



**PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP KIMIA DAN *LIFE*
SKILL SISWA KELAS XI IPA SMA 1 KAJEN**

Skripsi

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

oleh

Yeti Utami
4301411052

JURUSAN KIMIA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

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, 13 Agustus 2015



Yeti Utami
4301411052

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan
Life Skill Siswa Kelas XI IPA SMA 1 Kajen

disusun oleh

Yeti Utami

4301411052

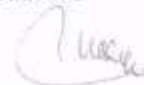
telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada

Hari : Selasa

Tanggal : 4 Agustus 2015

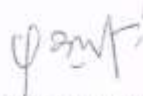


Sekretaris



Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji



Prof. Dr. Sudarmin, M. Si
NIP. 196601231992031003

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama



Dra. Woro Sumarni, M. Si
NIP. 1965072319932001

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping



Dra. Wisnu Sunarto, M.Si
NIP. 195207291984031001

MOTTO

- o Yakin bahwa Allah akan selalu mengabulkan doa dan harapan
- o Entah apapun yang akan terjadi, selalu positif thinking
- o Tetaplah percaya bahwa akan selalu ada pertolongan dari Allah SWT
- o Ikhlas menerima jika yang diberikan oleh-Nya adalah yang terbaik
- o Usaha dengan bersungguh-sungguh
- o Tetap berusaha untuk dapat menyesuaikan diri dimanapun berada
- o Allah akan memberikan apa yang terbaik
- o Melakukan yang terbaik untuk mendapatkan yang terbaik
- o Indah ketika ikhlas menerima yang sudah menjadi ketentuan-Nya

PERSEMBAHAN

Skripsi ini ku persembahkan untuk :

- o Bapak (Tasroh) dan ibu (Nur khikmah), adikku (Suhela Yuniati) serta keluarga besar yang sangat aku sayangi
- o Teman setia yang selalu menemani (Luki Rigadi)
- o Sahabatku terbaikku yang selalu bersama (Sekar Dyah Pramesti)
- o Teman-temanku kos safira
- o Teman-teman seperjuangan pendidikan kimia angkatan 2011.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan inayah-Nya yang selalu tercurah sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan *Life Skill* Siswa Kelas XI IPA SMA 1 Kajen”.

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. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
4. Dra. Woro Sumarni, M.Si selaku dosen pembimbing 1 yang selalu mengarahkan, memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Drs. Wisnu Sunarto, M.Si selaku dosen pembimbing 2 memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini
6. Prof. Dr. Sudarmin, M. Si selaku dosen penguji utama yang telah memberikan pengarahan dan saran dalam penyusunan skripsi ini..
7. Kepala Sekolah SMA 1 Kajen yang telah memberikan izin penelitian.
8. Setyorini, S.Pd selaku guru kimia kelas XI IPA SMA 1 Kajen yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.
9. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

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

Semarang, 13 Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Utami, Yeti. 2015. **Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan *Life Skill* Siswa Kelas XI IPA SMA 1 Kajen.** Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Dra. Woro Sumarni, M.Si. dan Drs. Wisnu Sunarto, M.Si.

Kata Kunci: *Life Skill*, Pemahaman Konsep Kimia, Pembelajaran Berbasis Proyek

Kegiatan belajar kimia khususnya pada materi larutan penyangga dengan pemberian materi secara teori kepada siswa melalui ceramah, diskusi, praktikum dan presentasi. Pada kegiatan belajar, sebagian siswa juga belum aktif dalam pembelajaran. Adanya kekurangaktifan siswa dalam proses pembelajaran, berdampak pada pemahaman konsep kimia siswa terhadap materi juga kurang. Pada kegiatan belajar belum mengaitkan materi dengan produk kimia sehari-hari serta belum memberikan pelajaran terkait pembuatan produk dari aplikasi materi kimia. Oleh karena itu, diperlukan suatu model atau strategi pembelajaran yang digunakan guru seharusnya dapat membantu siswa dalam memahami konsep kimia serta membekali *life skill* siswa. Model pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu alternatif pilihan dalam pembelajaran yang mampu mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah, berkolaborasi, serta membuat suatu karya cipta. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia dan *life skill* siswa. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Desain penelitian menggunakan *posttest control group design*. Penelitian dilaksanakan di SMA 1 Kajen dengan sampel kelas 11D sebagai kelas eksperimen dan kelas 11B sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Pengumpulan data menggunakan metode tes, observasi dan angket. Data *posttest* dianalisis menggunakan analisis kuantitatif. Data observasi dan angket dianalisis menggunakan analisis kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil *posttest* pemahaman konsep kimia siswa kelas eksperimen (76,03) lebih besar dari kelas kontrol (66,22). Berdasarkan uji korelasi biserial hasil penelitian memberikan harga r_b sebesar 0,3918, sehingga diperoleh koefisien determinasi sebesar 15,36%. Hasil analisis deskriptif, kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol pada hasil observasi 4 aspek *life skill* yang meliputi *thinking skill*, *social skill*, *academic skill*, dan *vocational skill*. Siswa memberikan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran berbasis proyek. Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia dan *life skill* siswa.

ABSTRAC

Utami, Yeti. 2015. *The effect of Project Based Learning to students Conceptual Understanding of chemistry and Life Skills XI IPA SMA 1 Kajen*. Skripsi, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. Main supervisor Dra. Woro Sumarni, M.Si and Supervisor Assistants Drs. Wisnu Sunarto, M.Si.

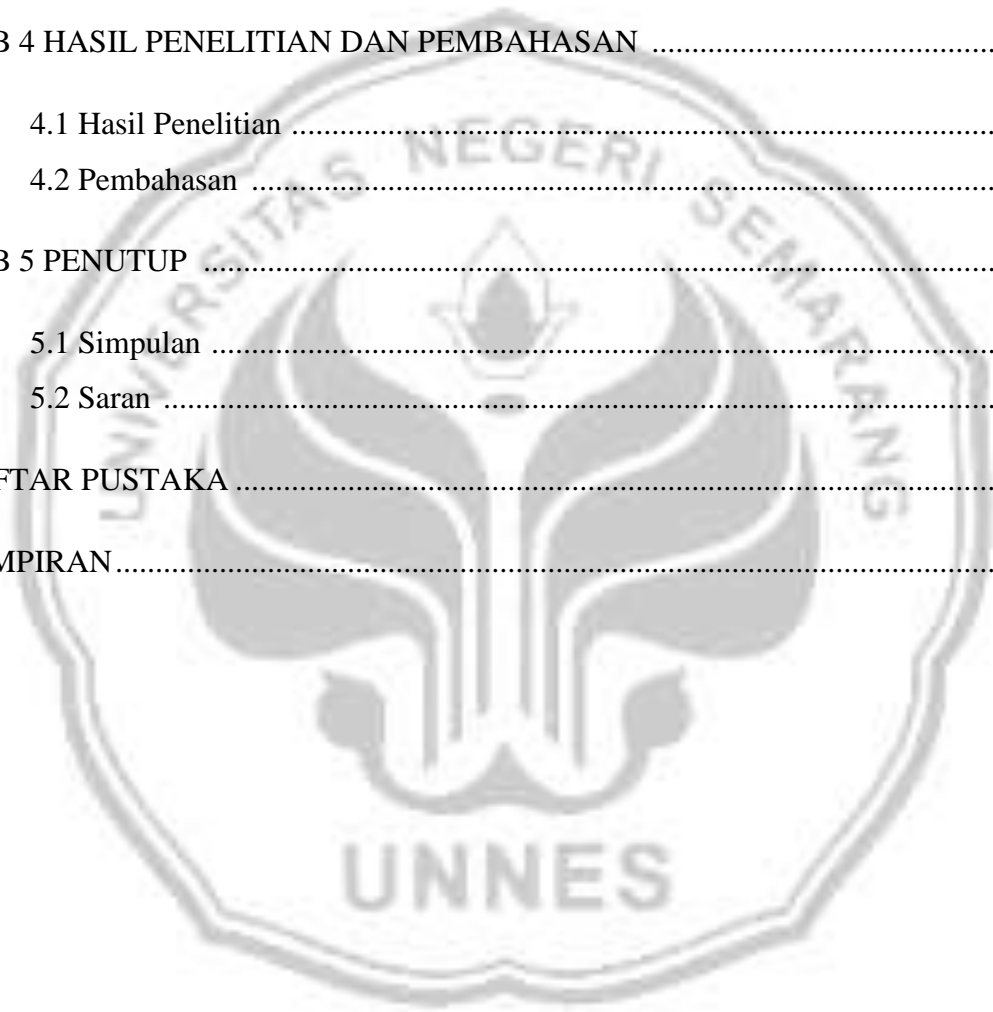
Keywords: Conceptual Understanding of Chemistry, Life Skills, Project Based Learning

Activity learning of chemistry specially on materials buffer solution of students given material using discourse, discussions, presentation and practice. In activity learning, some of student also not yet active in study. There was less active of student in study, give negative effect to student conceptual understanding of chemistry. In activity learning also materials not yet correlated with product of chemistry in environment and students not yet given making product application of chemistry materials. Therefore, needed model or strategy of study which used can to help student in comprehending conceptual of chemistry and supply student life skills. Project based learning become one of choice alternative in study capable to instruct student in problem solving, collaboration, and make creature masterpiece. The purpose in this research was to know how the effect of project based learning to student conceptual understanding of chemistry and life skills. This research was an experimental research. The design of research using posttest-only control group design. The research executed in SMA 1 Kajen with the sampel was 11D as experimental group and IIB as control group. The sample taken using cluster random sampling technique. Data collecting are test method, observation and questionnaires of life skills. Data of posttest analysed using quantitative analysis. Observation data and questionnaires analysed using analysis qualitative. The result of research showed that mean posttest of student conceptual understanding of chemistry in experimental group (76,03) bigger than control group (66,22). Based on correlation biserial analysis, this research give r_b 0,3918, so that obtained of coefficient determinasi 15,36%. The result of analysis descriptive, experimental group better control group on observation result 4 aspect of life skills covering thiking skills, social skills, academic skills, and vovational skills. The student give positive comment to project based learning. based on result of reserach, so can be concluded that project based learning give effect to students conceptual understanding of chemistry and life skills.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan	8
1.5 Manfaat	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Landasan Teori	10
2.2 Hipotesis.....	28
2.3 Kerangka Berfikir	28
2.4 Penelitian Yang Relevan	31
BAB 3 METODE PENELITIAN	33
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	33

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	33
3.3 Variabel Penelitian	34
3.4 Desain Penelitian	35
3.5 Prosedur Penelitian	35
3.6 Teknik Pengumpulan Data	39
3.7 Analisis Uji Coba Instrumen	44
3.8 Teknik Analisis Data	49
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Hasil Penelitian	58
4.2 Pembahasan	66
BAB 5 PENUTUP	82
5.1 Simpulan	82
5.2 Saran	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	89



