri</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan soal tentang penentuan pH larutan penyangga • Peserta didik mempelajari cara analisis data hasil percobaan dan cara menghitung pH larutan penyangga dari berbagai sumber dengan rasa ingin tahu <p><i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan kritis dan teliti secara berkelompok menganalisis data hasil percobaan untuk menentukan sifat-sifat larutan penyangga dengan membuat grafik hubungan perubahan pH • Peserta didik dengan jujur, kritis dan teliti menganalisis yang termasuk larutan penyangga dan larutan bukan penyangga berdasarkan data hasil percobaan dipadukan dengan sifat-sifat larutan penyangga yang berhasil ditentukan sebelumnya • Tiap kelompok mengerjakan soal mengenai perhitungan pH larutan penyangga • Dengan rasa percaya diri, tiap kelompok menyampaikan hasil analisisnya di depan kelas • Kelompok lain dengan kritis memberi tanggapan terhadap jawabannya <p><i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban dan tanggapan peserta didik 	
--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan <i>reward</i> kepada kelompok yang paling tepat hasil analisisnya • Guru memberi kesempatan peserta didik untuk menanyakan materi yang belum dipahami 	
Penutup		<p>a. Peserta didik bersama dengan guru membuat kesimpulan mengenai hasil analisis praktikum dan perhitungan pH</p> <p>b. Guru memberi tugas individu untuk menyusun laporan hasil praktikum</p> <p>c. Guru memberi tugas untuk mempelajari peran larutan penyangga</p> <p>d. Guru memberi motivasi dan pesan untuk tetap rajin belajar</p> <p>e. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan salam</p>	13 menit

Pertemuan Kelima (1 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah <i>Inquiry</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<p>a. Guru memulai pembelajaran dengan salam pembuka secara menyenangkan</p> <p>b. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin</p> <p>c. Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan: apakah dalam tubuh makhluk hidup terdapat larutan penyangga?</p> <p>d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan ini</p>	5 menit
Inti	Penyajian Masalah	<p><i>Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan gambar-gambar tentang peran penyangga dalam 	30 menit

	<p>Pengumpulan data Verifikasi</p> <p>Pengumpulan Data Eksperimentasi</p> <p>Organisasi Data dan Formulasi Kesimpulan</p> <p>Analisis Proses Inkuiri</p>	<p>keidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan arahan untuk mencari literatur dalam menjelaskan peran penyangga sesuai dengan gambar. • Peserta didik secara berkelompok berdiskusi untuk membuat essay mengenai peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan dalam kehidupan sehari-hari dari berbagai sumber/literatur <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan kreatif membuat essay mengenai peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari • Peserta didik mempresentasikan hasil essay di depan kelas • Peserta didik lain dengan kritis memberikan tanggapan terhadap hasil essay temannya <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan konfirmasi terhadap jawaban dan tanggapan peserta didik • Guru memberikan <i>reward</i> kepada peserta didik yang telah mempresentasikan essay-nya • Guru memberi tambahan informasi mengenai peran larutan penyangga • Guru memberi kesempatan peserta didik untuk menanyakan materi yang belum dipahami 	
Penutup		<p>a. Peserta didik bersama dengan guru membuat kesimpulan mengenai peran larutan penyangga</p> <p>b. Guru menyampaikan bahwa pada pertemuan berikutnya akan diadakan ulangan harian</p> <p>c. Guru memberi motivasi dan pesan untuk rajin belajar</p> <p>d. Guru mengakhiri pembelajaran dengan salam</p>	10 menit

H. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

1. Media : video, bahan ajar, petunjuk praktikum, lembar diskusi
2. Alat : papan tulis, alat tulis, komputer, on focus, alat dan bahan laboratorium
3. Sumber Pembelajaran : - Purba, Michael. 2006. *KIMIA untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Buku Pegangan Siswa, Internet

I. PENILAIAN

No.	Aspek yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap	Pengamatan/Observasi	Selama pembelajaran di kelas, saat diskusi, dan praktikum
2.	Pengetahuan	Tes dan Tugas	Saat diberikan tugas individu dan kelompok, saat ulangan harian
3.	Keterampilan	Pengamatan/Observasi	Selama kegiatan praktikum
4.	Performa	Pengamatan/Observasi	Selama menyajikan hasil diskusi

Semarang, Januari 2015

Guru Kimia,

Guru Praktikan,

Dra. Ambar Suryandari
NIP. 196310011987032005

Anna Nashrullah
NIM. 4301411031

LEMBAR DISKUSI PERTEMUAN 1

Kelompok:

IDENTIFIKASI SIFAT-SIFAT LARUTAN PENYANGGA

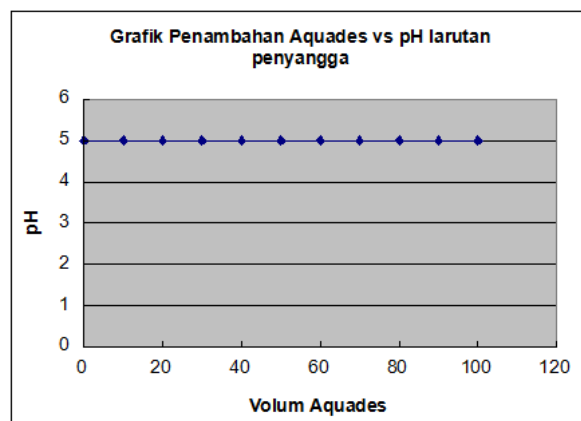
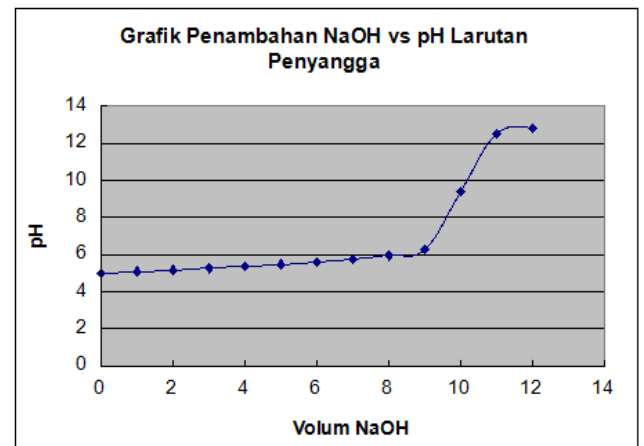
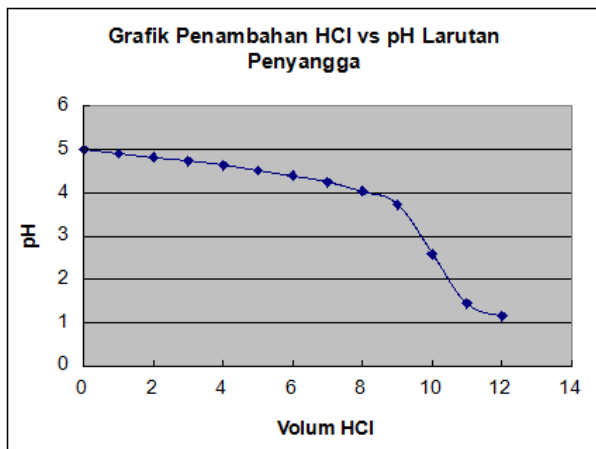
Data Pengamatan

pH Larutan	10 mL CH ₃ COOH 1M + 10 mL CH ₃ COONa 1M	Larutan A (10 mL AOH 1M + 10 mL AX 1M)	Larutan B (10 mL BOH 1M + 10 mL MX 1M)
pH mula-mula	5,00	9,00	9,35
Penambahan Asam			
pH setelah ditambah 1 ml HCl 1 M	4,91	8,91	1,32
pH setelah ditambah 2 ml HCl 1 M	4,82	8,82	1,04
pH setelah ditambah 3 ml HCl 1 M	4,73	8,73	0,88
pH setelah ditambah 4 ml HCl 1 M	4,63	8,63	0,78
pH setelah ditambah 5 ml HCl 1 M	4,52	8,52	0,70
pH setelah ditambah 6 ml HCl 1 M	4,40	8,40	0,64
pH setelah ditambah 7 ml HCl 1 M	4,25	8,25	0,59
pH setelah ditambah 8 ml HCl 1 M	4,04	8,05	0,54
pH setelah ditambah 9 ml HCl 1 M	3,72	7,72	0,51
pH setelah ditambah 10 ml HCl 1 M	2,59	4,59	0,48
pH setelah ditambah 11 mL HCl 1M	1,44	1,48	0,45
pH setelah ditambah 12 mL HCl 1M	1,16	1,17	0,42
Penambahan Basa			
pH setelah ditambah 1 ml NaOH 1 M	5,09	9,09	12,68
pH setelah ditambah 2 ml NaOH 1 M	5,18	9,18	12,96
pH setelah ditambah 3 ml NaOH 1 M	5,27	9,27	13,11
pH setelah ditambah 4 ml NaOH 1 M	5,37	9,37	13,22
pH setelah ditambah 5 ml NaOH 1 M	5,48	9,48	13,30
pH setelah ditambah 6 ml	5,60	9,60	13,36

NaOH 1 M			
pH setelah ditambah 7 ml NaOH 1 M	5,75	9,75	13,41
pH setelah ditambah 8 ml NaOH 1 M	5,95	9,95	13,46
pH setelah ditambah 9 ml NaOH 1 M	6,29	10,28	13,49
pH setelah ditambah 10 ml NaOH 1 M	9,41	11,41	13,52
pH setelah ditambah 11 mL NaOH 1M	12,52	12,55	13,55
pH setelah ditambah 12 mL NaOH 1M	12,82	12,84	13,57
Pengenceran			
pH setelah ditambah 10 ml aquades	5,00	9,00	9,26
pH setelah ditambah 20 ml aquades	5,00	9,00	9,20
pH setelah ditambah 30 ml aquades	5,00	9,00	9,15
pH setelah ditambah 40 ml aquades	5,00	9,00	9,11
pH setelah ditambah 50 ml aquades	5,00	9,00	9,08
pH setelah ditambah 60 ml aquades	5,00	9,00	9,05
pH setelah ditambah 70 ml aquades	5,00	9,00	9,02
pH setelah ditambah 80 ml aquades	5,00	9,00	9,00
pH setelah ditambah 90 ml aquades	5,00	9,00	8,98
pH setelah ditambah 100 ml aquades	5,00	9,00	8,96

Menganalisis Sifat-sifat Larutan Penyangga

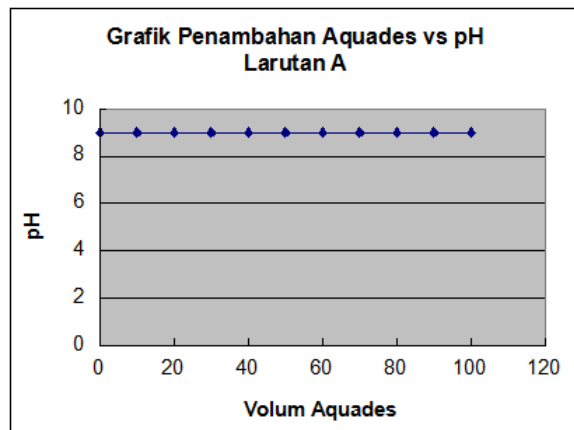
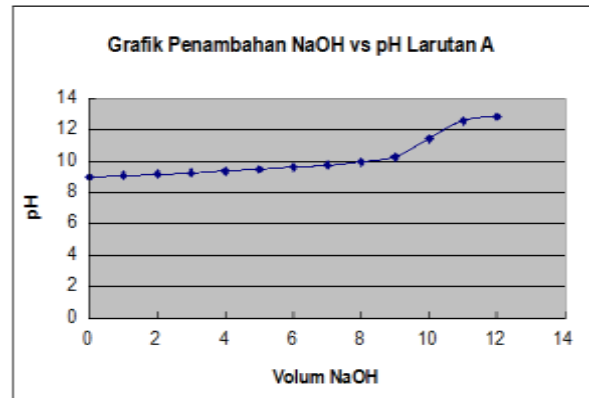
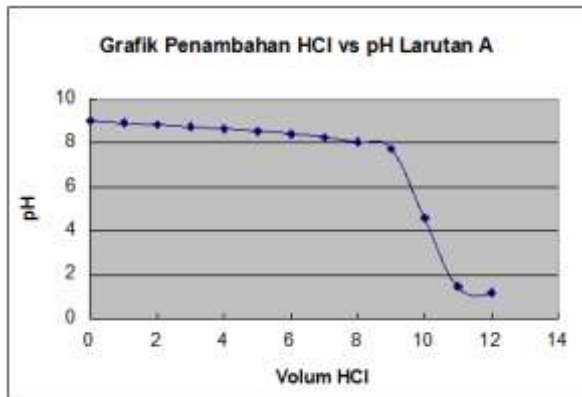
Grafik untuk Larutan Penyangga (10 mL CH_3COOH 1M + 10 mL CH_3COONa 1M)



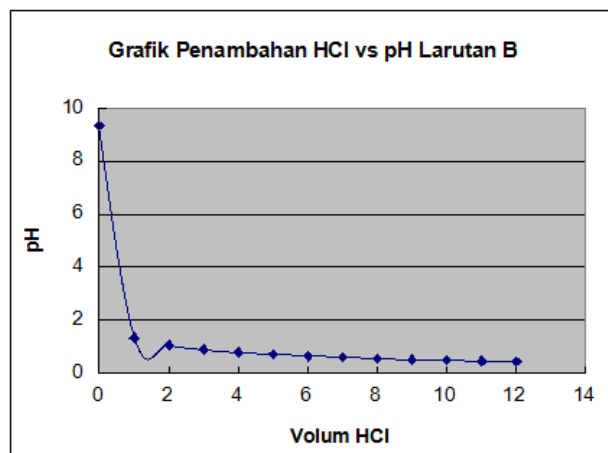
1. Bagaimana perubahan pH larutan penyangga setelah ditambah asam?
2. Bagaimana perubahan pH larutan penyangga setelah ditambah basa?
3. Bagaimana perubahan pH larutan penyangga setelah diencerkan?
4. Pada grafik pertama dan kedua, terdapat suatu titik dimana pada titik tersebut grafik turun secara tajam atau naik secara tajam. Jelaskanlah arti titik tersebut!