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Populasi Penelitian.....	33
3.2 Desain Penelitian.....	35
3.3 Aspek Pemahaman Konsep.....	40
3.4 Kisi-kisi Soal Uji Coba Pemahaman Konsep.....	40
3.5 Kisi-kisi Soal <i>Posttest</i>	41
3.6 Aspek Observasi <i>Life Skill</i>	42
3.7 Tahapan Observasi Proyek.....	42
3.8 Tahapan Observasi Produk.....	43
3.9 Aspek Angket <i>Life Skill</i>	43
3.10 Aspek Angket Tanggapan Siswa.....	44
3.11 Hasil Analisis Validitas Butir Soal.....	45
3.12 Hasil Analisis Daya Beda Soal.....	46
3.13 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran.....	46
3.14 Hasil Uji Homogenitas Populasi.....	51
3.15 Kriteria Nilai Observasi.....	55
3.16 Kriteria Nilai Proyek.....	55
3.17 Kriteria Nilai Produk.....	56
3.18 Nilai <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep.....	58
4.1 Soal <i>Posttest</i> Proyek dan Non Proyek.....	59
4.2 Hasil Uji Normalitas data <i>Posttest</i>	60
4.3 Hasil Analisis Uji Kesamaan Dua Varian.....	60
4.4 Hasil Analisis Uji Perbedaan Dua Rata-rata.....	61
4.5 Nilai Observasi <i>Life Skill</i>	62
4.6 Rata-rata Nilai Observasi <i>Life Skill</i>	63
4.7 Angket <i>Life Skill</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	63
4.8 Rata-rata Nilai Angket <i>Life Skill</i>	64
4.9 Nilai Observasi Proyek.....	64
4.10 Nilai Observasi Produk.....	65
4.11 Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek.....	11
2.2 Kerangka Berpikir.....	28
4.1 Rata-rata Nilai <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kimia.....	69
4.2 Rata-rata Nilai <i>Posttest</i> Tiap Butir Soal Kelas Eksperimen	71
4.3 Hasil Observasi <i>Life Skill</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	72
4.4 Hasil Observasi <i>Thinking Skill</i>	73
4.5 Hasil Observasi <i>Social Skill</i>	74
4.6 Hasil Observasi <i>Academic Skill</i>	76
4.7 Hasil Observasi <i>Vocational Skill</i>	77
4.8 Persentase Angket <i>Life Skill</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	78



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Kelas Eksperimen.....	90
2. Silabus Kelas Kontrol.. ..	94
3. RPP Kelas Eksperimen.. ..	99
4. RPP Kelas Kontrol.....	117
5. Bahan Ajar.. ..	129
6. Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen.....	135
7. Soal Uji Coba Pemahaman Konsep Kimia.. ..	143
8. Analisis Validitas, Daya Beda, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas.....	159
9. Perhitungan Validitas Soal.....	164
10. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal.....	165
11. Perhitungan Daya Beda Soal	166
12. Reliabilitas Soal Valid	167
13. Uji Reliabilitas Lembar Observasi <i>Life Skill</i>	169
14. Reliabilitas Lembar Angket <i>Life Skill</i>	170
15. Uji Homogenitas Populasi	172
16. Analisis Soal <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kimia Kelas Eksperimen.....	173
17. Analisis Soal <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kimia Kelas Kontrol.....	174
18. Data Nilai <i>Posttest</i> Materi Larutan Penyangga.....	175
19. Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	176
20. Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	177
21. Uji Kesamaan Dua Varian	178
22. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Pemahaman Konsep Kimia.....	179
23. Uji Pengaruh Antar Variabel	180
24. Koefisien Determinasi	181
25. Hasil Observasi <i>Life Skill</i> Kelas Eksperimen.....	182
26. Hasil Observasi <i>Life Skill</i> Kelas Kontrol	183
27. Hasil Data Angket <i>Life Skill</i> Kelas Eksperimen	184
28. Hasil Data Angket <i>Life Skill</i> Kelas Kontrol	185
29. Rekapitulasi Data Observasi Proyek.....	186
30. Rekapitulasi Data Observasi Produk	187

31. Produk	188
32. Hasil <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kimia Kelas Eksperimen	192
33. Hasil <i>Posttest</i> Pemahaman Konsep Kimia Kelas Kontrol	199
34. Rubrik Jawaban Soal <i>Posttest</i>	206
35. Hasil Observasi <i>Life Skill</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	209
36. Rubrik Penilaian <i>Life Skill</i>	210
37. Hasil Angket <i>Life Skill</i> Kelas Eksperimen	212
38. Hasil Angket <i>Life Skill</i> Kelas Kontrol	213
39. Hasil Observasi Proyek Kelas Eksperimen	214
40. Rubrik Penilaian Proyek	215
41. Hasil Observasi Produk Kelas Eksperimen	216
42. Rubrik Penilaian Produk	217
43. Hasil Angket Tanggapan Siswa	218
44. Hasil Diskusi Kelas Eksperimen	219
45. Hasil Diskusi Kelas Kontrol	226
46. Dokumentasi	234
47. Hasil Penilaian Afektif	235
48. Hasil Penilaian Psikomotor	237
49. Surat Keterangan Penelitian	239
50. Surat Keterangan Uji Coba Soal	240

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu komponen yang sangat erat kaitannya dengan kualitas sumber daya manusia. Perkembangan pendidikan juga diiringi dengan pembentukan dan pengembangan sumber daya manusia dalam menghadapi kemajuan zaman. Perkembangan zaman menuntut manusia untuk dapat menjadi manusia yang berkualitas dalam arti dapat membentuk pola pikir yang kritis, penalaran yang mantap, kreatif dan inovatif dalam mencapai tujuan pendidikan. Pengertian pendidikan yang tercantum dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem Pendidikan Nasional, pasal 1 yang berbunyi: “Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”.

Guna mencapai cita-cita pendidikan, salah satunya melalui lembaga pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA). Umumnya, di tingkat SMA mencakup berbagai mata pelajaran, salah satunya cabang sains yang merupakan mata pelajaran yang erat kaitannya dengan kehidupan alam sekitar (Istikomah, *et al.*, 2010). Mata pelajaran kimia merupakan salah satu mata pelajaran sains di SMA, sehingga peserta didik dituntut untuk dapat mengaitkan materi dengan

fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Pada kenyataannya, pelajaran kimia dianggap sebagai pelajaran yang sulit sehingga banyak siswa yang kurang menyukai kimia (Sa'adah, 2013).

Hasil observasi awal dan informasi dari guru mapel kimia di SMA 1 Kajen mengatakan bahwa kegiatan belajar kimia khususnya pada materi larutan penyangga dilaksanakan dengan pemberian materi secara teori kepada siswa melalui ceramah, diskusi, praktikum dan presentasi. Pada kegiatan belajar, sebagian siswa juga belum aktif dalam pembelajaran. Adanya kekurangaktifan siswa dalam proses pembelajaran, berdampak pada pemahaman konsep kimia siswa terhadap materi juga kurang. Kebanyakan siswa malu bertanya kepada guru.

Hasil kegiatan wawancara kepada beberapa siswa diperoleh informasi bahwa pada kegiatan belajar belum mengaitkan materi dengan produk kimia sehari-hari serta belum memberikan pelajaran terkait pembuatan produk dari aplikasi materi kimia. Siswa juga menganggap bahwa pelajaran kimia merupakan pelajaran yang sulit, sehingga siswa takut bertanya kepada guru ketika ada hal yang belum dipahami dan lebih memilih pasif di kelas. Hal ini dibuktikan dengan masih rendahnya nilai siswa pada aspek kognitif pada tiga tahun terakhir.

Hasil nilai ulangan harian 3 tahun terakhir dengan KKM 75 berturut-turut pada tahun ajaran 2011/2012 adalah 67,07, tahun ajaran 2012/2013 adalah 68,19, dan tahun ajaran 2013/2014 adalah 70,41. Rendahnya pemahaman konsep kimia ditandai dengan banyaknya nilai ulangan siswa yang belum mencapai KKM, maka diperlukan suatu cara untuk memudahkan siswa dalam proses pemahaman materi.

Menurut Kemendikbud (2012) dalam data statistik pendidikan bahwa persentase siswa Sekolah Menengah Atas yang tidak melanjutkan ke perguruan tinggi dari tahun ajaran 2007/2008-2011/2012 cenderung meningkat. Pada tahun 2007/2008 sebesar 35,65%, tahun 2008/2009 sebesar 43,13%, tahun 2009/2010 sebesar 45,81%, tahun 2010/2011 sebesar 49,38% dan tahun 2011/2012 sebesar 51,59%. Data siswa yang tidak melanjutkan ke Perguruan Tinggi di SMA 1 Kajen tahun ajaran 2011/2012 sebanyak 19 siswa, tahun ajaran 2012/2013 sebanyak 7 siswa, dan tahun ajaran 2013/2014 sebanyak 10 siswa. Berdasarkan data statistik siswa yang telah diuraikan, maka perlu adanya pengembangan pada aspek *life skill* di sekolah. Hal ini bertujuan untuk dapat memberikan pengetahuan serta keterampilan baru bagi siswa yang tidak dapat melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi.

Aspek *life skill* yang dimiliki oleh siswa melalui berbagai pengalaman belajar juga memerlukan adanya alternatif pembelajaran yang mampu untuk dapat bertahan dan berkembang dalam kehidupannya (Arifin, 2013: 184). Guru perlu menerapkan model pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan nyata yang dialami siswa, melalui pembelajaran yang menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari serta menjadikan pengalaman sebagai suatu bekal untuk menjalankan kehidupannya.

Model pembelajaran yang digunakan guru seharusnya dapat membantu siswa dalam memahami konsep kimia serta membekali *life skill* siswa. Model pembelajaran berbasis proyek menjadi salah satu alternatif pilihan yang mampu mengarahkan siswa dalam memecahkan masalah, berkolaborasi, serta membuat

suatu karya cipta. Menurut Damiri (2012), pembelajaran berbasis proyek menekankan pada aktivitas siswa dan berfokus pada konsep inti dan prinsip suatu pelajaran yang melibatkan siswa dalam pemecahan masalah, penyelidikan serta kerjasama dalam menghasilkan suatu produk. Pembelajaran berbasis proyek, bukan hanya membangun konsep, namun juga menghasilkan produk sebagai hasil pemecahan masalah (Addiin, 2014).

Pembelajaran berbasis proyek berpusat pada siswa, pembelajaran kolaboratif serta pembelajaran berbasis inkuiri yang bertujuan untuk meningkatkan sikap serta motivasi siswa (Johnson & Delawsky, 2013). Pembelajaran berbasis proyek dapat dijadikan sebagai strategi guru dalam meningkatkan keterampilan berpikir, komunikasi, kolaboratif dan kreativitas siswa (Licht, 2014). Melalui pembelajaran kolaboratif, maka dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam kerja kelompok suatu proyek, kekuatan individu dan cara belajar (Khamdi, 2007).

Ada beberapa keuntungan yang diperoleh melalui pembelajaran berbasis proyek meliputi: (1) meningkatkan motivasi belajar siswa, (2) meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, (3) meningkatkan kolaborasi. Pentingnya kerja kelompok dalam pembelajaran berbasis proyek menyebabkan siswa mampu mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi dan kinerja ilmiah siswa, (4) meningkatkan keterampilan mengelola sumber yaitu bertanggung jawab untuk menyelesaikan tugas yang kompleks (Thomas, 2000).

Pembelajaran berbasis proyek menuntut siswa untuk dapat bekerja aktif sesuai dengan kecakapan teknikal melalui pemikiran kritis, berkolaborasi dan

ketrampilan dalam memecahkan masalah (Movahezadeh, *et al.*, 2012). Menurut Arifin (2013: 191), adanya pembelajaran proyek juga akan memberikan informasi tentang pemahaman dan pengetahuan, dan kemampuan peserta didik dalam mengaplikasikan pengetahuan, dan kemampuan peserta didik untuk mengkomunikasikan informasi.

Kemampuan yang harus dimiliki siswa di sekolah adalah aspek kognitif, psikomotor, serta afektif. Salah satu penekanan dalam aspek kognitif adalah pemahaman konsep. Menurut Yulaelawaty, sebagaimana dikutip oleh Dewi (2012), pemahaman merupakan perangkat baku program pendidikan yang merefleksikan kompetensi, sehingga dapat mengantarkan siswa menjadi berkompoten dalam berbagai bidang kehidupan.

Pemahaman konsep merupakan salah satu aspek yang perlu ditingkatkan didalam pembelajaran karena dijadikan sebagai tolak ukur dalam menentukan ketuntasan belajar siswa maupun penguasaan siswa terhadap suatu materi (Sastrika, *et al.*, 2013). Pemahaman konsep menuntut siswa untuk mengorganisir fakta dan gagasan ke dalam suatu konsep dalam ilmu pengetahuan. Fakta dan konsep membentuk suatu sumber yang dapat digunakan siswa dalam menghubungkan antara konsep ilmu pengetahuan dan pengalaman mereka (Nam & Carrie, 2004).

Pemahaman konsep sangat perlu ditekankan dalam pembelajaran di sekolah, namun *life skill* juga merupakan salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan dalam membentuk siswa menjadi individu yang siap untuk menjalankan kehidupannya (Dailey, *et al.*, 2001). Melalui pembelajaran *life skill*

dapat membantu siswa untuk merubah diri menjadi individu yang memiliki potensi dalam pekerjaannya (Gamble, 2006).

Pada aspek *life skill* meliputi *thinking skill*, *social skill*, *academic skill* dan *vocational skill*. Kaitan *life skill* dapat dilihat dari aspek kecakapan berpikir (*thinking skill*) yang berperan penting dalam proses pembelajaran. Hal ini karena kecakapan berpikir erat kaitannya dengan semua mata pelajaran. Melalui kecakapan berpikir tingkat tinggi siswa mampu belajar dan meningkatkan kinerjanya (Heong, *et al.*, 2011). Kecakapan vokasional berperan untuk melatih siswa dalam mengolah sesuatu menjadi produk yang lebih bermanfaat (Kusuma & Siadi, 2010). Aspek akademik dapat diamati melalui keaktifan siswa dalam melakukan diskusi untuk menjawab permasalahan yang ada (Kusuma, 2009).

Life skill dijadikan sebagai bekal dalam menghadapi dan memecahkan problema hidup dan kehidupan, baik sebagai pribadi yang mandiri, warga masyarakat maupun sebagai warga negara. Kecakapan hidup menyangkut aspek pengetahuan, sikap yang di dalamnya termasuk fisik dan mental, serta kecakapan kejuruan yang berkaitan dengan pengembangan akhlak siswa sehingga mampu menghadapi tuntutan dan tantangan hidup dalam kehidupan (Kosasih, 2014: 38).

Penelitian-penelitian yang telah dilaksanakan, semakin menguatkan pentingnya memahamkan konsep kimia dan membekali *life skill* kepada siswa melalui pembelajaran berbasis proyek. Oleh karena itu, peneliti perlu dilakukan penelitian tentang **“Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia Dan *Life skill* Siswa Kelas XI IPA SMA 1 Kajen”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen ?
2. Berapa besar pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen ?
3. Bagaimana pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap *life skill* siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pada pembelajaran berbasis proyek, guru memberikan permasalahan terkait aplikasi materi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan siswa menyelesaikan proyek pembuatan produk dari aplikasi materi larutan penyangga secara kelompok yang kemudian disampaikan melalui presentasi.
2. Pemahaman konsep yang akan diukur dalam penelitian ini hanya dibatasi pada aspek kognitif dari taksonomi Bloom yang telah direvisi meliputi jenjang soal C1-C6 yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, menilai dan kreasi.
3. *Life skill* dalam penelitian ini meliputi 4 aspek yaitu kecakapan berpikir (*thinking skill*), kecakapan sosial (*social skill*), kecakapan akademik (*academic skill*) dan kecakapan vokasional (*vocational skill*).

4. Pokok bahasan yang digunakan adalah larutan penyangga.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai berdasarkan masalah yang telah diuraikan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen
2. Mengetahui besarnya pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen
3. Mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap *life skill* siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang akan dilaksanakan ini dapat memberi manfaat teoritis dan praktis sebagai berikut :

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis setelah dilakukan penelitian ini adalah memberikan wawasan mengenai pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia dan membekali *life skill* siswa.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi peneliti, sekolah, serta guru. Bagi peneliti, penelitian ini dapat memberikan kontribusi baru kepada sekolah, guru serta siswa. Bagi sekolah, penelitian ini diharapkan dapat

dijadikan pertimbangan dalam upaya menciptakan lulusan yang berprestasi dan berpotensi dalam bidang *life skill* siswa. Bagi guru, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam melaksanakan pembelajaran yang dapat berpengaruh pemahaman konsep kimia serta membekali *life skill* siswa.



BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pembelajaran Berbasis Proyek

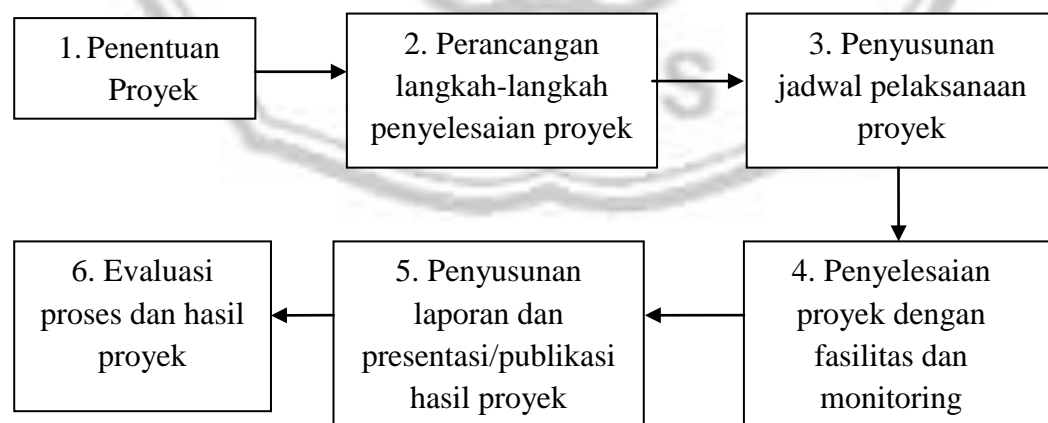
Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) merupakan model pembelajaran yang berfokus pada kreativitas dan kebutuhan-kebutuhan yang bermakna bagi diri siswa. Siswa berkreasi dengan memanfaatkan pengalaman dan kemampuannya sendiri untuk melakukan sesuatu kegiatan dan menghasilkan karya yang siswa anggap berguna bagi dirinya maupun orang lain (Kosasih, 2014: 98). Pembelajaran berbasis proyek berpusat pada siswa, dan melibatkan dalam kegiatan penyelidikan dan eksplorasi secara kelompok (Chanlin, 2008).

Damiri (2012) menyebutkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu inovasi pembelajaran yang menekankan pada aktivitas siswa dan berfokus pada konsep inti dan prinsip suatu pelajaran yang melibatkan siswa dalam pemecahan masalah, penyelidikan serta kerjasama dalam menghasilkan suatu produk. Hal ini sesuai dengan pemikiran Aqib (2013: 14) yang menilai bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan yang lebih menekankan siswa untuk bekerja mandiri dalam mengkonstruksi pembelajarannya (pengetahuan dan keterampilan baru), dan mengkulminasikannya dalam produk nyata.

Penerapan pembelajaran berbasis proyek menuntut siswa untuk dapat aktif serta menerapkan teknik, kolaboratif, memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan melakukan praktik meningkatkan kemampuan akademik. Hal ini, karena siswa telah melakukan sesuatu yang kemudian menjadi sebuah pengalaman bagi siswa (Movahedzadeh, *et al.*, 2012). Penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam proses belajar mengajar menjadi sangat penting untuk meningkatkan pemahaman siswa dan memberi rasa kemandirian dalam belajar (Rais, 2010).

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah inovasi pembelajaran yang berpusat pada siswa yang melibatkan siswa dalam pemecahan masalah, penyelidikan serta kerjasama secara mandiri menggunakan teknik kolaboratif dalam kegiatan merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi dengan output menghasilkan sebuah produk dari proyek yang dilakukan.

Adapun langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek menurut Kemdikbud (2014: 13) dapat dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 1.1 Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis proyek

Tahap-tahap proses pembelajaran berbasis proyek sebagaimana dikutip dalam Kemdikbud (2014: 13-14), meliputi:

1) Persiapan

Tahap persiapan diawali dengan penjelasan guru tentang materi yang dipelajari yang diikuti dengan instruksi tugas proyek. Pada tahap ini meliputi langkah menentukan proyek, memilih tema proyek untuk menghasilkan produk, merancang langkah-langkah penyelesaian proyek dari awal sampai akhir serta menyusun jadwal pelaksanaan proyek

2) Pelaksanaan proyek

Tahap pelaksanaan proyek meliputi kegiatan mencari atau mengumpulkan data kemudian mengolahnya untuk menyusun bagian demi bagian sampai dihasilkan produk akhir. Selanjutnya, memperpresentasikan hasil proyek, yaitu menyajikan produk dalam bentuk presentasi, diskusi, pameran, atau publikasi (dalam majalah dinding atau internet) untuk memperoleh tanggapan dari peserta didik yang lain, guru dan bahkan juga masyarakat.

3) Evaluasi

Evaluasi proses dan hasil proyek dilakukan dengan pelaksanaan proyek dan penilaian produk yang dihasilkan untuk mengetahui ketercapaian tujuan proyek.