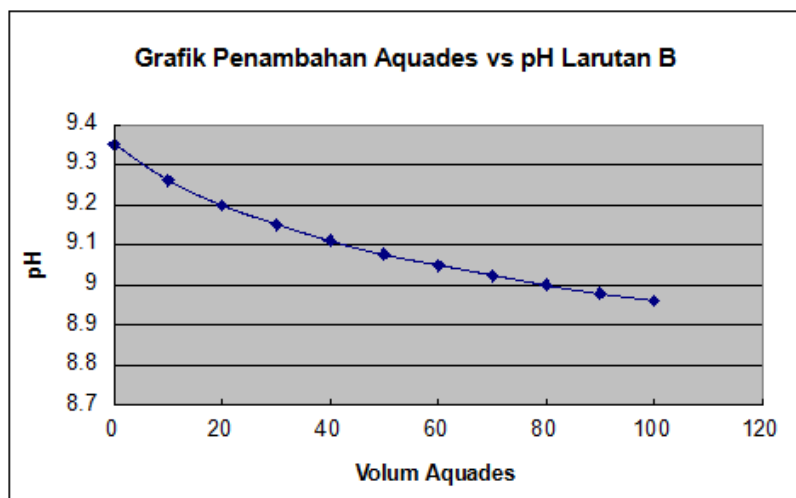
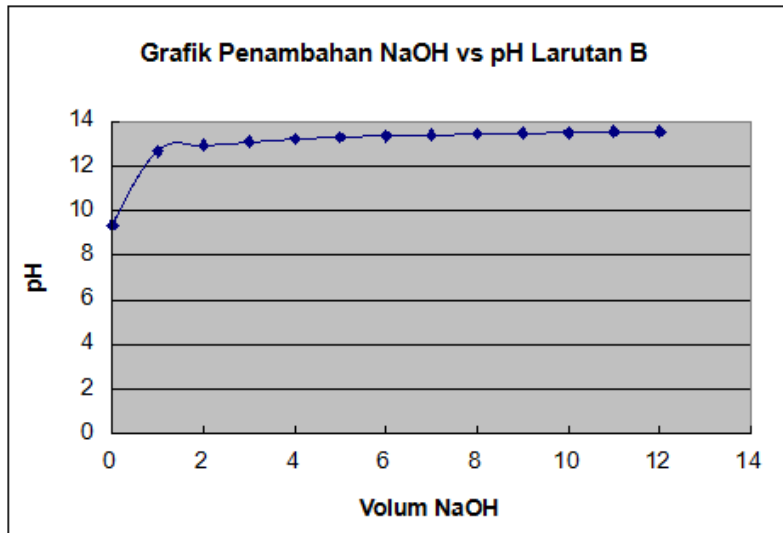
Membedakan Larutan Penyangga dengan Larutan Bukan penyangga

Grafik untuk Larutan A



Grafik untuk Larutan B





1. Bandingkan grafik larutan A dengan grafik larutan penyangga!
2. Bandingkan grafik larutan B dengan grafik larutan penyangga!
3. Apa yang dapat kalian simpulkan?

Petunjuk Praktikum

Larutan Penyangga

A. Dasar Teori

pH suatu larutan, jika ditambah dengan asam, pHnya akan turun karena konsentrasi ion H^+ semakin besar. Sebaliknya, jika ditambah dengan basa, pH akan meningkat karena konsentrasi OH^- bertambah. Begitu pula, jika diencerkan dengan larutan asam atau basa pH akan berubah karena konsentrasi asam atau basanya semakin mengecil. Namun, ada larutan yang jika ditambah sedikit asam atau basa, bahkan diencerkan, tidak mengalami perubahan pH secara berarti. Larutan ini disebut Larutan Buffer.

B. Tujuan Percobaan

Menentukan pH larutan setelah ditambah sedikit asam, sedikit basa, dan diencerkan.

C. Alat dan Bahan Percobaan

Alat percobaan:

- Gelas kimia 100 mL
- Indikator universal
- Pipet tetes
- Gelas ukur 10 mL dan 25 mL

Bahan percobaan:

- NaCl 0,1 M
- HCl 0,1 M
- NaOH 0,1 M
- CH_3COOH 0,1 M
- CH_3COONa 0,1 M
- NH_4OH 0,1 M
- NH_4Cl 0,1 M
- Aquades

D. Cara Kerja

1. Dengan menggunakan indikator universal, ukur pH larutan NaCl 0,1 M.
2. Siapkan 3 gelas kimia 100 mL, isi masing-masing dengan 10 mL larutan NaCl 0,1 M, kemudian:
 - Ke dalam gelas kimia 1 tambahkan ... mL larutan HCl 0,1 M
 - Ke dalam gelas kimia 2 tambahkan ... mL larutan NaOH 0,1 M
 - Ke dalam gelas kimia 3 tambahkan ... mL akuades

Ukur pH ketiga larutan tersebut menggunakan indikator universal!

3. Campurkan ... mL larutan CH₃COOH 0,1 M dan ... mL larutan CH₃COONa 0,1 M dalam sebuah gelas kimia. Ukur pH larutan tersebut dengan indikator universal.
4. Siapkan 3 gelas kimia yang bersih, isi masing-masing gelas kimia dengan 10 mL larutan dari prosedur (3), kemudian:
 - Ke dalam gelas kimia 1 tambahkan ... mL HCl 0,1 M
 - Ke dalam gelas kimia 2 tambahkan ... mL larutan NaOH 0,1 M
 - Ke dalam gelas kimia 3 tambahkan ... mL akuades

Ukur pH ketiga larutan tersebut dengan indikator universal!

5. Campurkan ... mL larutan NH₄OH 0,1 M dan ... mL larutan NH₄Cl 0,1 M dalam sebuah gelas kimia. Ukur pH larutan itu menggunakan indikator universal!
6. Siapkan 3 gelas kimia yang bersih, isi masing-masing gelas kimia dengan 10 mL larutan dari prosedur (5), kemudian:
 - Ke dalam gelas kimia 1 tambahkan ... mL larutan HCl 0,1 M
 - Ke dalam gelas kimia 2 tambahkan ... mL larutan NaOH 0,1 M
 - Ke dalam gelas kimia 3 tambahkan ... mL akuades

Ukur ketiga pH larutan tersebut menggunakan indikator universal!

E. Hasil Pengamatan

Larutan yang diuji	pH mula-mula	pH setelah ditambah HCl				
		... mL	... mL	... mL	... mL	... mL
NaCl						
CH ₃ COOH + CH ₃ COONa						
NH ₄ OH + NH ₄ Cl						

Larutan yang diuji	pH mula-mula	pH setelah ditambah NaOH				
		... mL	... mL	... mL	... mL	... mL
NaCl						
CH ₃ COOH + CH ₃ COONa						
NH ₄ OH + NH ₄ Cl						

Larutan yang diuji	pH mula-mula	pH setelah ditambah aquades				
		... mL	... mL	... mL	... mL	... mL
NaCl						
CH ₃ COOH + CH ₃ COONa						
NH ₄ OH + NH ₄ Cl						

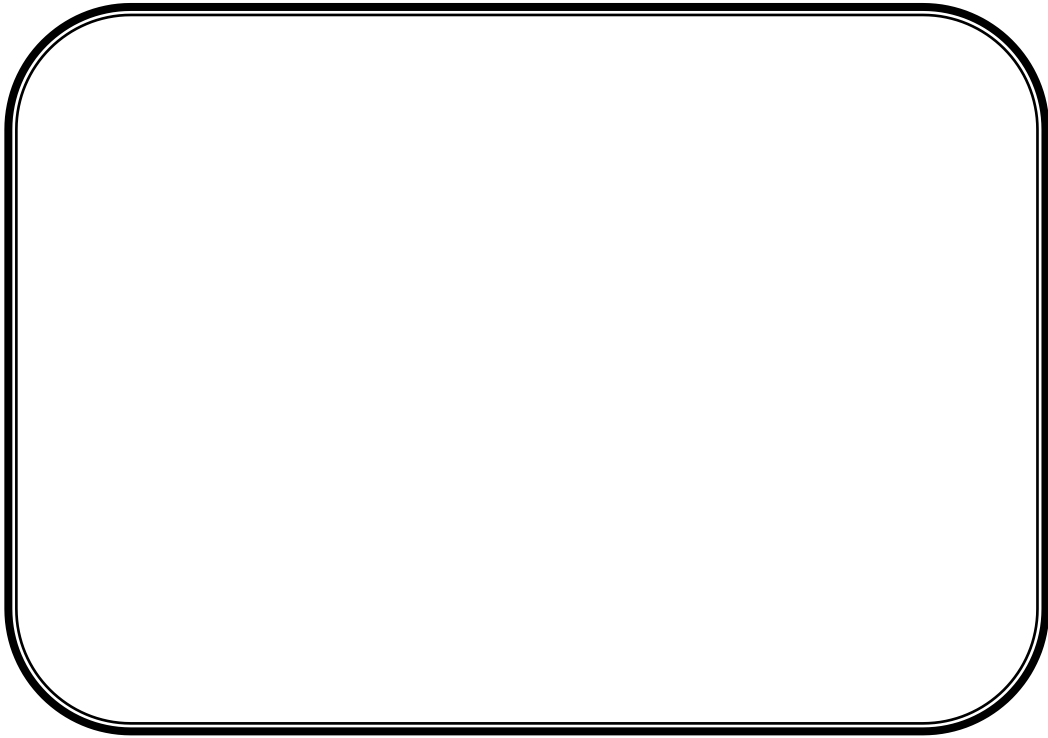
F. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari percobaan yang kalian lakukan!

LARUTAN PENYANGGA DALAM MAKHLUK HIDUP

A. GAMBAR

(gambarlah contoh penyangga dalam makhluk satu saja)



B. DESKRIPSI PERAN DALAM LARUTAN PENYANGGA

(berikan deskripsi peran dari gambar yang kamu buat yang berkaitan dengan fungsi dari larutan penyangga, reaksi kimianya, dan)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TEBAK HURUF



TEMUKAN KATA-KATA YANG BERHUBUNGAN DENGAN LARUTAN PENYANGGA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-KARI DAN ARSIRLAH KATA TERSEBUT 😊

A	P	E	N	Y	A	N	G	G	A	D	A	F	G	J
B	H	B	O	Z	R	O	I	H	S	P	R	I	T	E
C	I	D	P	E	S	A	N	A	P	A	U	A	W	Q
C	J	G	I	R	F	D	J	B	I	A	U	S	R	W
O	K	J	A	T	J	C	A	C	R	A	B	D	A	U
C	A	P	K	Y	K	B	L	D	I	D	U	G	G	I
A	L	E	G	D	A	R	A	H	N	F	F	J	J	A
C	B	N	F	F	S	Y	I	E	R	J	F	K	K	O
O	N	Y	Y	G	A	J	R	F	R	K	E	L	O	H
L	M	E	H	H	M	F	O	T	O	G	R	A	F	I
A	E	P	L	C	I	L	Q	G	U	L	E	O	A	R
D	O	U	D	N	L	B	A	S	A	S	R	R	N	S
E	I	H	I	M	N	A	Z	K	I	S	T	T	T	T
F	V	A	K	S	I	N	K	O	L	E	R	A	A	U
G	D	N	A	I	O	R	X	E	O	T	I	W	Z	V

Soal Evaluasi

A. Soal Pilihan Ganda

1. Suatu larutan penyangga terdiri dari campuran CH_3COOH dan NaOH . Larutan penyangga tersebut bersifat ...
 - a. Asam
 - b. Basa
 - c. Garam
 - d. Asam konjugasi
 - e. Basa konjugasi
2. Pengertian yang paling tepat mengenai larutan penyangga adalah campuran antara...
 - a. asam lemah dengan garam
 - b. basa lemah dengan garam
 - c. asam/basa dengan garamnya
 - d. asam/basa dengan basa/asam konjugasinya
 - e. asam/basa lemah dengan basa/asam konjugasinya
3. 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. 4
 - b. 5
 - c. 6
 - d. $3 - \log 6$
 - e. $5 - \log 2$
4. Campuran yang terdiri dari 10 mL asam asetat 0,1 M dan 5 mL natrium hidroksida 0,1 M mempunyai pH ... (K_a asam asetat = 10^{-5})
 - a. Lebih besar dari 7
 - b. Sama dengan 7
 - c. Sama dengan pK_a
 - d. Lebih besar dari pK_a
 - e. Lebih kecil dari pK_a
5. Campuran yang membentuk larutan penyangga adalah ...
 - a. 100 mL 0,1 M CH_3COOH + 100 mL 0,1 M CH_3COONa
 - b. 50 mL 0,1 M NH_3 + 50 mL 0,1 M HCl
 - c. 100 mL 0,1 M NH_4Cl + 100 mL 0,1 M HCl
 - d. 100 mL 0,1 M NH_4Cl + 100 mL 0,1 M NaOH
 - e. 100 mL 0,1 M CH_3COOH + 100 mL 0,2 M HCl
6. Untuk mendapatkan larutan buffer dengan $pH = 5$, maka perbandingan volume CH_3COONa dengan CH_3COOH ($K_a = 1 \times 10^{-5}$)
 - a. 3 : 2
 - b. 3 : 1
 - c. 2 : 1
 - d. 1 : 1
 - e. 1 : 2

7. Larutan buffer yang dapat berperan dalam mempertahankan pH pada tubuh makhluk hidup adalah ...
- CO_3^{2-} dan HCO_3^-
 - Penyangga asetat dalam darah
 - CH_3COOH dan CH_3COO^-
 - NH_4^+ dan NH_3
 - HSO_4^- dan SO_4^{2-}

B. Soal Essay

- Apakah terjadi larutan penyangga jika 100 mL CH_3COOH 0,5 M direaksikan dengan 200 mL NaOH 0,2 M?
- Seorang siswa memiliki larutan penyangga yang terdiri dari campuran 50 mL CH_3COOH 0,1 M dan 50 mL CH_3COONa 0,1 M, $K_a = 1,7 \times 10^{-5}$. Hitung pH larutan tersebut!
- Asam formiat (HCOOH) sebanyak 1,84 gram dimasukkan ke dalam air hingga volume 100 mL. Agar pH larutan menjadi 3, berapa gram natrium formiat (HCOONa) yang harus ditambahkan? ($K_a = 1,75 \times 10^{-4}$, Ar H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23)

Kisi-kisi Soal

No	Indikator	Soal			Jumlah	Nomor soal
		Uraian	Objektif	Jenjang		
1	Mendesripsikan pengertian larutan penyangga		√	C1	1	2 (pilgan)
2	Menjelaskan jenis larutan penyangga		√	C1	1	1 (pilgan)
3	Menghitung pH larutan penyangga	√	√	C3, C2 C3	2	2(uraian), 3 (pilgan) 4 (pilgan)
4	Menganalisis sifat larutan penyangga	√	√	C4, C2	2	3 (uraian), 6 (pilgan)
5	Membedakan larutan penyangga dengan larutan bukan penyangga	√	√	C2, C3	2	5 (pilgan), 1 (uraian)
6	Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup atau dalam kehidupan sehari-hari		√	C4, C1	1	7 (pilgan)

Kunci jawaban

1. A
2. E
3. B
4. E
5. A
6. D
7. A

Essay

1. Skor 2

	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)} + \text{NaOH}_{(aq)} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$			
M	50 mmol	40 mmol	-	-
R	40 mmol	40 mmol	40 mmol	40 mmol
S	10 mmol	-	40 mmol	40 mmol

Setelah bereaksi terdapat campuran antara CH_3COOH dan CH_3COONa dengan sisa 10 mmol CH_3COOH . Sehingga terjadi larutan penyangga $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$

2. Skor 3

CH_3COOH	CH_3COONa
$n = M \times V$	$n = M \times V$
$= 0,1 \times 50$	$= 0,1 \times 50$
$= 5 \text{ mmol}$	$= 5 \text{ mmol}$

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= K_a \cdot \frac{\text{mmol CH}_3\text{COOH}}{\text{mmol CH}_3\text{COO}^-} \\ &= 1,7 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{5 \text{ mmol}}{5 \text{ mmol}} \\ &= 1,7 \cdot 10^{-5} \\ \text{pH} &= -\log 1,7 \cdot 10^{-5} \\ &= 5 - \log 1,7 \end{aligned}$$

3. Skor 3

$$\text{pH} = 3 ; [\text{H}^+] = 10^{-3}$$

HCOOH

$$m = 1,84 \text{ gram}$$

$$M_r = 46$$

$$n = \frac{m}{M_r} = \frac{1,84}{46} = 0,04 \text{ mol}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol HCOOH}}{\text{mol HCOO}^-}$$

$$10^{-3} = 1,75 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{0,04}{x}$$

$$10^{-3} x = 7 \cdot 10^{-6}$$

$$x = 7 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{Gram HCOONa} = n \times M_r$$

$$= 7 \cdot 10^{-3} \times 68 = 0,476 \text{ gram}$$

Lampiran 15

LEMBAR PENGAMATAN AFEKTIF

Kelompok : _____

1. _____ Nomor Absen _____

2. _____ Nomor Absen _____

3. _____ Nomor Absen _____

4. _____ Nomor Absen _____

5. _____ Nomor Absen _____

No	Aspek	Skor	Kriteria	S1	S2	S3	S4	S5
1	Percaya Diri	4	Siswa mengerjakan dan mengumpulkan semua tugas tepat waktu					
		3	Siswa mengerjakan dan pernah sekali terlambat mengumpulkan tugas					
		2	Siswa mengerjakan dan selalu terlambat mengumpulkan tugas					
		1	Siswa tidak lengkap mengerjakan dan selalu terlambat mengerjakan tugas					
2	Komunikatif	4	Menyampaikan pendapat dengan lancar, menggunakan bahasa yang baik dan benar, kalimat yang digunakan mudah dipahami					
		3	Jika 1 poin tidak terpenuhi					

		2	Jika 2 poin tidak terpenuhi					
		1	Jika semua poin tidak terpenuhi					
3	Kritis	4	Dapat melihat kekurangan dari presentasi teman, menanyakan hal-hal/materi yang lebih dalam, dapat mengaitkan materi yang dipelajari dengan fenomena di kehidupan sehari-hari					
		3	Jika 1 poin tidak terpenuhi					
		2	Jika 2 poin tidak terpenuhi					
		1	Jika semua poin tidak terpenuhi					
4	Demokratis	4	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender, menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya, dapat menerima kekurangan orang lain, dapat memaafkan kesalahan orang lain					
		3	Jika 1 poin tidak terpenuhi					
		2	Jika 2 poin tidak terpenuhi					
		1	Jika semua poin tidak terpenuhi					
5	Santun	4	Menghormati orang yang lebih tua, tidak berkata-kata kotor, kasar, dan takabur, mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain, bersikap 3S (salam, senyum, sapa)					
		3	Jika 1 poin tidak terpenuhi					
		2	Jika 2 poin tidak terpenuhi					
		1	Jika semua poin tidak terpenuhi					
6	Antusiasme dan rasa	4	Mengerjakan tugas-tugas yang diberikan, aktif bertanya dalam kegiatan diskusi, aktif					

	ingin tahu		menjawab pertanyaan dari guru atau dari teman, berpartisipasi aktif bila ada kesempatan untuk maju di depan kelas					
		3	Jika 1 poin tidak terpenuhi					
		2	Jika 2 poin tidak terpenuhi					
		1	Jika semua poin tidak terpenuhi					
7	Kerja sama	4	Semua anggota mendapat tugas, pembagian tugas merata, membantu anggota kelompok yang mengalami kesulitan					
		3	Jika 1 poin tidak terpenuhi					
		2	Jika 2 poin tidak terpenuhi					
		1	Jika semua poin tidak terpenuhi					

$$\text{Skor total} = \frac{\text{jumlah skor}}{28} \times 100$$

Kriteria penilaian:

Nilai	Kriteria
< 50	Sangat Kurang
51 – 65	Kurang
66 – 75	Cukup
76 – 85	Baik
86 – 100	Sangat Baik

Lampiran 16

LEMBAR PENGAMATAN PSIKOMOTORIK

Kelompok : _____

1. _____ Nomor Absen _____

2. _____ Nomor Absen _____

3. _____ Nomor Absen _____

4. _____ Nomor Absen _____

5. _____ Nomor Absen _____

No	Aspek	Skor	Kriteria penilaian	P1	P2	P3	P4	P5
I	Persiapan Sebelum Praktikum							
	1. Menyiapkan alat	4	Semua alat lengkap dan sesuai (Gelas kimia 100 mL, Indikator universal, Pipet tetes, Gelas ukur 10 mL dan 25 mL)					
		3	Jika kurang 1 alat					
		2	Jika kurang 2 alat					
		1	Jika kurang dari 3 alat atau lebih					
	2. Menyiapkan bahan yang akan digunakan	4	Semua bahan lengkap (larutan CH ₃ COOH 0,1 M, larutan CH ₃ COONa 0,1 M, larutan HCl 0,1 M, larutan NaOH 0,1 M, aquades, NH ₄ OH 0,1 M, NH ₄ Cl 0,1 M, NaCl 0,1 M)					
		3	Jika kurang 1 bahan					
2		Jika kurang 2 bahan						

	Diagram alir dan tabel data pengamatan	1	Jika kurang dari 3 bahan atau lebih					
		4	Ada diagram alir dan tabel data pengamatan lengkap					
		3	Ada diagram alir dan data pengamatan tidak lengkap					
		2	Hanya ada salah satu poin					
	1	Tidak ada diagram alir dan data pengamatan						
	Alat pelindung diri	4	Memakai masker, sarung tangan, rambut diikat dengan rapi atau jilbabnya rapi (bagi yang berjilbab) dan bersepatu					
		3	Hanya 2 poin terpenuhi					
		2	Hanya 1 poin terpenuhi					
1		Tidak memakai alat pelindung diri						
II	Pelaksanaan Praktikum							
1. Ketrampilan menggunakan alat (<i>mengamati/meraba</i>)	4	Menggunakan alat dengan benar dan sesuai fungsinya						
	3	Pernah 1 kali menggunakan alat tidak dengan benar/tidak sesuai fungsinya						
	2	Pernah 2 kali menggunakan alat tidak dengan benar/tidak sesuai fungsinya						
	1	Pernah 3 kali atau lebih menggunakan alat tidak dengan benar/tidak sesuai fungsinya						
2. Ketrampilan proses kerja (<i>menentukan objek</i>)	4	Langkah kerja benar, melaksanakan praktikum secara runtut						
	3	Langkah kerja benar, praktikum tidak runtut						
	2	Mnyimpang dari langkah kerja yang seharusnya						
	1	Tidak melaksanakan proses kerja						
Keterampilan mengamati	4	Menghindari paralaks, teliti, menggunakan						

	<i>(mengamati/melihat)</i>		alat ukur yang tepat					
		3	Jika 1 poin tidak terpenuhi					
		2	Jika 2 poin tidak terpenuhi					
	4. Keterampilan menulis data <i>(mengkomunikasikan)</i>	1	Semua poin tidak terpenuhi					
		4	Data pengamatan lengkap, pembulatan sesuai angka ketelitian alat ukur yang digunakan					
		3	Data pengamatan lengkap, pembulatan belum sesuai					
		2	Data pengamatan tidak lengkap					
	5. Keterampilan <i>mengklasifikasikan</i>	1	Tidak menulis data pengamatan					
		4	Dapat menyebutkan sifat-sifat larutan penyangga dan mengklasifikasikan larutan penyangga					
		3	Dapat mengklasifikasikan larutan penyangga tanpa menyebutkan sifat-sifatnya					
		2	Dapat menyebutkan sifat-sifat larutan penyangga saja					
	III	Setelah Praktikum						
1. Perlakuan terhadap limbah praktikum		4	Limbah yang masih bisa digunakan ditempatkan pada wadah khusus, tidak dicampur, limbah yang tak berguna dibuang pada tempatnya					
		3	Semua limbah dibuang pada tempat yang sesuai					
		2	Dibiarkan di meja praktikum					
		1	Dibuang sembarangan					
2. Perlakuan terhadap alat	4	Semua alat dibersihkan dan dikembalikan						

	praktikum		ke tempat semula					
		3	Dibiarkan di meja praktikum, sudah dibersihkan					
		2	Ada beberapa alat yang masih kotor					
		1	Dibiarkan di meja praktikum tanpa dibersihkan					
	3. Kebersihan meja praktikum	4	Meja praktikum yang terkontaminasi bahan segera dibersihkan, tidak ada sampah di meja praktikum, semua yang ada di meja praktikum hanya benda-benda yang dipakai selama praktikum					
		3	Jika 1 poin tidak terpenuhi					
		2	Jika 2 poin tidak terpenuhi					
		1	Jika semua poin tidak terpenuhi					

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor}}{48} \times 100$$

Kriteria Penilaian:

Nilai	Kriteria
< 50	Sangat Kurang
51 – 65	Kurang
66 – 75	Cukup
76 – 85	Baik
86 – 100	Sangat Baik

NILAI PRETES KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

NO	EKSPERIMEN		KONTROL	
	NAMA	NILAI	NAMA	NILAI
1	Ade Sa'diyah	54,2	Amar Makrifah .S	63,5
2	Anisa Mir'atul Izza	57,3	Aniroh	54,2
3	Asita Sulistyoningrum	59,4	Bagaskoro Tuwalaid	48,9
4	Aslahiyah	61,5	Brilliant Rio Angga	57,3
5	Ayu Sabrina	59,4	Desi Nur Setiani	59,4
6	Bayu Candra Semedi	50	Devi Kurniasih	61,5
7	Bella Nawang Wulan	50	Dewi Ari Asriyaningrum	48,9
8	Chintia Audiani	31,3	Dimas Alfikr	26
9	Desti Asna Dewi	39,6	Dwi Linda Wati	54,2
10	Dewi Nursecha	57,3	Eka Puji Lestari	51
11	Dindha Aulia Rachmaa	59,8	Etty Mayasari	63,5
12	Fajar Abi Rafdi	35,4	Garyoso	54,2
13	Fitri Dini Sulistyowati	19,8	Happy Rhemananda	62,5
14	Gemi Annisya' Nurohim	61,5	Idea Mujhida	54,2
15	Hanata Adi Pratama	32,3	Intan Permatasari	43,8
16	Harizatul Khasana	63,5	Khiftiyah	51
17	Ihda Luthfiyah	59,4	Latansa Yulia Sabila	52,1
18	Indah Aswati	31,3	Luluk Fitriana	54,2
19	Indah Pangestu	61,5	Mei Dana Ayu Iswara	50
20	Intan Apriliyani	52,1	Muhammad Wildan .H	46,9
21	Isti Kumalasari	63,5	Nadya Susilowati	52,1
22	Lisa Atika	57,3	Nani Lis Setiowati	51
23	Lusi Alfiani	51	Nela Laili Khadiqoh	51
24	Lusiana Rosita	59,4	Nimatu Syakiroh	64,6
25	Meylinda Pratiwi	61,5	Reza Pahlevy	56,3
26	Neli Pujianti	51	Rifa Arfianti	44,8
27	Novi Wijayanti	61,5	Reza Restiana	54,2
28	Nur Fadilah	61,5	Rizqi Aulia Rahma	58,3
29	Putri Aji Lestari	61,5	Santi Novita	53,1
30	Putri Pujianti	57,3	Septian Ari Santoso	33,3
31	Ririn Irdyanti	39,6	Siti Solekha	44,8
32	Rizka Ayuningtyas	46,9	Solekhah	43,8
33	Siti Fatimah	39,6	Suemi	51
34	Siti Patimah	32,3	Uswatun Khasanah	32,3
35	Slamet Riyanto	46,9	Widati	52,1
36	Sofyan Anurdin	35,4	Wiji Nurani	46,9
37	Tantri Asih	63,5	Windi Syelina	56,3
38	Tantri Widya Astuti	53,1	Yufina Lionita	45,8
39	Ulya Wusiro Solikhati	42,7	Yunitisia Pristiwi	46,9
40	Vio Pradana Aldila .Y	51	Yusril Amien	54,2

NILAI POSTES KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

NO	EKSPERIMEN		KONTROL	
	NAMA	NILAI	NAMA	NILAI
1	Ade Sa'diyah	76,5	Amar Makrifah .S	76,5
2	Anisa Mir'atul Izza	76,5	Aniroh	76,5
3	Asita Sulistyoningrum	81,25	Bagaskoro Tuwalaid	77,1
4	Aslahiyah	70,8	Brillian Rio Angga	68,75
5	Ayu Sabrina	79,2	Desi Nur Setiani	76,5
6	Bayu Candra Semedi	65,6	Devi Kurniasih	77,1
7	Bella Nawang Wulan	77,1	Dewi Ari Asriyaningrum	76,5
8	Chintia Audiani	77,1	Dimas Alfikr	67,7
9	Desti Asna Dewi	77,1	Dwi Linda Wati	64,6
10	Dewi Nursecha	76,5	Eka Puji Lestari	67,7
11	Dindha Aulia Rachmaa	91,9	Etty Mayasari	77,1
12	Fajar Abi Rafdi	76,5	Garyoso	77,1
13	Fitri Dini Sulistyowati	77,1	Happy Rhemananda	65,6
14	Gemi Annisya' Nurohim	70,8	Idea Mujhida	68,75
15	Hanata Adi Pratama	79,2	Intan Permatasari	68,75
16	Harizatul Khasana	70,8	Khiftiyah	77,1
17	Ihda Luthfiyah	76,5	Latansa Yulia Sabila	69,8
18	Indah Aswati	76,5	Luluk Fitriana	69,8
19	Indah Pangestu	70,8	Mei Dana Ayu Iswara	76,5
20	Intan Apriliyani	70,8	Muhammad Wildan .H	56,25
21	Isti Kumalasari	81,25	Nadya Susilowati	77,1
22	Lisa Atika	81,25	Nani Lis Setiowati	67,7
23	Lusi Alfiani	76,5	Nela Laili Khadiqoh	69,8
24	Lusiana Rosita	64,6	Nimatu Syakiroh	68,75
25	Meylinda Pratiwi	91,9	Reza Pahlevy	77,1
26	Neli Pujianti	77,1	Rifa Arfianti	67,7
27	Novi Wijayanti	64,6	Reza Restiana	65,6
28	Nur Fadilah	83,3	Rizqi Aulia Rahma	66,7
29	Putri Aji Lestari	70,8	Santi Novita	68,75
30	Putri Pujianti	77,1	Septian Ari Santoso	76,5
31	Ririn Irdayanti	85,4	Siti Solekha	76,5
32	Rizka Ayuningtyas	77,1	Solekhah	69,8
33	Siti Fatimah	85,4	Suemi	76,5
34	Siti Patimah	77,1	Uswatun Khasanah	60,4
35	Slamet Riyanto	70,8	Widati	69,8
36	Sofyan Anurdin	76,5	Wiji Nurani	67,7
37	Tantri Asih	81,25	Windi Syelina	68,75
38	Tantri Widya Astuti	76,5	Yufina Lionita	65,7
39	Ulya Wusiro Solikhati	81,25	Yunitisia Pristiwi	68,75
40	Vio Pradana Aldila .Y	76,5	Yusril Amien	56,25

Lampiran 19

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TEST KELAS KONTROL

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Menggunakan rumus :

Kriteria yang digun

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$

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

Pengujian Hipotesis:

Nilai Maksimal	=	64,6	Panjang Kelas	=	6,1399	=	6
Nilai Minimal	=	26	Rerata Kelompo	=	51,253		
Rentang	=	38,6	Simpangan Baku	=	8,1535		
Banyak Kelas	=	6,2868	n	=	40		
	=	7					

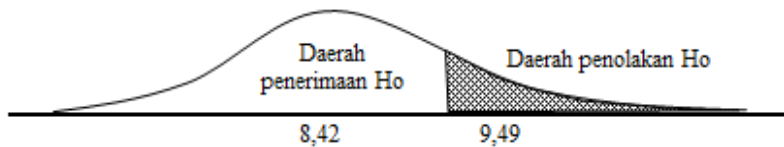
Kelas Interva	Batas Kelas	Nilai Tengah	Z untuk Batas Kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	NT * Oi	(NT) ²	(NT) ² * Oi
25 - 30	24,5	27,5	-3,28	0,50	0,00	0,20	1	3,26	27,5	756,25	756,25
31 - 36	30,5	33,5	-2,55	0,49	0,03	1,19	2	0,55	67	1122,25	2244,5
37 - 42	36,5	39,5	-1,81	0,46	0,11	4,25	4	0,02	158	1560,25	6241
43 - 48	42,5	45,5	-1,07	0,36	0,23	9,05	10	0,10	455	2070,25	20702,5
49 - 54	48,5	51,5	-0,34	0,13	0,29	11,48	16	1,78	824	2652,25	42436
55 - 60	54,5	57,5	0,40	0,15	0,22	8,67	5	1,56	287,5	3306,25	16531,25
61 - 66	60,5	63,5	1,13	0,37	0,11	4,21	2	1,16	127	4032,25	8064,5
	67,5		1,99	0,48							
$\chi^2 =$								8,42	1946	15499,75	96976