Peran guru pada pembelajaran proyek adalah sebagai fasilitator, pemandu, serta pemberi informasi dalam kegiatan siswa mengerjakan proyek. Guru juga harus memiliki keterampilan sebagai seorang pemimpin dalam

memberi arahan serta meyakinkan siswa dalam menemukan ide atau gagasan (Kubiatko & Vaculova, 2011).

Karakteristik pembelajaran berbasis proyek menurut *Buck Institute for Education*, sebagaimana dikutip oleh Wiyarni & Partana (2007), yaitu sebagai berikut :

1. Siswa membuat keputusan dan membuat kerangka kerja
2. Pembelajaran merancang proses untuk mencapai hasil
3. Pembelajaran bertanggung jawab untuk mendapatkan dan mengelola informasi yang dikumpulkan
4. Ada evaluasi secara kontinu
5. Siswa secara teratur melihat kembali apa yang mereka kerjakan
6. Hasil akhir berupa produk dan dievaluasi kualitasnya
7. Kelas memiliki atmosfer yang memberi toleransi kesalahan dan perubahan

Menurut Muliastawan, *et al.*, (2014), pembelajaran berbasis proyek mampu mengoptimalkan daya kreativitas dan eksplorasi siswa serta peran guru sebagai fasilitator dan pembimbing yang efektif. Hal ini terjadi melalui interaksi siswa secara individu dalam kelompok maupun antar kelompok. Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aktivitas dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, meningkatkan hasil belajar siswa, membekali kreativitas dan karya siswa, menciptakan pembelajaran yang menyenangkan, bermanfaat serta lebih bermakna (Purworini, 2006).

2.1.2 Pemahaman Konsep

Pemahaman yaitu kedalaman kognitif dan afektif yang dimiliki oleh individu (Mulyasa, 2014: 67). Pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa itu digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam belajar agar pembelajaran dapat berjalan dengan lancar.

Pada pembelajaran kimia pemahaman konsep harus di tekankan karena pemahaman konsep harus bisa dikaitkan antara konsep satu dengan konsep yang lain. Hal ini sangat diperlukan untuk dapat membentuk pola pikir siswa dalam belajar materi yang bersifat abstrak, sehingga terkesan sulit untuk dipelajari menjadi lebih mudah ditangkap (Hamdani, 2012).

Pemahaman konsep merupakan penguasaan untuk mampu menangkap arti serta mampu menjelaskan konsep-konsep. Tujuan utama pemahaman konsep adalah dapat mendefinisikan konsep, dapat menjelaskan perbedaan konsep yang bersangkutan dengan konsep lain, dan dapat menjelaskan arti konsep dalam kehidupan sehari-hari (Wijayanti, 2010). Pemahaman konsep merupakan kemampuan menentukan gagasan atau pemikiran yang sesuai dalam menjelaskan suatu permasalahan atau lebih kepada simbol (Meylindra, *et al.*, 2012). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan suatu kemampuan siswa dalam menangkap suatu gagasan atau ide.

Taksonomi pengajaran dalam ranah kognitif menurut Benyamin Bloom terdiri atas enam tingkatan, yakni pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam kriteria atau taksonomi itu kemudian

disempurnakan Lorin Aderson Krantwohl, sebagaimana dikutip oleh Kosasih (2014: 21-24), dengan istilah serta urutan sebagai berikut :

1) Mengingat (*remembering*)

Kompetensi yang paling mendasar dalam ranah kognitif. Kompetensi mengingat ditandai oleh kemampuan peserta didik untuk mengenali kembali sesuatu obyek, ide, prosedur, prinsip, atau yang pernah diketahuinya dalam proses pembelajaran, tanpa memanipulasi dalam bentuk atau simbol lain.

2) Memahami (*understanding*)

Kompetensi memahami dapat juga disebut dengan istilah “mengerti”. Kompetensi ini ditandai oleh kemampuan peserta didik untuk mengerti akan suatu konsep, rumus, ataupun fakta-fakta untuk kemudian menafsirkan dan menyatakannya kembali dengan kata-kata sendiri.

3) Menerapkan (*applying*)

Menerapkan merupakan kemampuan melakukan atau mengembangkan sesuatu sebagai wujud dari pemahaman konsep tertentu.

4) Menganalisis (*analyzing*)

Menganalisis merupakan kemampuan memisahkan suatu fakta atau konsep ke dalam beberapa komponen dan menghubungkan satu sama lain untuk memperoleh pemahaman atas konsep secara utuh.

5) Menilai (*evaluating*)

Mengevaluasi adalah kemampuan di dalam menunjukkan kelebihan dan kelemahan sesuatu berdasarkan kriteria tertentu. Kemampuan ini mencakup pemberian tanggapan, kritik, dan saran.

6) Mencipta (*creating*)

Mencipta merupakan kompetensi kognitif paling tinggi, sebagai perpaduan sekaligus pemuncak dari kompetensi-kompetensi lainnya.

2.1.3 *Life skill*

Menurut Tatang, sebagaimana dikutip oleh Kosasih (2014: 36), istilah “*skill*” sering diartikan sebagai keterampilan, padahal keterampilan mempunyai makna yang sama dengan kecakapan fisik dan pekerjaan tangan. Kemampuan (*skill*) adalah sesuatu yang dimiliki oleh individu untuk melakukan tugas atau pekerjaan yang dibebankan kepadanya (Mulyasa, 2014: 67). Hal ini menyebabkan *life skill* sering dimaknai hanya sebagai *vocational skill*, keterampilan kerja kejuruan atau kemampuan yang perlu dimiliki oleh siswa agar mereka dapat segera bekerja mencari nafkah untuk kehidupannya.

Life skill sangat dibutuhkan seseorang terutama dalam dunia pekerjaan, serta dapat juga digunakan untuk melatih kecakapan personal seseorang (Carrol, *et al.*, 2013). Pengertian dari *life skill* adalah kecakapan yang selalu diperlukan oleh seseorang (peserta didik) dimanapun ia berada untuk menghadapi dan menjalankan kehidupan nyata dan memberikan bekal kepada siswa terutama dalam mengatasi berbagai persoalan hidup, baik bekerja atau tidak bekerja dan apapun profesinya (Kusuma & Siadi, 2010). *Life skill* adalah suatu pembelajaran yang berfokus untuk melatih pendidikan dan keterampilan (Powney, *et al.*, 2000). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *life skill* merupakan suatu pembelajaran yang merujuk pada kecakapan hidup seseorang terkait kecakapan

dalam diri, komunikasi, bekerja dan memecahkan masalah guna menjalani kehidupannya.

Menurut Kosasih (2014: 41), pendidikan kecakapan hidup yang diberikan sampai dengan jenjang sekolah menengah lebih berorientasi pada upaya mempersiapkan siswa menghadapi era informasi dan era globalisasi. Pada intinya, pendidikan kecakapan hidup berorientasi pada :

1. Pembekalan dalam pengembangan kemampuan belajar
2. Penayadaran dan kebersyukuran atas potensi diri
3. Keberanian menghadapi problema kehidupan
4. Kemampuan memecahkan persoalan secara kreatif

Kecakapan hidup yang dimiliki peserta didik melalui berbagai pengalaman belajar yang perlu dinilai sejauh mana kesesuaiannya dengan kebutuhan mereka untuk dapat bertahan dan berkembang dalam kehidupannya di lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat. Jenis-jenis kecakapan yang perlu dinilai, antara lain keterampilan diri (personal), keterampilan berpikir rasional, keterampilan sosial, keterampilan akademik, dan keterampilan vokasional (Arifin, 2013: 184). Menurut Supriyatna (2010), komponen *life skill* dibagi menjadi dua macam, yaitu *general life skill (GLS)* dan *spesific life skill (SLS)*. Masing-masing komponen dibagi menjadi subkomponen :

1. *General life skill* meliputi *personal skill* dan *social skill*

(1) *Personal skill* terdiri dari 2 komponen yang meliputi *awareness skill* mencakup tentang penghayatan diri sebagai makhluk Tuhan yang Maha Esa dan *thinking skill* mencakup kecakapan dalam menemukan

informasi, mengolah, dan mengambil keputusan dalam memecahkan masalah secara kreatif.

(2) *social skill* mencakup kecakapan dalam berkomunikasi, baik komunikasi secara lisan maupun komunikasi tertulis dan kecakapan dalam bekerja sama dengan orang lain.

2. *Specific life skill* meliputi *academic skill* dan *vocational skill*

1) *Academic skill* terkait dengan kecakapan intelektual yang mencakup kecakapan mengidentifikasi variabel, menghubungkan variabel, merumuskan hipotesis, dan kecakapan melaksanakan penelitian.

2) *Vocational skill* terkait dengan bidang pekerjaan yang memerlukan keahlian tertentu.

Aspek-aspek *life skill* sesuai dengan empat pilar pendidikan yang dicanangkan UNESCO. Apabila empat pilar tersebut diterapkan dengan baik disekolah-sekolah mampu membekali siswa dengan *life skill* yang dibutuhkan siswa untuk bekal hidup di masyarakat, yaitu :

1. *Learning to know* (belajar untuk memperoleh pengetahuan)

Bentuk pembelajaran yang menuntun siswa untuk dapat memahami pengetahuan yang terkait dengan lingkungan sekitarnya.

2. *Learning to do* (belajar untuk dapat berbuat atau bekerja)

Proses pembelajaran ini bertujuan memfasilitasi siswa dalam melakukan perbuatan atas dasar pengetahuan yang dipahaminya untuk memperkaya pengalaman belajar. Siswa di dorong untuk selalu mempraktikkan teori yang

didapatkannya. Kegiatan belajar juga diarahkan pada kegiatan yang menghasilkan proyek ataupun karya-karya portofolio.

3. *Learning to be* (belajar untuk menjadi jati diri)

Siswa diharapkan dapat membangun kepercayaan dirinya supaya dapat menjadi jati dirinya sendiri.

4. *Learning to live together* (belajar untuk hidup bermasyarakat)

Berinteraksi dengan berbagai individu dan kelompok yang beraneka ragam, yang akan membentuk kepribadiannya, memahami kemajemukan, dan melahirkan sikap toleran terhadap keanekaragaman dan perbedaan yang dimiliki masing-masing individu.

Kecakapan pengembangan kesadaran potensi diri ditandai dengan belajar didalam mencari ilmu pengetahuan dari berbagai sumber, baik lisan maupun tulisan (Kosasih, 2014: 37). Hal ini, karena keberhasilan siswa dalam mencapai prestasi akademik atau kemampuan dalam membekali *life skill* dipengaruhi oleh adanya peran guru dalam mengajar (Chan, *et al.*, 2011).