40

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ **9,49**

χ^2_{hitung} **8,42**

Rerata	48,65
Ragam	59,05
SD	7,68



Kesimpulan : Data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL PRE TES KELAS EKSPERIMEN

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Menggunakan rumus :

Kriteria yang diguna

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$

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

Pengujian Hipotesis

Nilai Maksimal	=	63,5	Panjang Kelas	=	6,9511	=	7
Nilai Minimal	=	19,8	Rerata Kelompok	=	50,828		
Rentang	=	43,7	Simpangan Baku	=	11,551		
Banyak Kelas	=	6,286798	n	=	40		
	=	7					

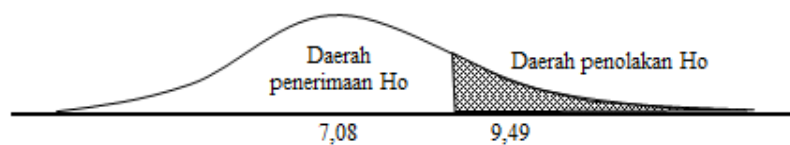
Kelas Interval	Batas Kelas	Nilai Tengah	Z untuk Batas Kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	NT * Oi	(NT) ²	(NT) ² * Oi
18 - 24	17,5	21	-2,89	0,50	0,01	0,37	1	1,04	21	441	441
25 - 31	24,5	28	-2,28	0,49	0,04	1,43	2	0,22	56	784	1568
32 - 38	31,5	35	-1,67	0,45	0,10	3,83	4	0,01	140	1225	4900
39 - 45	38,5	42	-1,07	0,36	0,18	7,18	4	1,41	168	1764	7056
46 - 52	45,5	49	-0,46	0,18	0,24	9,41	8	0,21	392	2401	19208
53 - 59	52,5	56	0,14	0,06	0,22	8,64	11	0,64	616	3136	34496
60 - 66	59,5	63	0,75	0,27	0,14	5,56	10	3,55	630	3969	39690
	66,5		1,36	0,41							
$\chi^2 = 7,08$									2023	13720	107359

40

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} = 9,49$

$\chi^2_{hitung} = 7,08$

Rerata	50,58
Ragam	129,38
SD	11,37



Kesimpulan : Data berdistribusi normal

Lampiran 20

UJI KESAMAAN DUA VARIANS HASIL PRETES ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

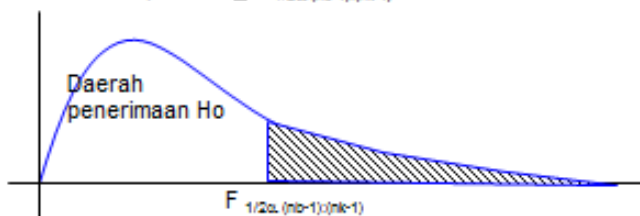
Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha; (nb-1); (nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok eksperimen	Kelompok kontrol
Jumlah	2033	2050
n	40	40
\bar{x}	50,83	51,25
Varians (s^2)	133,43	66,48
Standart deviasi (s)	11,37	7,68

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

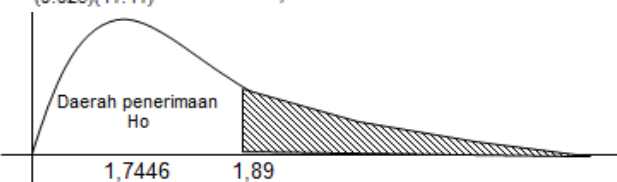
$$F = \frac{133,43}{66,48} = 1,74$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

dk pembilang = nb - 1 = 40 - 1 = 39

dk penyebut = nk - 1 = 40 - 1 = 39

$F_{(0.025)(41;41)} = 1,89$



Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

Lampiran 21

UJI NORMALITAS DATA HASIL POS TES KELAS KONTROL

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Menggunakan rumus :

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

Kriteria yang digu

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$

Pengujian Hipotesi

Nilai Maksimal = 77,1
 Nilai Minimal = 56,25
 Rentang = 20,85
 Banyak Kelas = 6,2868
 = 7

Panjang Kelas = 3,3165 = 3
 Rerata Kelompok = 69,434
 Simpangan Bak = 4,8095
 n = 40

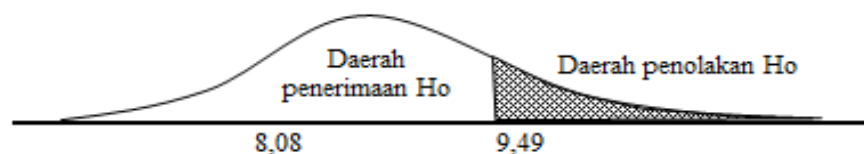
Kelas Interval	Batas Kelas	Nilai Tengah	Z untuk Batas Kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	NT * Oi	(NT) ²	(NT) ² * Oi
56 - 58	55,5	57	-2,90	0,50	0,01	0,38	2	6,78	114	3249	6498
59 - 64	58,5	61,5	-2,27	0,49	0,14	5,64	6	0,02	369	3782,3	22693,5
65 - 70	64,5	67,5	-1,03	0,35	0,44	17,41	17	0,01	1147,5	4556,3	77456,25
71 - 76	70,5	73,5	0,22	0,09	0,34	13,66	11	0,52	808,5	5402,3	59424,75
77 - 82	76,5	79,5	1,47	0,43	0,07	2,70	4	0,62	318	6320,3	25281
83 - 88	82,5	85,5	2,72	0,50	0,00	0,13	0	0,13	0	7310,3	0
89 - 94	88,5	91,5	3,96	0,50	0,00	0,00	0	0,00	0	8372,3	0
	93,5		5,00	0,50							
$\chi^2 = 8,08$									2757	38993	191353,5

40

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} 9,49$

$\chi^2_{hitung} 8,08$

Rerata	68,93
Ragam	34,03
SD	5,83



Kesimpulan : Data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL POS TES KELAS EKSPERIMEN

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis

Menggunakan rumus :

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

Kriteria yang digi

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$

Pengujian Hipotesi

Nilai Maksimal = 91
 Nilai Minimal = 64,6
 Rentang = 26,4
 Banyak Kelas = 6,2868
 = 7

Panjang Kelas = 4,199 = 4
 Rerata Kelompok = 76,87
 Simpangan Bal = 5,87
 n = 40

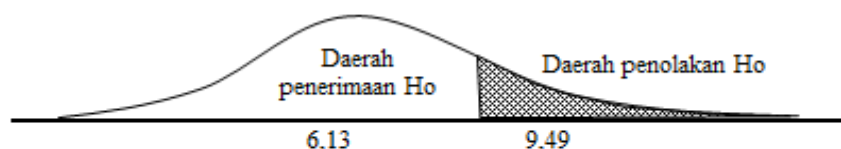
Kelas Interval	Batas Kelas	Nilai Tengah	Z untuk Batas Kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	NT * Oi	(NT) ²	(NT) ² * Oi
64 - 67	63,5	65,5	-2,28	0,49	0,04	1,75	3	0,88	196,5	4290,25	12870,75
68 - 73	67,5	70,5	-1,60	0,44	0,23	9,11	7	0,49	493,5	4970,25	34791,75
74 - 79	73,5	76,5	-0,57	0,22	0,39	15,60	22	2,63	1683	5852,25	128749,5
80 - 85	79,5	82,5	0,45	0,17	0,26	10,25	6	1,76	495	6806,25	40837,5
86 - 91	85,5	88,5	1,47	0,43	0,06	2,58	2	0,13	177	7832,25	15664,5
92 - 97	91,5	94,5	2,49	0,49	0,01	0,24	0	0,24	0	8930,25	0
98 - 103	97,5	100,5	3,51	0,50	0,00	0,08	0	0,00	0	10100,3	0
	93,5		2,83	0,50							
$\chi^2 = 6,13$									3045	48781,8	232914

40

$\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)} = 9,49$

$\chi^2_{hitung} = 6,13$

Rerata	76,13
Ragam	28,55
SD	5,34



Kesimpulan : Data berdistribusi normal

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS HASIL POS TES
ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

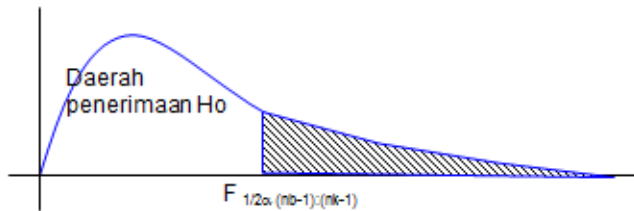
$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha, (nb-1); (nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok eksperimen	Kelompok kontrol
Jumlah	3022	2777
n	40	40
\bar{x}	76,87	69,43
Varians (s^2)	34,45	23,13
Standart deviasi (s)	11,37	7,68

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

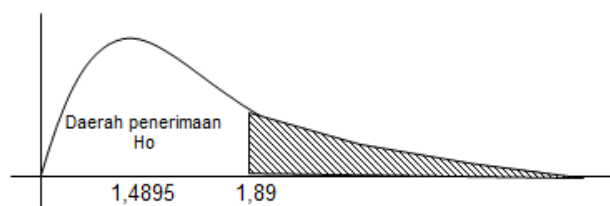
$$F = \frac{34,45}{23,13} = 1,49$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$\text{dk pembilang} = nb - 1 = 40 - 1 = 39$$

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 40 - 1 = 39$$

$$F_{(0,025)(41;41)} = 1,89$$



Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

Lampiran 23

UJI PERBEDAAN RATA-RATA NILAI PRE TES ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

Uji Hipotesis

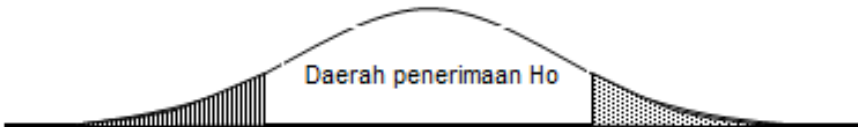
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



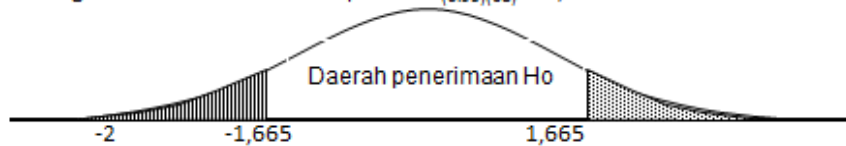
dari data diperoleh:

sumber variasi	kelas eksperimen	kelas kontrol
jumlah	2033,1	2050,1
n	40	40
rata-rata	50,8275	51,2525
varians (s ²)	133,4287115	66,47896795
s	11,55113464	8,153463555

$s = 1,1$

$t = -2$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 40 + 40 - 2 = 78$ diperoleh $t_{(0,95)(78)} = 1,665$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata nilai pretest antara kelompok eksperimen dengan kontrol.

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA NILAI POS TEST ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Uji Hipotesis

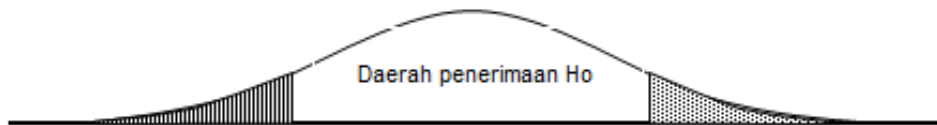
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



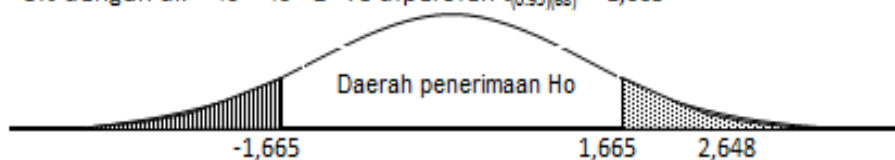
dari data diperoleh:

sumber variasi	kelas eksperimen	kelas kontrol
jumlah	3048,55	2777,35
n	40	40
rata-rata	76,86875	69,43375
varians (s ²)	38,35166506	23,13120353
s	6,192872118	4,809490984

$$s = 0,63$$

$$t = 2,65$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 40 + 40 - 2 = 78$ diperoleh $t_{(0,95)(78)} = 1,665$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan ada perbedaan rata-rata nilai posttest antara kelompok eksperimen dengan kontrol

Lampiran 25

UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA (UJI SATU PIHAK KANAN) NILAI POSTES ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Uji hipotesis

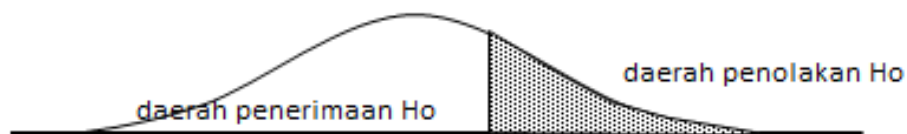
untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)/(n_1+n_2-2)}$



dari data diperoleh:

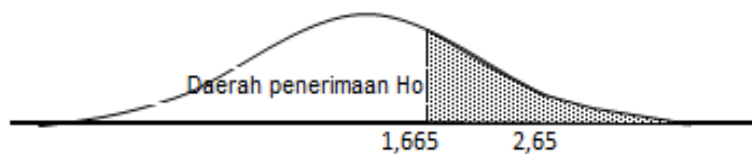
dari data diperoleh:

sumber variasi	kelas eksperimen	kelas kontrol
jumlah	3048,55	2777,35
n	40	40
rata-rata	76,86875	69,43375
varians (s ²)	38,35166506	23,1312035
s	6,192872118	4,80949098

$s = 0,6$

$t = 2,6$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 40 + 40 - 2 = 78$ diperoleh $t_{(0,95)(78)} = 1,665$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata kelas kontrol.

UJI KETUNTASAN HASIL BELAJAR KELOMPOK KONTROL

Hipotesis

Ho : $\mu < 76$ (belum tercapai ketuntasan belajar)

Ha : $\mu > 76$ (sudah tercapai ketuntasan hasil belajar)

uji hipotesis

untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

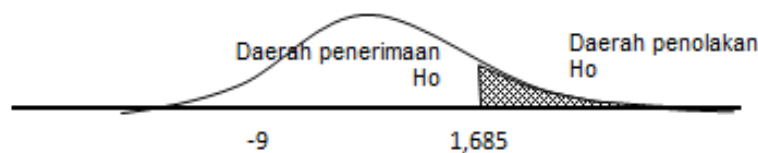
Ha diterima jika $t > t(1-\alpha)(n-1)$

Dari data diperoleh :

sumber variansi	kelas kontrol
jumlah	2777,35
n	40
x	69,43375
st dev	4,809490984

$$t = -8,6$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 40 - 1 = 39$ diperoleh $t(0,95)(39) = 1,685$



karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelompok kontrol belum mencapai tuntas, tidak sama dengan atau di bawah 76.

UJI KETUNTASAN HASIL BELAJAR KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis

H_0 : $\mu < 76$ (belum tercapai ketuntasan belajar)

H_a : $\mu > 76$ (sudah tercapai ketuntasan hasil belajar)

uji hipotesis

untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$$

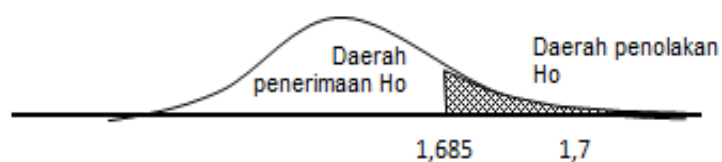
H_a diterima jika $t > t(1-\alpha)(n-1)$

Dari data diperoleh :

jumlah	kelas eksperimen
3048,55	
n	40
\bar{x}	76,86875
st dev	6,192872118

$$t = 1,7$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $df = 40 - 1 = 39$ diperoleh $t(0,95)(39) = 1,685$



karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen sudah mencapai tuntas, sama dengan atau di atas 76

UJI NORMALIZED GAIN

Kelas Eksperimen						Kelas Kontrol					
No	Testee	Pre Tes	Pos Tes	<g>	Kriteria	No	Testee	Pre Tes	Pos Tes	<g>	Kriteria
1	E-01	54,2	76,5	0,4541485	sedang	1	K-01	63,5	76,5	0,2	rendah
2	E-02	57,3	76,5	0,4145199	sedang	2	K-02	54,2	76,5	0,362445	sedang
3	E-03	59,4	81,25	0,5381773	sedang	3	K-03	48,9	77,1	0,551859	sedang
4	E-04	61,5	70,8	0,2415584	rendah	4	K-04	57,3	68,75	0,26815	rendah
5	E-05	59,4	79,2	0,4876847	sedang	5	K-05	59,4	76,5	0,280788	rendah
6	E-06	50	65,6	0,312	sedang	6	K-06	61,5	77,1	0,350649	sedang
7	E-07	50	77,1	0,542	sedang	7	K-07	48,9	76,5	0,471624	sedang
8	E-08	31,3	77,1	0,6069869	sedang	8	K-08	26	67,7	0,563514	sedang
9	E-09	39,6	77,1	0,6208609	sedang	9	K-09	54,2	64,6	0,227074	rendah
10	E-10	57,3	76,5	0,4145199	sedang	10	K-10	51	67,7	0,340816	sedang
11	E-11	59,8	91,9	0,7985075	Tinggi	11	K-11	63,5	77,1	0,372603	sedang
12	E-12	35,4	76,5	0,6130031	sedang	12	K-12	54,2	77,1	0,5	sedang
13	E-13	19,8	77,1	0,7144638	Tinggi	13	K-13	62,5	65,6	0,082667	sedang
14	E-14	61,5	70,8	0,2415584	Rendah	14	K-14	54,2	68,75	0,317686	sedang
15	E-15	32,3	79,2	0,6927622	Sedang	15	K-15	43,8	68,75	0,44395	sedang
16	E-16	63,5	70,8	0,2	Rendah	16	K-16	51	77,1	0,489796	sedang
17	E-17	59,4	76,5	0,3842365	Sedang	17	K-17	52,1	69,8	0,36952	sedang
18	E-18	31,3	76,5	0,6215429	Sedang	18	K-18	54,2	69,8	0,340611	sedang
19	E-19	61,5	70,8	0,2415584	Rendah	19	K-19	50	76,5	0,46	sedang
20	E-20	52,1	70,8	0,3903967	Sedang	20	K-20	46,9	56,25	0,176083	rendah
21	E-21	63,5	81,25	0,4863014	Sedang	21	K-21	52,1	77,1	0,478079	sedang
22	E-22	57,3	81,25	0,5608899	Sedang	22	K-22	51	67,7	0,340816	sedang
23	E-23	51	76,5	0,4897959	Sedang	23	K-23	51	69,8	0,383673	sedang
24	E-24	59,4	64,6	0,1280788	Rendah	24	K-24	64,6	68,75	0,117232	Rendah
25	E-25	61,5	91,9	0,7896104	Tinggi	25	K-25	56,3	77,1	0,475973	Sedang
26	E-26	51	77,1	0,5326531	Sedang	26	K-26	44,8	67,7	0,414855	Sedang
27	E-27	61,5	64,6	0,0805195	Tinggi	27	K-27	54,2	65,6	0,248908	Rendah
28	E-28	61,5	83,3	0,5662338	Sedang	28	K-28	58,3	66,7	0,201439	Rendah
29	E-29	61,5	70,8	0,2415584	Rendah	29	K-29	53,1	68,75	0,333689	Sedang
30	E-30	57,3	77,1	0,3676815	Sedang	30	K-30	33,3	76,5	0,578711	Sedang
31	E-31	39,6	85,4	0,7582781	Tinggi	31	K-31	44,8	76,5	0,51087	Sedang
32	E-32	46,9	77,1	0,5687382	Sedang	32	K-32	43,8	69,8	0,462633	Sedang
33	E-33	39,6	85,4	0,7582781	Tinggi	33	K-33	51	76,5	0,404082	Sedang
34	E-34	32,3	77,1	0,661743	Sedang	34	K-34	32,3	60,4	0,415066	Sedang
35	E-35	46,9	70,8	0,4500942	Sedang	35	K-35	52,1	69,8	0,36952	Sedang
36	E-36	35,4	76,5	0,6130031	Sedang	36	K-36	46,9	67,7	0,391714	Sedang
37	E-37	63,5	81,25	0,4863014	Sedang	37	K-37	56,3	68,75	0,284897	Rendah
38	E-38	53,1	76,5	0,466951	Sedang	38	K-38	45,8	65,7	0,367159	Sedang
39	E-39	42,7	81,25	0,6727749	Sedang	39	K-39	46,9	68,75	0,411488	Sedang
40	E-40	51	76,5	0,4489796	Sedang	40	K-40	54,2	56,25	0,04476	Rendah

UJI NORMALIZED GAIN <g> PENINGKATAN RATA-RATA HASIL BELAJAR
KOGNITIF SISWA

RATA-RATA	EKSPERIMEN	KONTROL
PRETES (X ₁)	50,83	51,253
POSTES (X ₂)	76,214	69,434

Kriteria: 0,00 – 0,29 = rendah.

0,30 – 0,69 = sedang.

0,70 – 1,00 = tinggi

Analisis Peningkatan Hasil Belajar Kelas Eksperimen (XI IPA 3)

$$\begin{aligned} <g> &= \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{100 - \bar{X}_1} \\ &= \frac{76,214 - 50,83}{100 - 50,83} \\ &= 0,5162 \quad (\text{sedang}) \end{aligned}$$

Analisis Peningkatan Hasil Belajar Kelas Kontrol (XI IPA 2)

$$\begin{aligned} <g> &= \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{100 - \bar{X}_1} \\ &= \frac{69,434 - 51,253}{100 - 51,253} \\ &= 0,373 \quad (\text{sedang}) \end{aligned}$$

NILAI PRESENTASI, DISKUSI, DAN LAPORAN**KELAS EKSPERIMEN**

No.	Nama	Presentasi	Diskusi 1	Diskusi 2	Laporan
1	Ade Sa'diyah	82	91,1	86	82
2	Anisa Mir'atul Izza	84	77,8	84	82
3	Asita Sulistyoningrum	82	86,7	83	82
4	Aslahiyah	82	91,1	85	82
5	Ayu Sabrina	84	88,9	83	84
6	Bayu Candra .S	81	64,4	84	84
7	Bella Nawang .W	82	91,1	86	82
8	Chintia Audiani	82	73,3	83	84
9	Desti Asna Dewi	82	86,7	83	81
10	Dewi Nursecha	82	88,9	83	84
11	Dindha Aulia .R	84	95,6	83	84
12	Fajar Abi Rafdi	80	64,4	84	84
13	Fitri Dini .S	82	91,1	85	82
14	Gemi Annisya' .N	82	77,8	84	86
15	Hanata Adi .P	80	64,4	84	82
16	Harizatul .K	82	91,1	86	82
17	Ihda Luthfiah	82	77,8	84	83
18	Indah Aswati	82	91,1	85	82
19	Indah Pangestu	82	86,7	83	84
20	Intan Apriliyani	82	91,1	86	82
21	Isti Kumalasari	82	88,9	83	83
22	Lisa Atika	82	86,7	83	84
23	Lusi Alfiani	82	95,6	83	84
24	Lusiana Rosita	82	91,1	85	82
25	Meylinda .P	87	95,6	83	88
26	Neli Pujianti	81	77,8	84	82
27	Novi Wijayanti	82	91,1	85	82
28	Nur Fadilah	81	88,9	83	84
29	Putri Aji Lestari	82	86,7	83	82
30	Putri Pujianti	82	88,9	83	84
31	Ririn Irdyanti	82	73,3	83	81
32	Rizka Ayuningtyas	82	73,3	83	82
33	Siti Fatimah	82	73,3	83	82
34	Siti Patimah	87	73,3	83	84
35	Slamet Riyanto	81	95,6	83	82
36	Sofyan Anurdin	80	64,4	84	81
37	Tantri Asih	82	91,1	86	82
38	Tantri Widya .A	82	77,8	84	82
39	Ulya Wusiro .S	82	95,6	83	84
40	Vio Pradana .AY	81	64,4	84	84

NILAI PRESENTASI, DISKUSI, DAN LAPORAN**KELAS KONTROL**

No.	Nama	Presentasi	Diskusi 1	Diskusi 2	Laporan
1	Amar Makrifah .S	81	82,2	83	84
2	Aniroh	84	82,2	83	86
3	Bagaskoro Tuwalaid	84	82,2	83	84
4	Brilliant Rio Angga	81	91,1	85	84
5	Desi Nur Setiani	80	82,2	83	87
6	Devi Kurniasih	80	82,2	83	86
7	Dewi Ari .A	80	91,1	85	82
8	Dimas Alfikr	82	86,7	83	82
9	Dwi Linda Wati	80	91,1	85	84
10	Eka Puji Lestari	80	91,1	85	88
11	Etty Mayasari	80	91,1	85	86
12	Garyoso	80	86,7	87	81
13	Happy Rhemananda	84	86,7	83	81
14	Idea Mujhida	82	86,7	83	82
15	Intan Permatasari	82	86,7	83	82
16	Khiftiyah	84	86,7	83	82
17	Latansa Yulia Sabila	82	86,7	87	81
18	Luluk Fitriana	81	86,7	87	81
19	Mei Dana Ayu Iswara	82	86,7	87	80
20	Muhammad Wildan .H	81	93,3	86	81
21	Nadya Susilowati	82	86,7	87	81
22	Nani Lis Setiowati	80	93,3	86	81
23	Nela Laili Khadiqoh	80	93,3	86	81
24	Nimatu Syakiroh	80	93,3	86	81
25	Reza Pahlevy	82	95,6	85	82
26	Rifa Arfianti	81	93,3	86	81
27	Reza Restiana	80	95,6	85	84
28	Rizqi Aulia Rahma	82	95,6	85	84
29	Santi Novita	81	95,6	85	84
30	Septian Ari Santoso	82	93,3	83	81
31	Siti Solekha	80	95,6	85	82
32	Solekhah	80	93,3	83	84
33	Suemi	81	93,3	83	81
34	Uswatun Khasanah	81	93,3	83	81
35	Widati	81	93,3	83	81
36	Wiji Nurani	81	95,6	85	84
37	Windi Syelina	81	95,6	85	82
38	Yufina Lionita	80	95,6	85	81
39	Yunitisia Pristiwi	81	95,6	85	84
40	Yusril Amien	82	95,6	85	86

NILAI PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

Kelompok Eksperimen					Kelompok Kontrol			
NO	Nama	Jml skor	nilai	Ket	Nama	Jml skor	nilai	ket
1	Ade Sa'diyah	43	89,6		Amar Makrifah .S	40	83,33	
2	Anisa Mir'atul Izza	40	83,33		Aniroh	41	85,4	
3	Asita Sulistyoningrum	42	87,5		Bagaskoro Tuwalaid	40	83,3	
4	Aslahiyah	40	83,33		Brilliant Rio Angga	41	85,4	
5	Ayu Sabrina	41	85,4		Desi Nur Setiani	42	87,5	
6	Bayu Candra .S	43	89,6		Devi Kurniasih	41	85,4	
7	Bella Nawang .W	42	87,5		Dewi Ari .A	40	83,33	
8	Chintia Audiani	38	79,2		Dimas Alfikr	37	77	
9	Desti Asna Dewi	43	89,6		Dwi Linda Wati	42	87,5	
10	Dewi Nursecha	41	85,4		Eka Puji Lestari	41	85,4	
11	Dindha Aulia .R	40	83,33		Etty Mayasari	41	85,4	
12	Fajar Abi Rafdi	42	87,5		Garyoso	36	75	
13	Fitri Dini .S	40	83,33		Happy Rhemananda	38	79,2	
14	Gemi Annisya' .N	42	87,5		Idea Mujhida	38	79,22	
15	Hanata Adi .P	43	89,6		Intan Permatasari	36	75	
16	Harizatul .K	40	83,33		Khiftiyah	38	79,2	
17	Ihda Luthfiah	40	83,33		Latansa Yulia Sabila	38	79,2	
18	Indah Aswati	39	81,25		Luluk Fitriana	39	81,25	
19	Indah Pangestu	42	87,5		Mei Dana Ayu Iswara	38	79,2	
20	Intan Apriliyani	43	89,6		Muhammad Wildan .H	39	81,25	
21	Isti Kumalasari	40	83,33		Nadya Susilowati	40	83,33	
22	Lisa Atika	43	89,6		Nani Lis Setiowati	39	81,25	
23	Lusi Alfiani	41	85,4		Nela Laili Khadiqoh	39	81,25	
24	Lusiana Rosita	40	83,33		Nimatu Syakiroh	39	81,25	
25	Meylinda .P	42	87,5		Reza Pahlevy	42	87,5	
26	Neli Pujianti	40	83,33		Rifa Arfianti	39	81,25	
27	Novi Wijayanti	40	83,33		Reza Restiana	42	87,5	
28	Nur Fadilah	41	85,4		Rizqi Aulia Rahma	41	85,4	
29	Putri Aji Lestari	43	89,6		Santi Novita	41	85,4	
30	Putri Pujianti	41	85,4		Septian Ari Santoso	42	87,5	
31	Ririn Irdyanti	38	79,2		Siti Solekha	42	87,5	
32	Rizka Ayuningtyas	41	85,4		Solekhah	40	83,33	
33	Siti Fatimah	41	85,4		Suemi	42	87,5	
34	Siti Patimah	40	83,33		Uswatun Khasanah	42	87,5	
35	Slamet Riyanto	41	85,4		Widati	42	87,5	
36	Sofyan Anurdin	43	89,6		Wiji Nurani	42	87,5	
37	Tantri Asih	43	89,6		Windi Syelina	42	87,5	
38	Tantri Widya .A	40	83,3		Yufina Lionita	41	85,4	
39	Ulya Wusiro .S	41	85,4		Yunitisia Pristiwi	41	85,4	
40	Vio Pradana .AY	43	89,6		Yusril Amien	41	85,4	

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN RANAH AFEKTIF

KELAS KONTROL

No.	Kode Siswa	Skor yang Diperoleh Tiap Aspek																					Skor Total
		Observer I							Observer II							Observer III							
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
1	E-01	4	4	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	72
2	E-02	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	4	69
3	E-03	4	3	4	3	3	4	3	4	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	69
4	E-04	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	72
5	E-05	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	72
6	E-06	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	2	3	3	3	66
7	E-07	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	72
8	E-08	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3	2	66
9	E-09	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	72
10	E-10	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	72
11	E-11	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	75
12	E-12	4	3	3	2	3	3	2	4	2	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	3	63
13	E-13	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	72
14	E-14	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	69
15	E-15	4	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	4	3	2	2	3	3	4	63
16	E-16	4	3	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	72
17	E-17	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	69
18	E-18	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	72
19	E-19	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	72
20	E-20	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	72
21	E-21	4	4	4	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	72
22	E-22	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	72
23	E-23	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	72
24	E-24	4	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	72
25	E-25	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	75
26	E-26	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	69
27	E-27	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	72
28	E-28	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	69
29	E-29	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	72
30	E-30	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	72
31	E-31	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	69
32	E-32	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	69
33	E-33	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	69
34	E-34	4	3	4	3	3	4	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	69
35	E-35	4	3	4	4	3	4	2	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	72
36	E-36	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	63
37	E-37	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	72
38	E-38	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	69
39	E-39	4	3	2	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	72
40	E-40	4	4	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	66