2.1.4 Materi Larutan Penyangga

Materi larutan penyangga merupakan salah satu materi kelas XI IPA semester genap. Adapun Kompetensi Inti (KI) yang digunakan adalah KI 3 dan KI 4. Pada KI 3 yaitu memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab

fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Pada KI 4 yaitu mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar (KD) yang digunakan adalah menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup serta merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

1. Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga disebut juga larutan penahan atau larutan dapar. Larutan penyangga dapat terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya. Larutan penyangga mempunyai pH yang relatif tidak berubah jika ditambah sedikit asam atau basa, atau diencerkan dengan air. Larutan penyangga dengan pH lebih kecil dari 1 dapat dibuat dari asam lemah dan basa konjugasinya, sedangkan larutan penyangga dengan pH lebih besar dari 7 dapat dibuat dari basa lemah dengan asam konjugasinya. Larutan penyangga akan berfungsi sebagai penahan pH yang baik jika, $\frac{[\text{asam}]}{[\text{garam}]}$ atau $\frac{[\text{basa}]}{[\text{garam}]}$ antara 0,1-10, karena daerah tersebut adalah daerah penyangga yang artinya masih efektif untuk menaham pH (Supardi & Gatot, 2012: 15-16).

2. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga dapat dibedakan atas larutan penyangga asam dan larutan penyangga basa.

1) Larutan penyangga asam

Larutan yang mengandung suatu asam lemah (HA) dan basa konjugasinya.

Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mencampurkan langsung asam lemah dengan basa konjugasinya. Contoh: larutan HCN (asam lemah) dicampur dengan larutan KCN (basa konjugasinya, CN⁻).

2) Larutan penyangga basa

Larutan yang mengandung suatu basa lemah (BOH) dan asam konjugasinya.

Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan mencampurkan langsung basa lemah dengan asam konjugasinya. Contoh: larutan NH₄OH (basa lemah) dicampur dengan larutan NH₄Cl (asam konjugasinya, NH₄⁺).

3. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Sistem penyangga terkait dengan pengaruh ion senama. Contoh dari pengaruh ini adalah ketika asam asetat dilarutkan dalam air dan selanjutnya sejumlah natrium asetat.



Berdasarkan prinsip Le Chatlier, jika ion CH₃COO⁻ (dari garam CH₃COONa) ditambahkan ke dalam sistem kesetimbangan asam asetat, posisi kesetimbangan akan bergeser ke kiri sehingga [H⁺] berkurang sebagai pengaruh dari berkurangnya penguraian asam asetat.



Dengan hal yang sama, jika asam asetat dilarutkan ke dalam larutan natrium asetat, ion asetat dan ion H^+ dari disosiasi asam asetat masuk ke dalam larutan. Ion asetat (dari garam) yang ada dalam larutan akan menekan disosiasi asam asetat sehingga menurunkan $[\text{H}^+]$. Jadi, adanya ion senama (CH_3COO^-) menurunkan disosiasi asam, sehingga larutan menjadi kurang asam (pH bertambah) (Watoni, 2014: 290).

4. Perhitungan pH larutan Penyangga

1) Larutan Penyangga Asam

Campuran asam lemah dengan basa konjugasinya (berasal dari garam), misalnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- (berasal dari garam CH_3COONa). Kita ketahui bahwa hampir semua ion CH_3COO^- dalam larutan berasal dari garam sebab CH_3COOH hanya sedikit sekali yang terionisasi. Seperti pada penjelasan dibawah ini:



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

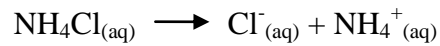
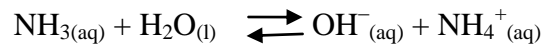
$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \times K_a$$

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

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{\text{jumlah mol asam}}{\text{jumlah mol basa konjugasi}}$$

2) Larutan Penyangga Basa

Campuran basa lemah dan asam konjugasinya, misalnya NH_3 dan NH_4^+ yang berasal dari garam.



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

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

$$[\text{OH}^-] = \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}} \times K_b$$

$$p\text{OH} = pK_b - \log \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}}$$

5. Fungsi Larutan Penyangga

1) Penyangga dalam tubuh

(1) Penyangga karbonat

Penyangga karbonat berasal dari air campuran asam karbonat dengan basa konjugasi bikarbonat (HCO_3^-). Pelari maraton dapat mengalami kondisi asidosis, yaitu penurunan pH darah yang disebabkan oleh metabolisme yang tinggi sehingga meningkatkan produksi ion bikarbonat.

(2) Penyangga hemoglobin

Pada darah, terdapat hemoglobin yang dapat mengikat oksigen. Adanya oksigen inilah selanjutnya dibawa ke seluruh sel tubuh. Keberadaan oksigen dapat mempengaruhi konsentrasi ion H^+ , sehingga pH darah juga dipengaruhi olehnya. Ion H^+ yang dilepaskan dari

peruraian H_2CO_3 merupakan asam yang diproduksi oleh CO_2 yang terlarut dalam air saat metabolisme.

(3) Penyangga fosfat

Pada cairan intra sel, adanya penyangga fosfat sangat penting dalam mengatur pH darah. Penyangga ini berasal dari campuran dihidrogen fosfat (H_2PO_4^-) dengan monohidrogen fosfat (HPO_3^-). Penyangga fosfat dapat mempertahankan cairan darah pH 7,4. Penyangga di luar sel hanya sedikit jumlahnya, tetapi sangat penting untuk larutan penyangga urin.

2) Penyangga dalam industri makan dan minuman

Penggunaan utama asam sitrat saat ini adalah sebagai zat pemberi cita rasa dan pengawet makanan dan minuman, terutama minuman ringan. Sifat asam sitrat sebagai larutan penyangga digunakan sebagai pengendali pH dalam larutan pembersih rumah tangga dan obat-obatan.

3) Air ludah sebagai larutan penyangga

Air ludah dapat mempertahankan pH dalam mulut tetap pada kisaran 6,8. Air ludah mengandung larutan penyangga fosfat yang dapat menjaga kerusakan gigi dan kikisan asam-asam yang terbentuk dari sisa-sisa makanan disela-sela gigi yang membusuk.

4) Larutan penyangga pada obat-obatan

Larutan penyangga pada obat-obatan digunakan untuk mencegah penurunan atau kenaikan pH dalam perut akibat dari reaksi obat tersebut. Contohnya adalah larutan penyangga yang ditambahkan oleh obat aspirin, dll.

5) Larutan penyangga dalam bidang farmasi

Pada bidang farmasi (obat-obatan) banyak zat aktif yang harus berada dalam keadaan pH stabil, pH obat-obatan harus disesuaikan dengan pH cairan tubuh. pH untuk obat tetes mata harus disesuaikan dengan pH air mata agar tidak menimbulkan iritasi yang mengakibatkan rasa perih pada mata. Selain itu, pada pembuatan sampo terdapat kesetimbangan penyangga. Sabun merupakan komponen utama dari sampo bila sabun ini langsung digunakan untuk kulit atau rambut akan dapat menyebabkan iritasi pada kulit atau mata, terutama pada anak-anak balita, sehingga pengontrolan terhadap harga pH sangat penting. Harga pH yang direkomendasikan untuk sampo adalah 5,5 untuk menurunkan harga pH dari 8,3 menjadi 5,5 dapat digunakan asam sitrat. Dalam hal ini asam sitrat berfungsi untuk mengatur kesetimbangan ion H^+ atau harga pH, Asam sitrat sebagai asam lemah atau HA terionisasi sebagian dalam air (Watoni, 2014: 298-311).

2.1.5 Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Larutan Penyangga

Pada pokok bahasan larutan penyangga terdapat aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran berbasis proyek pada pokok bahasan larutan penyangga memiliki tahap-tahap sebagai berikut :

1) Menentukan proyek yang akan dilakukan

Tahap ini guru memberikan tema proyek kepada siswa berupa “Aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari”, misalnya shampo, detergen dan minuman isotonik. Guru menetapkan siswa untuk membuat produk aplikasi larutan penyangga. Selanjutnya, guru mengelompokkan

siswa menjadi 6 kelompok. Melalui tahap ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kecakapan berpikir dan kecakapan sosialnya.

2) Menentukan kerangka waktu proyek

Tahap ini, guru memberikan waktu 1 minggu untuk menyelesaikan proyek.

3) Membuat perencanaan proyek

Pada tahap ini, siswa diberikan tugas membuat rancangan proyek berupa menyusun rancangan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga serta teknik pengumpulan data. Pada pengumpulan data, siswa diberi kebebasan untuk mencari referensi tertulis ataupun internet. Melalui tahap ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kecakapan akademik dan kecakapan berpikir.

4) Pelaksanaan proyek

Pada tahap ini, siswa mengerjakan proyek dengan melakukan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga. Melalui tahap ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kecakapan berpikir, vokasional dan sosialnya.

5) Presentasi hasil proyek

Pada tahap ini, siswa mempresentasikan hasil proyek didepan kelas dalam bentuk presentasi power point beserta produk dari hasil proyek. Tahap ini juga diadakan tanya jawab, serta pemberian kritik maupun saran bagi kelompok yang maju. Melalui tahap ini, siswa dilatih untuk mengembangkan kecakapan sosialnya.

6) Penilaian proyek dan produk

Pada tahap ini, guru melakukan penilaian terhadap kerja siswa. Penilaian yang dilakukan meliputi penilaian aspek perencanaan, pelaksanaan dan

presentasi. Penilaian aspek perencanaan yang dinilai adalah keterkaitan judul dengan tema, dan rancangan pembuatan produk. Aspek pelaksanaan proyek meliputi kerjasama kelompok, keseriusan, kecekatan kerja serta ketepatan antara rencana dan pelaksanaan. Aspek hasil meliputi penilaian produk serta presentasi siswa. Presentasi siswa yang dinilai diantaranya penggunaan media, penguasaan materi dan respon terhadap pertanyaan.

Pembelajaran berbasis proyek pada materi larutan penyangga tentu saja disesuaikan dengan aplikasi dari konsep penyangga dalam produk sehari-hari. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa terkait konsep penyangga serta membekali *life skill* melalui pembuatan produk aplikasi larutan penyangga.

Produk aplikasi larutan penyangga yang akan dibuat siswa adalah sampo seledri, detergen cair dan minuman isotonik. Pada sampo seledri penggunaan asam sitrat berfungsi untuk menyeimbangkan pH agar dapat menetralkan reaksi basa yang terjadi dalam penyampoan rambut atau sebagai buffer agar sampo tetap pada pH 6-7 (Siska, 2010). Pada detergen cair penggunaan asam sitrat sebagai builder (bahan pengisi) sekaligus untuk memperkuat daya kerja detergen dan mengandung pH normal, agar hasil cucian tidak bernilai basa atau asam yang mengakibatkan bau serta tidak nyaman dipakai.

Pada minuman isotonik terdapat asam sitrat dan natrium sitrat sebagai pengatur keasaman dalam minuman. Menurut Salder dan Patricia sebagaimana dikutip (dalam Roji, 2006) sistem buffer akan terjadi jika terdapat asam lemah

bersama garamnya dalam suatu larutan. Salah satu sifat buffer adalah relatif bertahan terhadap sedikit perubahan asam atau basa.