No.	Kode Siswa	Skor Rata-rata yang Diperoleh Tiap Aspek							Skor Total	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	E-01	4	3,33	4	3,67	3	3,33	2,67	24,1	86,37	Sangat Baik
2	E-02	4	3	3,33	2,67	3	3,33	3,67	22,9	81,93	Baik
3	E-03	4	3	3,33	3,33	3	3,33	3	23,4	83,9	Baik
4	E-04	4	3,67	3,33	3	3	3,33	3,67	24,0	86,03	Sangat baik
5	E-05	4	3	3	3,33	3,33	4	3,33	23,8	85,3	Sangat Baik
6	E-06	4	3,33	3	2,67	3	3	3	21,4	76,47	Baik
7	E-07	4	3,33	3,33	3,33	3,67	3	3,33	24,1	86,37	Sangat baik
8	E-08	4	2,67	3	3	3,33	3,33	2,67	22,2	79,43	Baik
9	E-09	4	3	3,67	3,67	3,33	3	3,33	23,4	83,9	Baik
10	E-10	4	3	3,33	3,33	3,33	3,67	3,33	23,6	84,63	Baik
11	E-11	4	3,67	3	3,33	3,67	3,67	3,67	24,5	87,53	Sangat Baik
12	E-12	4	3	2,67	2,67	3	3	2,67	21,3	76,13	Baik
13	E-13	4	3,33	3	3,67	3,67	3	3,33	24,0	86,03	Sangat baik
14	E-14	4	3,33	3,33	3,33	3	3	3	22,7	81,27	Sangat Baik
15	E-15	4	3	2,67	2,67	3	2,67	3	21,3	76,13	Baik
16	E-16	4	2,67	3	3,33	3,33	3,67	4	24,1	86,37	Sangat Baik
17	E-17	4	3,33	3,67	3	3	3	3	22,7	81,27	Baik
18	E-18	4	3,67	3,33	3	3,33	3,67	3	24,0	86,03	Sangat baik
19	E-19	4	3,67	3	3,67	3,67	3	3	23,4	83,9	Baik
20	E-20	4	3	4	3	3	4	3	24,1	86,37	Sangat baik
21	E-21	4	3,67	4	3,67	3	2,67	3	23,6	84,63	Baik
22	E-22	4	3	3	3,33	3,33	3,67	3,67	23,4	83,9	Baik
23	E-23	4	3	3,67	3,33	3,33	3,33	3,33	24,3	86,87	Sangat baik
24	E-24	4	3,67	3	2,67	3,67	3,67	3,33	24,0	86,03	Sangat baik
25	E-25	4	4	3	4	3,33	3,33	3,33	24,7	88,53	Sangat baik
26	E-26	4	3	3,67	3	3,33	3	3	22,6	80,93	Baik
27	E-27	4	3	3,67	3	3,33	3,67	3,33	24,0	86,03	Sangat baik
28	E-28	4	3	3,33	3,33	3,33	3	3	23,6	84,3	Baik
29	E-29	4	3	3,67	3,33	3,33	3,33	3,33	23,4	83,9	Baik
30	E-30	4	3,67	4	3,33	3	3	3	23,6	84,63	Baik
31	E-31	4	3,33	3,67	3	3	3	3	22,2	79,43	Baik
32	E-32	4	3	3,33	3	3,33	3	3,33	22,2	79,43	Baik
33	E-33	4	3	3	3	3,33	3,67	3	22,2	79,43	Baik
34	E-34	3,7	3	4	3,33	3	3,33	2,67	22,7	81,1	Baik
35	E-35	4	3	4	4	3	3,33	2,67	24,2	86,53	Sangat Baik
36	E-36	3,7	2,67	3	2,67	3	3	3	21,3	76,13	Baik
37	E-37	3,7	3,33	3,67	3,33	3,33	3,33	3,33	24,1	86,37	Sangat baik
38	E-38	3,7	3,67	3,67	3	3	3	3	22,7	81,27	Baik
39	E-39	4	3,33	3,33	3	3,33	3	4	24,3	86,87	Sangat baik
40	E-40	3,7	3	2,67	3,33	3,33	3	3	21,4	76,47	Baik
Jumlah		158	128,3	134	128	129	130	127	931,9	3328,2	
Rata-rata		3,96	3,208	3,36	3,21	3,23	3,26	3,18	23,29	83,2	Baik
Kriteria		ST	T	T	T	T	T	T			

Kriteria Rata-rata Skor Setiap Aspek

- $3,40 < X \leq 4,00 =$ Sangat Tinggi (T)
- $2,80 < X \leq 3,40 =$ Tinggi (T)
- $2,20 < X \leq 2,80 =$ Cukup (C)
- $1,60 < X \leq 2,20 =$ Rendah (R)
- $1,00 < X \leq 1,60 =$ Sangat Rendah (SR)

Kriteria rata-rata skor total

- $23,80 < X \leq 28,00 =$ Sangat Baik
- $19,60 < X \leq 23,80 =$ Baik
- $15,40 < X \leq 19,60 =$ Cukup
- $11,20 < X \leq 15,40 =$ Jelek
- $7,00 < X \leq 11,20 =$ Sangat Jelek

**PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN RANAH AFEKTIF
KELAS EKSPERIMEN**

No.	Kode Siswa	Skor yang Diperoleh Tiap Aspek																					Skor Total
		Observer I							Observer II							Observer III							
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
1	K-01	4	3	3	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	69
2	K-02	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	4	69
3	K-03	4	3	4	3	3	4	3	4	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	69
4	K-04	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	72
5	K-05	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	69
6	K-06	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	3	2	2	3	3	3	69
7	K-07	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	72
8	K-08	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	3	4	3	2	69
9	K-09	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	72
10	K-10	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	72
11	K-11	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	2	4	4	3	3	4	3	3	4	72
12	K-12	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	72
13	K-13	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	72
14	K-14	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	69
15	K-15	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	69
16	K-16	4	3	3	4	3	3	4	4	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	72
17	K-17	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	72
18	K-18	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	72
19	K-19	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	72
20	K-20	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	72
21	K-21	4	4	4	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	72
22	K-22	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	72
23	K-23	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	72
24	K-24	4	3	3	2	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	72
25	K-25	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	72
26	K-26	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	72
27	K-27	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	72
28	K-28	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	72
29	K-29	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	72
30	K-30	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	72
31	K-31	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	72
32	K-32	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	72
33	K-33	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	72
34	K-34	4	3	4	3	3	4	2	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	72
35	K-35	4	3	4	4	3	4	2	4	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	72
36	K-36	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	72
37	K-37	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	72
38	K-38	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	72
39	K-39	4	3	2	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	72
40	K-40	4	4	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	72

No.	Kode Siswa	Skor Rata-rata yang Diperoleh Tiap Aspek							Skor Total	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	E-01	4	3	3,3	3,667	3	3,33	2,67	22,98	82,067	Baik
2	E-02	4	3	3,3	2,667	3	3,33	3,67	23,26	83,067	Baik
3	E-03	4	3	3,3	3,333	3	3,33	3	23,26	83,067	Baik
4	E-04	4	3,667	3,3	3	3	3,33	3,67	23,99	85,7	Sangat baik
5	E-05	4	3	3	3	3,33	3,33	3,33	22,88	81,73	Baik
6	E-06	4	3,667	3	2,667	3,33	3,33	3	22,88	81,73	Baik
7	E-07	4	3,333	3,3	3,333	3,67	3	3,33	23,90	85,37	Sangat baik
8	E-08	4	3	3,3	3,333	3,33	3,33	2,67	23,49	83,9	Baik
9	E-09	4	3	3,7	3,667	3,33	3	3,33	23,90	85,37	Sangat Baik
10	E-10	4	3	3,3	3,333	3,33	3,67	3,33	23,90	85,37	Sangat Baik
11	E-11	4	3,667	3	3,333	3,33	3	3,67	23,90	85,37	Sangat Baik
12	E-12	4	3,667	3,7	3	3	3,33	3,33	23,68	84,57	Baik
13	E-13	4	3,333	3	3,667	3,67	3	3,33	23,68	84,57	Baik
14	E-14	4	3,333	3,3	3,333	3	3	3	23,49	83,9	Baik
15	E-15	4	3	3	3	3	3,33	3,67	23,49	83,9	Baik
16	E-16	4	2,667	3	3,333	3,33	3,67	4	23,68	84,57	Baik
17	E-17	4	3,667	3,7	3,333	3,33	3	3	23,86	85,23	Sangat Baik
18	E-18	4	3,667	3,3	3	3,33	3,67	3	23,77	84,9	Baik
19	E-19	4	3,667	3	3,667	3,67	3	3	23,86	85,23	Sangat Baik
20	E-20	4	3	4	3	3	4	3	24,29	86,77	Sangat baik
21	E-21	4	3,667	4	3,667	3	2,67	3	23,86	85,23	Sangat Baik
22	E-22	4	3	3	3,333	3,33	3,67	3,67	24,20	86,43	Sangat Baik
23	E-23	4	3	3,7	3,333	3,33	3,33	3,33	24,20	86,43	Sangat baik
24	E-24	4	3,667	3	2,667	3,67	3,67	3,33	24,20	86,43	Sangat baik
25	E-25	4	3,333	3	4	3,33	3,33	3	24,51	87,53	Sangat baik
26	E-26	4	3	4	3	3,67	3,33	3	24,29	86,77	Sangat Baik
27	E-27	4	3	3,7	3	3,33	3,67	3,33	24,32	86,87	Sangat baik
28	E-28	4	3	3,7	3,667	3,67	3	3	24,51	87,53	Sangat baik
29	E-29	4	3	3,7	3,333	3,33	3,33	3,33	24,42	87,2	Sangat baik
30	E-30	4	3,667	4	3,333	3	3	3	24,11	86,1	Sangat baik
31	E-31	4	3,333	3,7	3	3,33	3,33	3,33	24,32	86,87	Sangat baik
32	E-32	4	3,333	3,7	3	3,33	3	3,67	23,92	85,43	Sangat baik
33	E-33	4	3	3,7	3	3,33	3,67	3,33	24,01	85,77	Sangat baik
34	E-34	4	3	4	3,667	3	3,33	3	24,01	85,77	Sangat baik
35	E-35	4	3	4	4	3	3,33	2,67	24,01	85,77	Sangat Baik
36	E-36	3,67	3,333	3,3	3,667	3,33	3	3,67	24,42	87,2	Sangat Baik
37	E-37	3,67	3,333	3,7	3,333	3,33	3,33	3,33	24,42	87,2	Sangat baik
38	E-38	3,67	3,667	4	3	3,33	3,33	3	24,32	86,87	Sangat Baik
39	E-39	4	3,333	3,3	3	3,33	3	4	24,42	87,2	Sangat baik
40	E-40	3,67	3,667	3,7	3,333	3,33	3,33	3	24,51	87,53	Sangat Baik
Jumlah		159	130,7	139	131	131	132	130	957,18	3418,5	
Rata-rata		3,97	3,267	3,5	3,275	3,28	3,29	3,25	23,93	85,4625	Sangat Baik
Kriteria		ST	T	ST	T	T	T	T			

Kriteria Rata-rata Skor Setiap Aspek

$3,40 < X \leq 4,00$ = Sangat Tinggi (T)

$2,80 < X \leq 3,40$ = Tinggi (T)

$2,20 < X \leq 2,80$ = Cukup (C)

$1,60 < X \leq 2,20$ = Rendah (R)

$1,00 < X \leq 1,60$ = Sangat Rendah (SR)

Kriteria rata-rata skor total

$23,80 < X \leq 28,00$ = Sangat Baik

$19,60 < X \leq 23,80$ = Baik

$15,40 < X \leq 19,60$ = Cukup

$11,20 < X \leq 15,40$ = Jelek

$7,00 < X \leq 11,20$ = Sangat Jelek

Reliabilitas Lembar Observasi Penilaian Sikap (Afektif)

No	Observer I	Observer II	Observer III	ΣX	ΣX^2
1	3.67	3.33	3.33	10.33	106.64
2	3.67	3.33	4.00	11.00	121.00
3	2.67	2.67	3.00	8.34	69.50
4	3.67	3.00	3.33	10.00	99.93
5	3.33	3.33	3.67	10.33	106.78
6	3.33	3.33	3.67	10.33	106.78
7	3.00	2.77	3.00	8.77	76.91
8	3.33	3.33	4.00	10.66	113.64
9	3.33	3.67	4.00	11.00	121.07
10	3.33	3.33	3.67	10.33	106.78
11	2.67	3.00	3.00	8.67	75.17
12	3.00	2.67	3.00	8.67	75.17
13	3.33	3.67	3.67	10.67	113.92
14	3.00	2.67	3.33	9.00	81.00
15	3.00	2.67	3.00	8.67	75.17
16	3.00	3.00	3.33	9.33	87.05
17	3.33	3.67	3.67	10.67	113.85
18	3.33	3.00	3.33	9.66	93.38
19	3.33	3.33	3.67	10.33	106.78
20	3.67	3.33	3.67	10.67	113.85
21	2.67	2.67	3.00	8.34	69.56
22	3.67	3.33	3.67	10.67	113.92
23	3.33	3.00	3.33	9.66	93.38
24	3.67	3.67	4.00	11.34	128.52
25	3.67	3.33	4.00	11.00	121.00
26	2.67	2.67	3.00	8.34	69.56
27	2.67	2.67	3.33	8.67	75.17
28	3.33	3.33	3.67	10.33	106.78
29	2.67	2.67	3.33	8.67	75.17
30	3.67	3.67	4.00	11.34	128.60
31	2.67	2.67	3.00	8.34	69.56
32	2.67	3.00	3.33	9.00	81.00
33	3.67	3.33	3.67	10.67	113.92
34	3.00	2.67	3.33	9.00	81.00
35	3.67	3.67	3.67	11.01	121.15
36	3.67	3.67	4.00	11.34	128.60
37	4.00	3.00	3.33	10.33	106.78
38	3.67	2.67	3.33	9.66	93.38
39	3.33	3.33	2.67	9.33	87.05
40	3.67	3.33	3.67	10.67	113.92
Σy	116.37	113.13	125.67	355.17	3541.22
Σy^2	13541.20	12799.15	15792.95	126145.73	12540240.58

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (3,67)^2 + (3,33)^2 + (3,33)^2 + \dots + (4,00)^2 - \frac{(355,17)^2}{(40)(3)} \\ &= 1184,65 - 1168,02 \\ &= 16,63 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKOB} &= \frac{(116,37)^2 + (113,13)^2 + (125,67)^2}{40} - \frac{(355,17)^2}{(40)(3)} \\ &= 1170,37 - 1168,02 \\ &= 2,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKP} &= \frac{(10,33)^2 + (11,00)^2 + (8,34)^2 + \dots + (11,34)^2}{3} - \frac{(355,17)^2}{(40)(3)} \\ &= 1180,41 - 1168,02 \\ &= 12,39 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK res} &= \text{JKT} - \text{JKOB} - \text{JKP} \\ &= 16,63 - 2,35 - 12,39 \\ &= 1,89 \end{aligned}$$

$$V_p = \frac{\text{JKP}}{\text{df}} = \frac{12,39}{39} = 0,35$$

$$V_e = \frac{\text{JK res}}{\text{df}} = \frac{1,89}{(40-1)(3-1)} = \frac{-1,89}{78} = 0,027$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \frac{V_p - V_e}{V_p + (n-1)V_e} \\ &= \frac{0,35 - 0,027}{0,35 + (2) 0,027} \\ &= 0,80 \end{aligned}$$

Karena nilai $r_{11} \geq 0,7$, maka lembar penilaian sikap reliabel.

**PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN RANAH PSIKOMOTORIK
KELAS EKSPERIMEN**

No.	Kode Siswa	Skor yang Diperoleh Tiap Aspek																								Skor Total												
		Observer I												Observer II													Observer III											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	E-01	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	129
2	E-02	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	120
3	E-03	4	4	4	3	3	4	3	4	3	2	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	2	4	4	126	
4	E-04	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	120
5	E-05	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	123
6	E-06	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	129	
7	E-07	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	126	
8	E-08	4	3	3	3	2	4	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	2	4	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	2	4	3	4	4	114
9	E-09	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	129
10	E-10	4	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	4	4	123
11	E-11	4	4	3	2	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	120
12	E-12	4	4	4	3	3	4	3	4	2	3	4	4	4	4	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	2	3	4	4	126	
13	E-13	4	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3	4	4	4	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	4	3	4	4	120
14	E-14	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	126
15	E-15	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	129
16	E-16	4	4	3	3	3	2	4	4	2	3	4	4	4	4	3	3	4	2	2	4	3	3	4	4	4	4	3	3	2	4	2	3	4	3	4	4	120
17	E-17	4	4	2	3	3	3	2	4	3	4	4	4	4	2	3	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	3	3	3	2	4	4	4	120
18	E-18	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	117
19	E-19	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	126
20	E-20	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	129	
21	E-21	4	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	4	4	4	120	
22	E-22	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	4	129
23	E-23	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	123	
24	E-24	4	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	120
25	E-25	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	126
26	E-26	4	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	4	4	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	4	3	3	3	4	4	120	
27	E-27	4	4	4	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	120	
28	E-28	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	123

29	E-29	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	129
30	E-30	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	123
31	E-31	4	4	2	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	2	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	114
32	E-32	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	123
33	E-33	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	2	4	3	3	3	3	4	4	123	
34	E-34	4	3	3	3	3	3	2	4	3	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	2	4	4	4	120
35	E-35	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	123	
36	E-36	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	129	
37	E-37	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	129	
38	E-38	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	4	4	120	
39	E-39	4	4	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	123	
40	E-40	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	129	

No.	Kode Siswa	Skor Rata-rata yang Diperoleh Tiap Aspek												Skor Total	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	E-01	4	4	3	3	3,67	3,67	3,33	3,333	3	4	4	4	43	89,6	Sangat baik
2	E-02	4	4	3	3	3	2,67	3	3,333	3	3	4	4	40	83,33	Sangat baik
3	E-03	4	4	4	3	3,33	3,33	3,67	3,667	3	2	4	4	42	87,5	Sangat baik
4	E-04	4	4	3	3	3	3,33	2,67	3	3	3	4	4	40	83,33	Sangat baik
5	E-05	4	4	3	3	3,33	3	3,33	3,333	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
6	E-06	4	4	4	3	3,33	3,67	3	3,333	3,667	3	4	4	43	89,6	Sangat baik
7	E-07	4	4	3	3	3,33	3	3	3,333	3,333	4	4	4	42	87,5	Sangat baik
8	E-08	4	3	3	3	2	3,67	2,67	2,667	3	3	4	4	38	79,2	Baik
9	E-09	4	3	4	3	3,67	3	3,33	3,667	3,333	4	4	4	43	89,6	Sangat baik
10	E-10	4	4	3	2	3	3,67	3,67	3,667	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
11	E-11	4	4	3	2	3	3,33	3	3	3,667	3	4	4	40	83,33	Sangat baik
12	E-12	4	4	4	3	3,67	3,67	3	3,333	2,333	3	4	4	42	87,5	Sangat baik
13	E-13	4	4	3	3	2,33	3	3,33	3,333	3	3	4	4	40	83,33	Sangat baik
14	E-14	4	4	4	3	3,33	3,33	3	3	3,333	3	4	4	42	87,5	Sangat baik
15	E-15	4	4	3	4	3	3	3,67	3,667	3,667	3	4	4	43	89,6	Sangat baik
16	E-16	4	4	3	3	3	2,67	2,67	3,667	3	3	4	4	40	83,33	Sangat baik
17	E-17	4	4	2	3	3,33	3,33	2,67	3	2,667	4	4	4	40	83,33	Sangat baik
18	E-18	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	39	81,25	Baik
19	E-19	4	4	3	4	3	3	3	3,667	3,333	3	4	4	42	87,5	Sangat baik
20	E-20	4	4	4	3	3,33	3,67	3,33	3,667	3	3	4	4	43	89,6	Sangat baik
21	E-21	4	4	4	3	2,33	2,33	3	2,333	3	4	4	4	40	83,33	Sangat baik
22	E-22	4	4	3	4	3,33	3,33	3,67	3,667	3	3	4	4	43	89,6	Sangat baik
23	E-23	4	4	3	4	3	3	2	3	3	4	4	4	41	85,4	Sangat baik
24	E-24	4	4	3	2	3	3	3	3,333	3,667	3	4	4	40	83,33	Sangat baik
25	E-25	4	4	3	4	3,33	3,33	3	3,333	3	3	4	4	42	87,5	Sangat baik
26	E-26	4	4	3	3	2,67	2,67	3,33	3,333	3	3	4	4	40	83,33	Sangat baik
27	E-27	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	40	83,33	Sangat baik
28	E-28	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
29	E-29	4	4	3	3	3,33	3,67	3	4	3	4	4	4	43	89,6	Sangat baik

30	E-30	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	41	85,4	Sangat baik
31	E-31	4	4	2	3	3	2,67	3	2,333	3	3	4	4	38	79,2	Baik
32	E-32	4	4	3	3	3,33	3	3	3,667	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
33	E-33	4	4	4	3	3,33	3,33	3	2,333	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
34	E-34	4	3	3	3	2,67	3	2,67	4	2,667	4	4	4	40	83,33	Sangat baik
35	E-35	4	4	3	4	3	3	2,33	3	2,667	4	4	4	41	85,4	Sangat baik
36	E-36	4	4	3	4	3	3	3,33	3	3,667	4	4	4	43	89,6	Sangat baik
37	E-37	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	43	89,6	Sangat baik
38	E-38	4	4	4	3	2,67	3	2,67	2,667	3	3	4	4	40	83,3	Sangat baik
39	E-39	4	4	2	3	3	3	3,67	3,333	3	4	4	4	41	85,4	Sangat baik
40	E-40	4	4	4	3	3	3,33	3,33	3,333	3	4	4	4	43	89,6	Sangat baik
	Jumlah	160	157	126	126	124	126	122	129,3	124	132	160	160	1646	4938	
	Rata-rata	4	3,93	3,15	3,15	3,09	3,14	3,06	3,233	3,1	3,3	4	4	41,2	123,45	Sangat baik
	Kriteria	ST	ST	T	T	T	T	T	ST	T	ST	ST	ST			

Kriteria Rata-rata Skor Setiap Aspek

$3,21 < X \leq 4,00 =$ Sangat Tinggi (T)
 $2,41 < X \leq 3,20 =$ Tinggi (T)
 $1,61 < X \leq 2,40 =$ Cukup (C)
 $0,81 < X \leq 1,60 =$ Rendah (R)
 $0,00 < X \leq 0,80 =$ Sangat Rendah (SR)

Kriteria rata-rata skor total

$40,00 < X \leq 48,00 =$ Sangat Baik
 $31,00 < X \leq 39,00 =$ Baik
 $22,00 < X \leq 30,00 =$ Cukup
 $13,00 < X \leq 21,00 =$ Jelek
 $3,00 < X \leq 12,00 =$ Sangat Jelek

PERHITUNGAN RELIABILITAS INSTRUMEN RANAH PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL

No.	Kode Siswa	Skor yang Diperoleh Tiap Aspek																								Skor Total													
		Observer I												Observer II													Observer III												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	K-01	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	120		
2	K-02	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	2	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	123
3	K-03	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	3	2	4	3	2	4	4	120		
4	K-04	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	123		
5	K-05	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	126		
6	K-06	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	123		
7	K-07	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	120		
8	K-08	4	3	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	3	4	4	111	
9	K-09	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	126		
10	K-10	4	4	3	2	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	2	3	4	4	3	3	3	4	4	123	
11	K-11	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	123	
12	K-12	4	4	3	3	3	2	3	2	2	3	3	4	4	4	3	3	2	2	3	2	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	2	2	3	4	4	108	
13	K-13	4	4	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	2	3	4	4	114		
14	K-14	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	2	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	4	4	114		
15	K-15	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	2	3	3	3	2	2	3	3	3	4	4	108		
16	K-16	4	4	3	3	3	2	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	4	4	114		
17	K-17	4	4	2	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	2	3	4	4	114		
18	K-18	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	117		
19	K-19	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3	2	3	3	3	2	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	114		
20	K-20	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	129		
21	K-21	4	4	4	3	3	2	3	2	3	4	4	4	4	4	3	2	3	3	2	3	4	4	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	4	4	120			
22	K-22	4	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	117		
23	K-23	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	4	4	117			
24	K-24	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3	2	3	2	3	3	4	3	4	117		
25	K-25	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	126		
26	K-26	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	117		
27	K-27	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	126			
28	K-28	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	123			

29	K-29	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	2	3	4	4	4	123		
30	K-30	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	126	
31	K-31	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	126	
32	K-32	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	120
33	K-33	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	126	
34	K-34	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	126	
35	K-35	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	126	
36	K-36	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	126	
37	K-37	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	126		
38	K-38	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	2	3	3	4	4	4	123		
39	K-39	4	4	2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	3	4	3	3	4	4	4	123			
40	K-40	4	4	4	3	3	3	3	2	3	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	2	3	3	4	4	4	123			

No.	Kode Siswa	Skor Rata-rata yang Diperoleh Tiap Aspek												Skor Total	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	K-01	4	4	3	3	2,67	3	3	2,67	3	3,67	4	4	40	83,33	Sangat baik
2	K-02	4	4	3	3	3,33	3	3,33	3,33	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
3	K-03	4	4	4	3	3	3	2,67	3,33	3	2	4	4	40	83,3	Sangat baik
4	K-04	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
5	K-05	4	4	3	3,33	3,67	3	3,33	3,67	3	3	4	4	42	87,5	Sangat baik
6	K-06	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
7	K-07	4	4	3	3	2,33	2,67	3	3	3	4	4	4	40	83,33	Sangat baik
8	K-08	4	3	3	3	2	3	2,67	2,67	2,67	3	4	4	37	77	Baik
9	K-09	4	3	4	3	3,67	3	3	3	3,33	4	4	4	42	87,5	Sangat baik
10	K-10	4	4	3	2	3	3,67	3,67	3,67	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
11	K-11	4	4	3	3	3	3,33	3	3	3,67	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
12	K-12	4	3,67	3	3	2,33	2,33	3	2	2,33	3	3,33	4	36	75	Baik
13	K-13	4	4	3	2,67	2,33	3	2,67	3	2,33	3	4	4	38	79,2	Baik
14	K-14	4	4	2,67	3	2,67	2,67	2,33	3	3	3	3,67	4	38	79,22	Baik
15	K-15	4	2,67	3	2,33	3	2,67	2,67	2,67	2,67	3	3,33	4	36	75	Baik
16	K-16	4	4	3	3	2,67	2,33	2,33	3	2,67	3	4	4	38	79,2	Baik
17	K-17	4	4	2	3	3	3	2,67	2,67	2,67	3	4	4	38	79,2	Baik
18	K-18	4	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	39	81,25	Baik
19	K-19	4	4	3	2,33	3	3	3	2,33	2,67	3	3,67	4	38	79,2	Baik
20	K-20	4	4	4	3	3,33	3,67	3,33	3,67	3	3	4	4	39	81,25	Baik
21	K-21	4	4	4	3	2,33	2,33	3	2,33	3	4	4	4	40	83,33	Sangat baik
22	K-22	4	4	3	3,33	3	2,67	2,67	2,67	3	3	3,67	4	39	81,25	Baik
23	K-23	4	4	3	3	3	3	2	3	3	3	4	4	39	81,25	Baik
24	K-24	4	4	3	2	2,67	2,67	3	3	3,67	3	4	4	39	81,25	Baik
25	K-25	4	4	3	4	3,33	3,33	3	3,33	3	3	4	4	42	87,5	Sangat baik
26	K-26	4	4	3	3	2,67	2,67	2,67	3	3	3	4	4	39	81,25	Baik
27	K-27	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	42	87,5	Sangat baik
28	K-28	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
29	K-29	4	4	3	3	3,33	3	3	2,67	3	4	4	4	41	85,4	Sangat baik

30	K-30	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	42	87,5	Sangat baik
31	K-31	4	4	4	3	3	3,33	3	3,67	3	3	4	4	42	87,5	Sangat baik
32	K-32	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	40	83,33	Sangat baik
33	K-33	4	4	4	3	3,67	3,33	3	3	3	3	4	4	42	87,5	Sangat baik
34	K-34	4	3	3	3	3,67	3,33	3	4	3	4	4	4	42	87,5	Sangat baik
35	K-35	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	42	87,5	Sangat baik
36	K-36	4	3,67	3	4	3	3	3	3	3,67	3,67	4	4	42	87,5	Sangat baik
37	K-37	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	42	87,5	Sangat baik
38	K-38	4	4	4	3	3	3,67	2,67	2,67	3	3	4	4	41	85,4	Sangat baik
39	K-39	4	4	2	3	3	3	3,67	3,33	3	4	4	4	41	85,4	Sangat baik
40	K-40	4	4	4	3	3	2,67	2,67	2,67	3	4	4	4	41	85,4	Sangat baik
Jumlah		160	155	127	122	119	120	117	120	120	131	158	160	1609	4827	
Rata-rata		4	3,88	3,17	3,05	2,97	3,01	2,93	3	3,01	3,28	3,94	4	40,23	120,68	Sangat baik
Kriteria		ST	ST	T	T	T	T	T	T	T	ST	ST	ST			

Kriteria Rata-rata Skor Setiap Aspek

- $3,21 < X \leq 4,00 =$ Sangat Tinggi (T)
 $2,41 < X \leq 3,20 =$ Tinggi (T)
 $1,61 < X \leq 2,40 =$ Cukup (C)
 $0,81 < X \leq 1,60 =$ Rendah (R)
 $0,00 < X \leq 0,80 =$ Sangat Rendah (SR)

Kriteria rata-rata skor total

- $40,00 < X \leq 48,00 =$ Sangat Baik
 $31,00 < X \leq 39,00 =$ Baik
 $22,00 < X \leq 30,00 =$ Cukup
 $13,00 < X \leq 21,00 =$ Jelek
 $3,00 < X \leq 12,00 =$ Sangat Jelek