2.2 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah “Pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia dan *life skill* siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen”.

2.3 Kerangka Berpikir

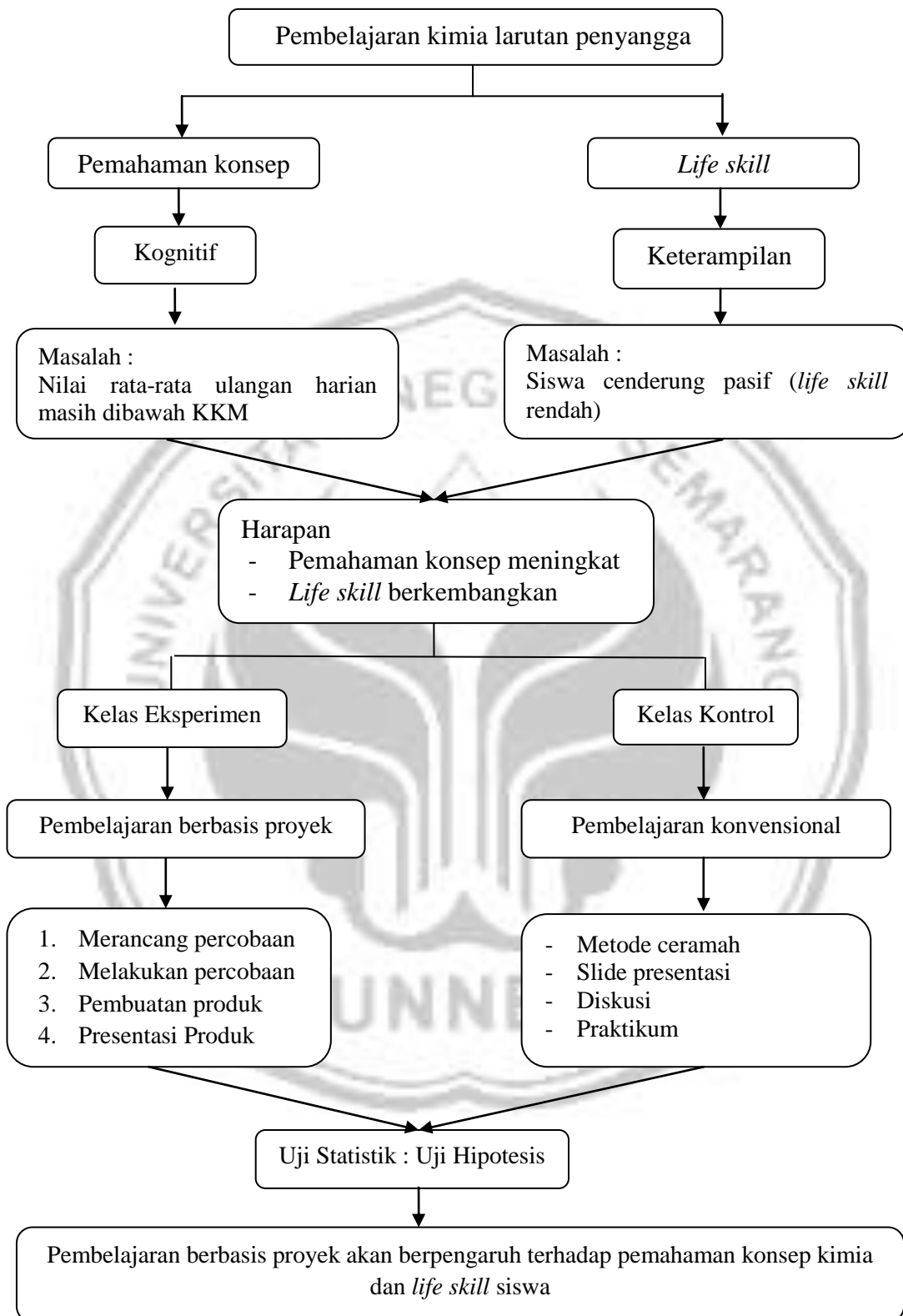
Strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru berperan penting dalam mencapai tujuan pembelajaran. Pencapaian tujuan pembelajaran melalui tiga ranah: ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotor. Pada materi larutan penyangga lebih ditekankan untuk ranah kognitifnya. Hal ini karena materi larutan penyangga banyak mengandung konsep abstrak serta memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Pada sekolah yang akan digunakan sebagai tempat penelitian yaitu SMA 1 Kajen belum menerapkan pembelajaran yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran hanya terfokus pada materi secara teoritik. Hal ini yang menyebabkan kurang aktifnya siswa dalam pembelajaran, sehingga siswa kurang dapat memahami materi yang menyebabkan nilai siswa masih dibawah KKM. Hal ini karena penyampaian materi masih terpusat pada guru sehingga *life skill* siswa rendah. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran yang dapat berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia serta mengaitkan pembelajaran

dengan kehidupan sehari-hari, sehingga juga dapat membekali *life skill* siswa yakni pembelajaran berbasis proyek.

Melalui penerapan pembelajaran proyek dapat melatih siswa untuk menambah pemahaman terhadap konsep-konsep materi kimia, karena dalam pembelajaran ini siswa dihadapkan langsung dengan rancangan pembuatan produk untuk yang inovatif dalam menerapkan konsep-konsep materi. Melalui pembuatan produk juga dapat membekali *life skill* siswa. Penerapan pembelajaran proyek diharapkan dapat berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia serta membekali *life skill* siswa di SMA 1 Kajen, sehingga dapat digunakan untuk sebagai lokasi penelitian. Secara ringkas, gambaran penelitian dapat disajikan melalui Gambar 2.1.





Gambar 2.2 Kerangka Berpikir

2.4 Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Muliastawan, *et al.* (2014), pembelajaran berbasis proyek terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap pemahaman konsep dan keterampilan memperbaiki sistem transmisi manual di kalangan siswa SMK. Penelitian yang dilakukan oleh Kelly & Mayer (2004), menerapkan pembelajaran proyek untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep kimia berbasis IT. Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa melalui pembelajaran proyek siswa dapat memahami konsep kimia secara simbolik, makroskopis, mikroskopis dan proses. Hal ini, juga memberikan perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Penelitian yang dilakukan oleh Rais (2010), menerapkan pembelajaran berbasis proyek untuk meningkatkan prestasi akademik mahasiswa yang meliputi kecakapan akademik dan kecakapan motorik. Adapun hasil penelitiannya menunjukkan peningkatan yang cukup signifikan dalam prestasi akademik mahasiswa. Penelitian yang dilakukan oleh Wurdinger & Rudolph (2009), menerapkan pembelajaran berbasis proyek untuk mengembangkan *life skill* siswa terutama *academic skill* dengan hasil peningkatan 39%.

Penelitian yang dilakukan oleh Sa'adah (2013), menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan pendekatan CEP berpengaruh pada pemahaman konsep siswa, serta dapat meningkatkan *life skill* dan keterampilan proses sains siswa MA Negeri 1 Semarang. Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma, *et al.* (2009), menerapkan pembelajaran dengan membuat produk-produk kimia seperti asam cuka dan sabun, tetapi berorientasi *green chemistry* yaitu memanfaatkan

limbah untuk membuat produk kimia dalam meningkatkan *life skill* siswa. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan pendekatan CEP berorientasi *green chemistry* dapat meningkatkan kemampuan *life skill* siswa dan hasil belajar.



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan data dalam penelitian ini dilaksanakan di kelas XI IPA SMA 1 Kajen Kabupaten Pekalongan semester genap tahun ajaran 2014/2015 pada bulan Februari sampai Maret 2015.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA I Kajen yang terdiri dari 5 kelas yaitu kelas 11A sampai 11E yang terlihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah siswa
11A	35
11B	37
11C	35
11D	35
11E	35

3.2.2 Sampel

Pada penelitian ini diambil dua kelas dari seluruh kelas yang ada. Teknik pengambilan sampel dilakukan setelah populasi sampel dilakukan uji homogenitas. Pada teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Cluster*

Random Sampling, kemudian mengambil 2 kelas sampel sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah obyek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2010: 161). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran, yaitu pembelajaran berbasis proyek pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep kimia dan *life skill* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol semester genap SMA 1 Kajen.

3. Variabel kendali

Variabel kendali dalam penelitian ini adalah materi pembelajaran, guru dan kurikulum. Pada penelitian ini, kedua kelas menggunakan materi pembelajaran, guru dan kurikulum yang sama.

3.4 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan *posttest-only control group design*.

Secara prosedural, desain dapat dilihat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Kelas	Keadaan akhir	Keadaan akhir
Eksperimen	X1	O1
Kontrol	X2	O2

Keterangan :

X1= Pembelajaran berbasis proyek

X2= Pembelajaran konvensional

O1 = *posttest*, lembar angket *life skill*

O2 = *posttest*, lembar angket *life skill*

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Persiapan Penelitian

Persiapan pada penelitian ini meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

1. Melaksanakan observasi awal melalui kegiatan wawancara dengan guru serta melakukan kegiatan pengamatan kegiatan belajar mengajar di kelas
2. Melaksanakan observasi pada lingkungan sekolah yang mendukung pembelajaran materi larutan penyangga
3. Menyiapkan perangkat pembelajaran meliputi silabus, RPP, Bahan Ajar dan LKS

1) Silabus

Adapun penggalan silabus yang digunakan dalam penelitian ini adalah silabus kurikulum 2013 yang telah dikembangkan pada bagian indikator dan kegiatan pembelajaran. Silabus yang digunakan adalah silabus untuk

kelas eksperimen dan kelas kontrol. Silabus selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 dan 2.

2) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Adapun rencana pelaksanaan pembelajaran yang digunakan adalah RPP untuk kelas eksperimen dan RPP untuk kelas kontrol. Pada RPP kelas eksperimen terdapat perbedaan dengan RPP pada kelas kontrol pada langkah pembelajaran dan *life skill* yang dikembangkan. Pada kelas eksperimen berisi langkah pembelajaran berbasis proyek dan *life skill* yang akan dikembangkan disetiap langkah pembelajaran berbasis proyek. RPP selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3 dan 4.

3) Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan berisi materi pelajaran kimia pada pokok bahasan larutan penyangga dengan berdasarkan pada silabus dan kurikulum 2013. Pada penelitian ini menggunakan model pembelajaran berbasis proyek, sehingga bahan ajar yang digunakan juga merujuk pada pembelajaran berbasis proyek. Isi bahan ajar berupa pengenalan produk-produk aplikasi dari materi larutan penyangga yang akan dijadikan sebagai tugas proyek dan juga latihan soal yang berupa perhitungan dan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

4) Lembar Kerja Siswa

LKS yang digunakan dalam penelitian ini adalah LKS untuk kelas eksperimen berbentuk LKS proyek yang berisi kaitan dengan produk

yang akan dihasilkan meliputi judul proyek, rancangan proyek (alat dan bahan, langkah pembuatan produk), praktikum larutan penyangga dan praktikum pengujian produk dengan penambahan asam kuat, basa kuat dan pengenceran. Pada kelas kontrol LKS yang digunakan berisi petunjuk praktikum larutan penyangga. LKS selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 6.

4. Menyusun instrumen meliputi lembar soal *posttest*, lembar diskusi siswa, lembar penilaian proyek, lembar penilaian produk, lembar observasi *life skill* dan lembar angket *life skill*, lembar angket tanggapan siswa, dan lembar wawancara guru
5. Melakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen
6. Melakukan uji homogenitas kelas sebagai sampel penelitian
7. Melakukan uji coba instrumen soal *posttest*
8. Analisis hasil uji coba instrumen

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan dalam penelitian yang dilakukan meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

3.5.2.1 Kelas Eksperimen

1. Pada awal pembelajaran, menyiapkan silabus, RPP, bahan ajar, lembar soal *posttest*, LKS, lembar diskusi siswa, lembar angket *life skill*, lembar observasi *life skill*, lembar penilaian proyek, dan lembar penilaian produk, lembar angket tanggapan siswa dan lembar wawancara guru

2. Menjelaskan pembelajaran berbasis proyek, produk yang dihasilkan dari proyek, menyusun jadwal dan membentuk kelompok
3. Siswa diminta untuk menentukan ide atau gagasan serta membuat rancangan proyek yang akan dibuat serta dinilai dengan menggunakan lembar penilaian proyek dan observasi *life skill*
4. Siswa diminta untuk mempresentasikan hasil rancangan proyek
5. Siswa melaksanakan proyek dinilai dengan menggunakan lembar penilaian proyek dan observasi *life skill*
6. Siswa diminta untuk mempresentasikan produk dan membuat laporan akhir
7. Pada akhir pembelajaran, siswa diberi lembar soal *posttest* untuk mengukur pemahaman konsep kimia siswa, lembar angket *life skill* untuk mengetahui keadaan siswa setelah mendapat pembelajaran berbasis proyek serta angket tanggapan siswa
8. Melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran tentang tanggapan terhadap pembelajaran berbasis proyek.

3.5.2.2 Kelas Kontrol

1. Pada awal pembelajaran, menyiapkan silabus, RPP, bahan ajar, LKS, lembar soal *posttest*, lembar diskusi siswa, lembar angket *life skill*, lembar observasi *life skill*
2. Menjelaskan materi menggunakan pembelajaran konvensional melalui metode ceramah, diskusi, presentasi dan praktikum.

3. Pada akhir pembelajaran, siswa diberi lembar soal *posttest* untuk mengukur pemahaman konsep kimia siswa, lembar angket *life skill* untuk mengetahui keadaan siswa setelah mendapat pembelajaran konvensional.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

3.6.1 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data nilai, daftar siswa anggota populasi, dan jadwal pelajaran kelas XI IPA SMA 1 Kajen.

3.6.2 Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengukur pemahaman konsep kimia siswa yaitu melalui pelaksanaan *posttest* baik untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. instrumen test yang akan digunakan sebelumnya diuji coba terlebih dahulu.

Pada penelitian ini menggunakan instrumen test untuk menilai pemahaman konsep yang berupa soal pilihan ganda beralasan dengan rentang C1- C6. Pemahaman konsep dimensi kognitif, sehingga soal yang digunakan meliputi aspek mengingat (C1), aspek memahami (C2), aspek menerapkan (C3), aspek menganalisis (C4), aspek menilai (C5), aspek berkreasi (C6). Adapun aspek pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel. 3.3.

Tabel 3.3 Aspek Pemahaman Konsep

Jenis Data	Aspek	Instrumen
Pemahaman Konsep	Definisi larutan penyangga Komponen Larutan penyangga dan bukan penyangga Prinsip kerja larutan penyangga Perhitungan pH larutan penyangga Penambahan sedikit asam kuat, basa kuat dan pengenceran pada larutan penyangga Peranan larutan penyangga	Soal <i>Posttest</i>

Berdasarkan aspek pemahaman konsep, maka instrumen pemahaman konsep digunakan diakhir pembelajaran sebagai soal *posttest*. Adapun soal yang akan diuji cobakan soal yang diuji cobakan sebanyak 50 butir dengan waktu pengerjaan 90 menit. Kisi-kisi soal uji coba pemahaman konsep yang terlihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Soal Uji Coba Pemahaman Konsep

Indikator	Penyebaran Soal						Jumlah Soal
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Definisi larutan penyangga	1			3, 43, 45			4
Komponen Larutan penyangga dan bukan penyangga					2, 6, 40	42	4
Prinsip kerja larutan penyangga		34		4	35, 36		4
Perhitungan pH larutan penyangga	30, 50		5, 7, 9, 11, 16, 19, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 29, 46, 48, 49		17, 18, 44	13	22
Penambahan sedikit asam kuat, basa kuat dan pengenceran pada larutan penyangga		24	8, 28	31, 32, 33	15, 41		8
Peranan larutan penyangga	1, 5	10, 12, 14			38, 39	23, 37	8
	20%		50%		30%		

Uji Coba Soal pemahaman konsep selengkapnya disajikan pada Lampiran 7.

Berdasarkan hasil uji coba soal, selanjutnya dilakukan analisis dipilih soal yang memiliki validitas, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas yang baik. Berdasarkan hasil analisis diperoleh 27 soal yang valid, daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas yang baik. Selanjutnya, soal yang dipilih sebanyak 25 soal digunakan sebagai soal *posttest* pemahaman konsep kimia. Adapun soal yang dipilih dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-kisi Soal *Posttest*

Indikator	Penyebaran Soal					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
Definisi larutan penyangga	1			3, 21, 22		
Komponen larutan penyangga					2, 5, 20	
Prinsip kerja larutan penyangga				4	17	
Menghitung pH dan pOH larutan penyangga		25	6, 10, 12, 13, 14, 15, 23, 24		9	8
Menghitung perubahan pH dari penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran pada larutan penyangga				16		
Penerapan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari		7			19	11, 18
		20%		50%		30%

3.6.3 Metode Observasi

Metode observasi digunakan untuk mengobservasi *life skill* dan proyek serta penilaiannya dilakukan oleh observer. Pada penelitian ini juga menggunakan instrumen *life skill* yang terdiri dari lembar observasi *life skill* dan angket *life skill*. Pada penelitian ini dilakukan untuk mengamati *life skill* siswa menggunakan

lembar observasi dengan bantuan 3 observer. Aspek yang diamati pada observasi *life skill* dapat dilihat pada Tabel. 3.6.

Tabel 3.6 Aspek Observasi *Life skill*

Aspek	Indikator
<i>Akademik Skill</i>	Kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari
<i>Vocational Skill</i>	Kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan produk aplikasi dalam kehidupan sehari-hari
<i>Thinking Skill</i>	Kecakapan menciptakan produk aplikasi materi larutan penyangga
<i>Social Skill</i>	Kecakapan memecahkan masalah dalam diskusi kelompok Kecakapan bekerja sama dalam kelompok Kecakapan berkomunikasi dalam kelompok Kecakapan merespon pertanyaan Kecakapan menerima kritik dan saran dari orang lain (bertoleransi)

Pada pelaksanaan observasi proyek dilakukan di kelas eksperimen menggunakan lembar observasi proyek dengan bantuan 3 observer. Aspek yang dinilai pada observasi proyek dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Tahapan Observasi Proyek

Tahapan	Indikator	Kaitan <i>Life Skill</i>
Tahap Persiapan	Menentukan Judul	<i>Akademik skill</i>
Tahap Pelaksanaan	Rancangan Pembuatan Produk	<i>Thinking Skill</i>
	Kerjasama Kelompok	<i>Social Skill</i>
	Keseriusan	
	Kecekatan	<i>Thinking Skill</i>
	Ketepatan antara rencana dan pelaksanaan	
Tahap Presentasi	Penguasaan terhadap proyek dan produk	<i>Thinking Skill</i>
	Penggunaan media	
	Respon terhadap pertanyaan	<i>Social Skill</i>
	Menanggapi kritik dan saran	

Pada pelaksanaan observasi proyek dilakukan juga observasi produk dari tugas proyek dengan bantuan 3 observer. Aspek yang dinilai pada observasi produk dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Tahapan Observasi Produk

Tahapan	Aspek	Kaitan Life Skill
Tahap persiapan	Alat dan bahan	<i>Vocational Skill</i>
Tahap pelaksanaan	pembuatan produk	
Hasil	Keberhasilan produk Pengemasan produk	

3.6.4 Metode Angket

Metode angket meliputi lembar angket *life skill* dan angket tanggapan siswa. Angket *life skill* untuk mengukur *life skill* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada angket *life skill* digunakan sebagai pendukung data *life skill* yang diisi oleh siswa setelah mendapat perlakuan. Pada instrumen *life skill* terdiri dari 4 indikator yang meliputi *thinking skill*, *social skill*, *academic skill*, dan *vocational skill*. Aspek yang diamati pada angket *life skill* dapat dilihat pada Tabel. 3.9.

Tabel 3.9 Aspek Angket *Life skill*

Aspek	Indikator	Instrumen
<i>Thinking Skill</i>	Pemecahan Masalah Bertanggung jawab	<i>Angket life skill</i>
<i>Social Skill</i>	Bertanya Menerima pendapat Hubungan harmonis Bekerja sama Menyesuaikan diri Membantu saat kesulitan Menerima kritik	
<i>Academic Skill</i>	Memahami materi Mengaitkan materi dengan kehidupan Bereksperimen	
<i>Vocational Skill</i>	Menciptakan produk Menuangkan ide Menyelesaikan tugas	

Angket tanggapan siswa untuk mengetahui tanggapan siswa kelas eksperimen mengenai pembelajaran berbasis proyek yang diisi oleh siswa sendiri. Aspek yang diamati angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Tabel. 3.10.

Tabel 3.10 Aspek Angket Tanggapan Siswa

Jenis Data	Aspek	Instrumen
Tanggapan siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek	Menyenangkan	Angket tanggapan siswa
	Motivasi	
	Konsep materi larutan penyangga	
	Keaktifan	
	Ketertarikan	
	Rasa ingin tahu	
	Kreasi dan inovasi	
	Berpikir kreatif dan sistematis	
	Penerapan pada materi kimia yang lain	

3.7 Analisis Uji Coba Instrumen

3.7.1 Analisis Butir Soal

3.7.1.1 Validitas Butir Soal

Validitas butir soal digunakan untuk menunjukkan bahwa butir soal dapat dijadikan sebagai pengukur yang baik. Validitas butir soal pilihan ganda dihitungkan menggunakan rumus korelasi *product moment* yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

X : skor item yang akan dihitung validitasnya

Y : skor total dari tiap peserta tes

N : banyaknya peserta tes

Kriteria untuk melihat valid atau tidaknya dibandingkan dengan harga r pada tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%, suatu butir dikatakan valid jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, dengan r_{tabel} sebesar 0,339. Berdasarkan hasil analisis validitas instrumen, dari 50 butir soal, diperoleh 27 butir soal valid dan 23 butir

soal tidak valid. Soal yang valid adalah soal yang digunakan sebagai instrumen pengambilan data *posttest*. Hasil analisis validitas butir soal dapat dilihat pada Tabel. 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Analisis Validitas butir soal

Kriteria	No. Soal
Valid	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 13, 18, 21,23, 25, 26, 27, 29, 31, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 43, 45, 46, 48, 50
Tidak Valid	5, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 24, 28, 30, 32, 34, 35, 41, 42, 44, 47, 49

Data perhitungan validitas disajikan pada Lampiran 9.