Reliabilitas Lembar Observasi Penilaian Psikomotorik

No	Observer I	Observer II	Observer III	ΣX	ΣX^2
1	3,583	3,58	3,58	10,8	116
2	3,333	3,33	3,33	10	100
3	3,5	3,5	3,5	10,5	110
4	3,333	3,33	3,33	10	100
5	3,417	3,42	3,42	10,3	105
6	3,583	3,58	3,58	10,8	116
7	3,5	3,5	3,5	10,5	110
8	3,167	3,17	3,17	9,5	90,3
9	3,583	3,58	3,58	10,8	116
10	3,417	3,42	3,42	10,3	105
11	3,333	3,33	3,33	10	100
12	3,5	3,5	3,5	10,5	110
13	3,333	3,33	3,33	10	100
14	3,5	3,5	3,5	10,5	110
15	3,583	3,58	3,58	10,8	116
16	3,333	3,33	3,33	10	100
17	3,333	3,33	3,33	10	100
18	3,25	3,25	3,25	9,75	95,1
19	3,5	3,5	3,5	10,5	110
20	3,583	3,58	3,58	10,8	116
21	3,333	3,33	3,33	10	100
22	3,583	3,58	3,58	10,8	116
23	3,417	3,42	3,42	10,3	105
24	3,333	3,33	3,33	10	100
25	3,5	3,5	3,5	10,5	110
26	3,333	3,33	3,33	10	100
27	3,333	3,33	3,33	10	100
28	3,417	3,42	3,42	10,3	105
29	3,583	3,58	3,58	10,8	116
30	3,417	3,42	3,42	10,3	105
31	3,167	3,17	3,17	9,5	90,3
32	3,417	3,42	3,42	10,3	105
33	3,417	3,42	3,42	10,3	105
34	3,333	3,33	3,33	10	100
35	3,417	3,42	3,42	10,3	105
36	3,583	3,58	3,58	10,8	116
37	3,583	3,58	3,58	10,8	116
38	3,333	3,33	3,33	10	100
39	3,417	3,42	3,42	10,3	105
40	3,583	3,58	3,58	10,8	116
Σy	137,1667	137,167	137,167	411,8	1684,72
Σy^2	6336,16	6368,04	6304,36	57025,44	2838281,48

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= (3,58)^2 + (3,58)^2 + (3,58)^2 + \dots + (3,58)^2 - \frac{(411,8)^2}{40} \\
 &= 562,08 - 559,073 \\
 &= 3,001
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKOB} &= \frac{(137,17)^2 + (137,17)^2 + (137,17)^2 - (411,8)^2}{40} \\
 &= 559,075 - 559,073 \\
 &= 0,0024
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= \frac{(10,8)^2 + (10)^2 + (10,5)^2 \dots + (6,6)^2 - (411,8)^2}{3} \\
 &= 561,573 - 559,073 \\
 &= 2,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK res} &= \text{JKT} - \text{JKOB} - \text{JKP} \\
 &= 3,001 - 0,0024 - 2,50 \\
 &= 0,504
 \end{aligned}$$

$$V_p = \frac{\text{JKP}}{\text{df}} = \frac{2,50}{39} = 0,064$$

$$V_e = \frac{\text{JK res}}{\text{df}} = \frac{0,504}{(40-1)(3-1)} = \frac{0,504}{78} = 0,00646$$

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{V_p - V_e}{V_p + (n-1)V_e} \\
 &= \frac{0,064 - 0,00646}{0,064 + (2) 0,00646} \\
 &= 0,75
 \end{aligned}$$

Karena nilai $r_{11} \geq 0,7$, maka lembar penilaian sikap ilmiah reliabel.

NILAI KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

Nilai keterampilan proses sains siswa diperoleh dari rata-rata nilai presentasi, diskusi, praktikum, dan laporan praktikum yang mencakup afektif dan psikomotorik. Nilai tersebut diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$N = \frac{(3 \times \text{nilai praktikum}) + \left(\frac{1}{3} \times \text{nilai presentasi}\right) + \left(\frac{1}{3} \times \text{nilai laporan}\right) + \left(\frac{1}{3} \times \frac{\text{nilai disk.1} + \text{disk.2}}{2}\right)}{4}$$

Kelompok Eksperimen			Kelompok Kontrol	
NO	Nama	nilai	Nama	nilai
1	Ade Sa'diyah	88,25	Amar Makrifah .S	83,54
2	Anisa Mir'atul Izza	83,07	Aniroh	84,62
3	Asita Sulistyoningrum	86,37	Bagaskoro Tuwalaid	83,21
4	Aslahiyah	83,50	Brilliant Rio Angga	85,05
5	Ayu Sabrina	85,21	Desi Nur Setiani	86,79
6	Bayu Candra .S	87,13	Devi Kurniasih	83,98
7	Bella Nawang .W	86,67	Dewi Ari .A	83,54
8	Chintia Audiani	79,75	Dimas Alfikr	78,09
9	Desti Asna Dewi	87,85	Dwi Linda Wati	86,28
10	Dewi Nursecha	85,04	Eka Puji Lestari	85,05
11	Dindha Aulia .R	83,94	Etty Mayasari	85,49
12	Fajar Abi Rafdi	85,47	Garyoso	76,1
13	Fitri Dini .S	83,50	Happy Rhemananda	80,40
14	Gemi Annisya' .N	86,37	Idea Mujhida	80,16
15	Hanata Adi .P	86,88	Intan Permatasari	75,93
16	Harizatul .K	83,54	Khiftiyah	80,45
17	Ihda Luthfiyah	82,98	Latansa Yulia Sabila	79,89
18	Indah Aswati	81,94	Luluk Fitriana	81,94
19	Indah Pangestu	86,53	Mei Dana Ayu Iswara	80,30
20	Intan Apriliyani	88,25	Muhammad Wildan .H	81,98
21	Isti Kumalasari	83,41	Nadya Susilowati	83,41
22	Lisa Atika	88,10	Nani Lis Setiowati	81,84
23	Lusi Alfiani	85,32	Nela Laili Khadiqoh	82,21
24	Lusiana Rosita	83,50	Nimatu Syakiroh	81,94
25	Meylinda .P	87,65	Reza Pahlevy	87,65
26	Neli Pujianti	82,82	Rifa Arfianti	81,26
27	Novi Wijayanti	83,50	Reza Restiana	86,63

28	Nur Fadilah	84,96	Rizqi Aulia Rahma	84,96
29	Putri Aji Lestari	87,94	Santi Novita	84,79
30	Putri Pujianti	85,05	Septian Ari Santoso	86,62
31	Ririn Irdayanti	79,49	Siti Solekha	85,72
32	Rizka Ayuningtyas	84,23	Solekhah	82,68
33	Siti Fatimah	84,23	Suemi	85,80
34	Siti Patimah	83,26	Uswatun Khasanah	86,39
35	Slamet Riyanto	85,07	Widati	86,65
36	Sofyan Anuridin	86,8	Wiji Nurani	85,22
37	Tantri Asih	88,25	Windi Syelina	86,67
38	Tantri Widya .A	82,88	Yufina Lionita	84,46
39	Ulya Wusiro .S	85,32	Yunitisia Pristiwi	85,32
40	Vio Pradana .AY	87,13	Yusril Amien	83,98
Jumlah		3401,19	Jumlah	3337,04
Rata-rata		85,03	Rata-rata	83,43

Angket Respon Siswa
Penggunaan Metode Praktikum Berbasis Inquiry Based Learning pada Pemahaman
Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI
SMA Negeri 1 Comal

Nama :

Kelas/No. Presensi :

Petunjuk Pengisian Angket

- a. Tulis identitas anda di tempat yang tersedia
- b. Pilih pendapat anda terhadap setiap pernyataan/pertanyaan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada lembar yang telah disediakan
- c. Jawaban Anda tidak akan mempengaruhi keberadaan Anda sebagai siswa SMA N 1 Comal

I. Frekuensi penggunaan model pembelajaran kimia dalam 1 semester

No.	Pernyataan	Selalu	Sering	Kadang-kadang	Tidak pernah
1.	Pada pelajaran kimia, seberapa sering guru kimia anda melaksanakan demonstrasi?				
2.	Pada pelajaran kimia, seberapa sering guru kimia anda melaksanakan praktikum?				
3.	Pernahkah anda disuruh maju di depan kelas untuk membantu guru anda menyiapkan alat dan bahan untuk demonstrasi/ praktikum?				
4.	Seberapa sering anda melakukan diskusi dalam pembelajaran kimia?				
5.	Seberapa sering anda tanya-jawab dengan guru dalam pembelajaran kimia?				

II. Kesesuaian metode praktikum berbasis IBL dalam pembelajaran kimia

6. Jika guru anda mengajar dengan menggunakan metode praktikum, apakah akan membantu anda dalam memahami materi yang akan diajarkan?
 - a. Sangat membantu
 - b. Membantu
 - c. Kurang membantu
 - d. Tidak membantu

7. Menurut anda apakah metode praktikum berbasis IBL yang digunakan telah sesuai dengan materi yang diajarkan?
 - a. Sangat sesuai
 - b. Sesuai
 - c. Kurang sesuai
 - d. Tidak sesuai
8. Apakah dengan menggunakan metode praktikum berbasis IBL pembelajaran lebih bervariasi?
 - a. Sangat bervariasi
 - b. Bervariasi
 - c. Kurang bervariasi
 - d. Tidak bervariasi
9. Apakah pembelajaran dengan metode praktikum berbasis IBL dapat membantu anda mengatasi kesulitan-kesulitan dalam pembelajaran kimia?
 - a. Sangat membantu
 - b. Membantu
 - c. Kurang membantu
 - d. Tidak membantu
10. Apakah dengan menggunakan metode praktikum berbasis IBL dapat membantu mengingat bahasan-bahasan yang penting dalam materi kimia, terutama pada materi larutan penyangga?
 - a. Sangat membantu
 - b. Membantu
 - c. Kurang membantu
 - d. Tidak membantu

III. Tanggapan siswa terhadap metode praktikum berbasis IBL

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
11.	Apakah anda menyukai pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis IBL?		
12.	Apakah dengan metode praktikum berbasis IBL, proses belajar anda berjalan dengan baik?		
13.	Apakah metode praktikum berbasis IBL merupakan model pembelajaran yang menarik dan inovatif bagi pembelajaran kimia anda?		
14.	Apakah metode praktikum berbasis IBL lebih menarik perhatian anda dalam pembelajaran?		
15.	Apakah dengan metode praktikum berbasis IBL, anda lebih aktif dalam kegiatan belajar?		
16.	Apakah semangat belajar anda bertambah setelah belajar menggunakan metode praktikum berbasis IBL?		
17.	Apakah anda memperhatikan mata pelajaran kimia saat proses pembelajaran di kelas dengan menggunakan metode praktikum berbasis IBL?		
18.	Apakah anda merasa mudah memahami konsep-konsep materi (larutan penyangga) dalam pembelajaran kimia dengan menggunakan metode praktikum berbasis IBL?		
19.	Apakah dengan pembelajaran menggunakan metode praktikum berbasis IBL anda dapat menyelesaikan soal latihan?		
20.	Apakah saudara lebih cepat paham dalam belajar menggunakan metode praktikum berbasis IBL?		

Lampiran 36

ANALISIS ANGKET RESPON SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN

NO	KODE RESPON DEN	INDIKATOR										SKOR	SKOR KUADRAT
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	E-01	3	3	1	3	2	4	3	2	3	3	27	729
2	E-02	1	3	1	3	2	4	3	3	3	3	26	676
3	E-03	4	4	1	3	2	3	3	3	3	3	29	841
4	E-04	4	3	1	2	3	4	3	3	3	3	29	841
5	E-05	4	3	1	3	2	3	3	3	3	3	28	784
6	E-06	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	26	676
7	E-07	3	3	1	3	2	3	3	4	2	3	27	729
8	E-08	4	3	1	3	2	4	3	3	3	3	29	841
9	E-09	3	2	1	3	3	3	3	4	2	3	27	729
10	E-10	4	3	1	3	2	3	4	4	3	3	30	900
11	E-11	3	3	1	3	2	4	4	3	3	3	29	841
12	E-12	2	2	3	1	2	4	4	3	4	3	28	784
13	E-13	4	4	1	3	2	3	3	3	3	3	29	841
14	E-14	2	3	1	3	2	3	4	3	4	3	28	784
15	E-15	2	3	3	3	2	4	3	3	3	3	29	841
16	E-16	4	3	2	3	4	3	3	3	2	3	30	900
17	E-17	1	3	1	3	2	4	3	3	3	3	26	676
18	E-18	4	4	1	3	2	3	2	3	2	4	28	784
19	E-19	4	3	1	2	3	4	3	3	3	3	29	841
20	E-20	3	3	1	2	2	2	1	3	2	3	22	484
21	E-21	4	3	1	2	3	4	3	3	3	3	29	841
22	E-22	4	3	1	3	2	3	3	3	3	3	28	784
23	E-23	2	3	1	3	2	4	3	3	3	3	27	729
24	E-24	1	3	1	3	2	3	3	3	3	3	25	625
25	E-25	3	3	1	3	3	4	4	3	3	4	31	961
26	E-26	1	3	1	3	2	4	3	3	3	3	26	676

27	E-27	1	3	1	3	2	3	3	3	3	3	25	625
28	E-28	4	3	1	3	2	3	3	3	3	3	28	784
29	E-29	4	3	2	2	3	4	3	3	3	3	30	900
30	E-30	4	3	1	3	2	3	4	3	3	2	28	784
31	E-31	3	2	2	3	3	4	4	3	3	3	30	900
32	E-32	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	28	784
33	E-33	3	3	1	3	2	4	2	2	3	3	26	676
34	E-34	4	3	2	4	4	3	3	3	2	3	31	961
35	E-35	4	3	2	3	4	3	3	3	2	3	30	900
36	E-36	4	3	4	3	2	4	3	4	3	4	34	1156
37	E-37	4	3	2	3	4	3	3	3	2	3	30	900
38	E-38	1	3	1	3	2	4	3	3	3	3	26	676
39	E-39	3	2	1	2	2	3	3	4	2	3	25	625
40	E-40	4	3	1	2	2	3	3	4	3	4	29	841
JUMLAH		123	119	56	112	96	137	122	124	111	122	1122	31650
KUADRAT		15129	14161	3136	12544	9216	18769	14884	15376	12321	14884		
Si ²		1361,6	1274,5	282,24	1129	829,44	1689,2	1339,6	1383,8	1108,9	1339,6	∑ Si ²	11738

ANALISIS ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN

NO	KODE	INDIKATOR									
	RESPON DEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E-01	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak
2	E-02	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
3	E-03	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
4	E-04	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
5	E-05	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	ya	tidak
6	E-06	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak
7	E-07	tidak	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak
8	E-08	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
9	E-09	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak
10	E-10	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
11	E-11	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
12	E-12	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
13	E-13	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
14	E-14	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	ya	ya	ya	tidak
15	E-15	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	tidak	ya	ya
16	E-16	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak
17	E-17	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
18	E-18	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
19	E-19	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
20	E-20	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak
21	E-21	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
22	E-22	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
23	E-23	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	ya	tidak	ya	ya
24	E-24	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
25	E-25	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
26	E-26	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
27	E-27	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
28	E-28	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	ya	ya	ya
29	E-29	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
30	E-30	ya	ya	ya	ya	ya	tidak	ya	tidak	tidak	tidak
31	E-31	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
32	E-32	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
33	E-33	tidak	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	ya	tidak	tidak	tidak
34	E-34	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
35	E-35	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak
36	E-36	ya	ya	ya	ya	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya
37	E-37	tidak	tidak	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	tidak
38	E-38	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
39	E-39	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
40	E-40	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya	ya
	Ya	32	32	36	34	36	30	39	32	34	28
jml	tidak	8	8	4	6	4	10	1	8	6	12

PERHITUNGAN RELIABILITAS ANGKET TANGGAPAN SISWA

Rumus:

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

Keterangan:

n = banyaknya butir soal

Si² = jumlah varians butir

St² = varians total

Kriteria:

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrument tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis angket diperoleh:

$$Si^2 = 11738$$

$$St^2 = \frac{31650 - \frac{1122^2}{10}}{10} = -9424$$

$$r_{11} = \left(\frac{10}{10-1} \right) \left(1 - \frac{11738}{-9424} \right) = 2,495$$

Pada $\alpha = 5\%$ dan $n = 40$ diperoleh $r_{\text{tabel}} 0,311$

Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrument tersebut reliable.

DOKUMENTASI



Kelas Kontrol



Kelas Eksperimen



Kelas Kontrol



Kelas Eksperimen



Postest Kelas Kontrol



Postest Kelas Eksperimen