3.7.1.2 Daya Beda

Analisis ini digunakan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang termasuk pintar (kelompok atas) dan siswa yang termasuk kurang (kelompok bawah). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Daya beda dinyatakan dalam rumus:

$$D = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb}$$

Keterangan:

Ja : Banyaknya peserta kelompok atas

Jb : Banyaknya peserta kelompok bawah

Ba : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

Bb : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Kriteria :

D = 0,00 – 0,20 adalah soal jelek

D = 0,21 – 0,40 adalah soal cukup

D = 0,41 – 0,70 adalah soal baik

D = 0,71 – 1,00 adalah soal sangat baik

D = Negatif adalah soal sangat jelek

Berdasarkan hasil analisis butir soal untuk daya beda dapat dilihat pada

Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Analisis Daya Beda Soal

Kriteria Daya Beda	No. Soal
Sangat Jelek	5,8,9,11, 18, 19, 20, 22, 28, 44, 47
Jelek	12, 14, 15, 16, 17, 24, 30, 32, 34, 35, 41, 42
Cukup	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 21, 29,
Baik	13, 18, 26, 27, 31, 33, 36, 38, 40, 50
Sangat Baik	22, 25, 37, 39, 43, 45, 46, 48

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 11.

3.7.1.3 Tingkat Kesukaran

Analisis ini digunakan untuk mengetahui mudah tidaknya soal. Angka yang menunjukkan tingkat kesukaran disebut (kesukaran (*difficulty index*)). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Tingkat kesukaran dihitung menggunakan rumus mencari P adalah:

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

Keterangan:

P = Tingkat kesukaran

B = Jumlah siswa menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria :

P = 0,00-0,30 adalah sukar

P = 0,31-0,70 adalah sedang

P = 0,71-1,00 adalah mudah

Berdasarkan hasil analisis butir soal untuk tingkat kesukaran dapat dilihat

pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran

Kriteria	No. Soal
Sukar	2, 4, 6, 9, 10, 12, 14, 20, 21, 26, 28, 29, 30, 31, 34, 35,
Sedang	5, 8, 11, 13, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 27, 32, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50
Mudah	1, 3, 7, 15, 19, 22, 47

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 10.

3.7.1.4 Reliabilitas Butir Soal

Analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas soal yang terpilih sebagai instrumen dalam penelitian dengan menggunakan rumus K-R 21:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir soal

M = Skor rata-rata total

V_t = Varians skor total

Setelah r_{11} diketahui, kemudian dibandingkan dengan harga r_{tabel} . Apabila

$r_{11} > r_{tabel}$ maka dikatakan instrumen tersebut reliabel (Arikunto, 2010: 232).

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas untuk soal yang valid diperoleh harga r_{hitung} sebesar 0,90 dengan taraf signifikansi 5%. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen yang digunakan reliabel.

Hasil analisis butir soal yang meliputi uji validitas, uji daya beda, uji tingkat kesukaran, dan uji reliabilitas, maka diambil 25 soal valid serta memiliki daya beda dan tingkat kesukaran yang baik. Soal yang dipilih akan digunakan sebagai soal *posttest*. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 12.

3.7.2 Analisis Lembar Observasi

3.7.2.1 Validitas lembar observasi *life skill* dan proyek

Analisis ini digunakan untuk mengetahui valid tidaknya lembar observasi *life skill* dan proyek yang dilakukan oleh pakar. Validator lembar observasi *life skill* adalah Nuni Widiarti, M.Si. Setelah lembar observasi *life skill* selesai

divalidasi, maka lembar observasi dapat digunakan untuk mengukur *life skill* siswa.

3.7.2.2 Reliabilitas lembar observasi *life skill*, proyek dan produk

Analisis ini digunakan untuk mengetahui tingkat reliabilitas lembar observasi *life skill*, proyek dan produk dengan rumus *inter raters reliability*:

$$r_{11} = \frac{V_p - V_e}{V_p + (k - 1)V_e}$$

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas
- V_p = varian persons/responden/testee
- V_e = varian eror
- K = jumlah rater/observer

Berdasarkan hasil analisis lembar observasi menggunakan *inter raters reliability* didapatkan nilai r_{11} sebesar 0,8429 dengan r_{tabel} sebesar 0,3359 pada taraf signifikansi 5% dan $n=35$. Maka dapat disimpulkan bahwa lembar observasi *life skill* adalah reliabel. Analisis uji reliabilitas lembar observasi *life skill* dapat dilihat pada Lampiran 13.

Pada hasil analisis lembar observasi proyek dan produk menggunakan *inter raters reliability*. Pada observasi proyek diperoleh harga r_{11} sebesar 0,931 dengan r_{tabel} sebesar 0,3359 pada taraf signifikansi 5% dan $n=35$, sedangkan observasi produk diperoleh r_{11} sebesar 0,7656 dengan r_{tabel} sebesar 0,3359 pada taraf signifikansi 5% dan $n= 35$. Hal ini terbukti bahwa $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa lembar observasi proyek adalah reliabel. Pada saat pelaksanaan pengamatan dilakukan dengan bantuan 3 observer.

3.7.3 Analisis Lembar Angket

3.7.3.1 Validitas lembar angket *life skill* siswa

Analisis ini digunakan untuk mengetahui valid tidaknya lembar angket *life skill* dan angket tanggapan siswa yang dilakukan oleh pakar. Validator angket *life skill* adalah Nuni Widiarti, M.Si. setelah angket *life skill* selesai divalidasi, maka angket dapat dibagikan kepada siswa untuk mengukur *life skill* siswa.

3.7.3.2 Reliabilitas lembar angket *life skill* siswa

Reliabilitas angket *life skill* dan angket tanggapan siswa dapat dihitung menggunakan rumus Cronbach- α sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas
 n = jumlah butir pertanyaan
 Si^2 = varian butir soal
 St^2 = varian total

Instrumen angket *life skill* dan angket tanggapan siswa dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$. Berdasarkan hasil analisis menggunakan rumus Cronbach- α didapatkan r_{11} sebesar 0,79. Hal ini terbukti bahwa harga r_{11} lebih besar dari 0,7, maka instrumen angket *life skill* dapat dikatakan reliabel. Reliabilitas angket *life skill* dapat dilihat pada Lampiran 14.

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Data Awal

3.8.1.1 Uji Homogenitas Populasi

Analisis ini digunakan untuk mengetahui apakah populasi berada dalam homogenitas yang sama. Uji homogenitas populasi merupakan langkah awal

untuk menentukan teknik pengambilan sampel. Apabila populasi memiliki homogenitas yang sama, maka pengambilan sampel yang tepat adalah teknik *cluster random sampling*.

Uji kesamaan homogenitas dilakukan dengan uji *Bartlett*. Rumusnya sebagai berikut:

- 1) Menghitung varians gabungan dari semua kelas :

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

- 2) Menghitung harga satuan B :

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

- 3) Menghitung nilai statis chi-kuadrat dengan rumus:

$$\chi^2 = (\ln 10) [B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2]$$

Keterangan:

S_i^2	= variansi masing-masing kelas
S	= variansi gabungan
n_i	= banyaknya anggota dalam kelas/kelas
B	= koefisien Bartlett
χ^2	= harga konsultasi homogenitas sampel

Kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut:

H_0 : populasi memiliki varian yang tidak berbeda (homogen)

H_a : populasi memiliki varian yang berbeda (tidak homogen)

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel (1-\alpha)(k-1)}$ (taraf signifian 5%). Hal ini berarti

varians dari populasi tidak berbeda satu dengan yang lain (homogenitas yang sama). Berdasarkan hasil analisis uji homogenitas sampel, diperoleh harga χ^2_{hitung} sebesar 2,47 dan χ^2_{tabel} 5,69, maka $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$. Berdasarkan hasil uji homogenitas, dapat dikatakan bahwa populasi kelas 11A-11E mempunyai varian yang sama (homogen). Hasil analisis homogenitas digunakan untuk mengambil

sampel penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*. Adapun perhitungan uji homogenitas populasi dapat dilihat pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Hasil Uji Homogenitas Populasi

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Nilai UH Asam Basa	2,47	5,69	Homogen

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 15.

3.8.2 Analisis Data Akhir

3.8.2.1 Uji Normalitas

Pada uji normalitas menggunakan rumus *Chi kuadrat* yang bertujuan untuk mengetahui normalitas data dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Apabila sebaran data normal maka analisis data dapat menggunakan statistik parametrik, sedangkan apabila sebaran data tidak normal maka analisis data dapat menggunakan statistik non parametrik. Adapun statistik uji yang digunakan Uji *Chi kuadrat*.

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

Keterangan : χ^2 = harga chi-kuadrat
 O_i = frekuensi observasi
 E_i = frekuensi harapan

H_0 : sebaran data kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak berbeda dengan sebaran data normal

H_a : sebaran data kelas eksperimen maupun kelas kontrol berbeda dengan sebaran data normal

Kriteria keputusan, nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan (dk) = k-3 (k = banyaknya kelompok) maka data berdistribusi

normal.

3.8.2.2 Uji Kesamaan dua varian

Uji kesamaan dua varian digunakan untuk mengetahui perbedaan varian antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki tingkat varian yang sama (homogenitas sama) atau tidak. Homogenitas data digunakan sebagai ukuran keadaan kelas yang menyatakan kelas tersebut mempunyai sebaran siswa yang seimbang. Adapun rumus yang digunakan adalah :

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

H_0 : varian kedua kelas sampel tidak berbeda

H_a : varian kedua kelas sampel berbeda

Kriteria H_0 diterima, apabila $F_{\text{Hitung}} < F_{\text{tabel}}$, H_a diterima apabila $F_{\text{Hitung}} > F_{\text{tabel}}$. Pengujiannya menggunakan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dengan dk adalah banyaknya data varian terbesar dikurangi satu dan dk penyebut adalah banyaknya data varian terkecil dikurangi satu.

3.8.2.3 Uji perbedaan dua rata-rata

Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata pemahaman konsep materi larutan penyangga antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan dan setelah perlakuan. Uji perbedaan rata-rata menggunakan uji dua pihak menggunakan uji t.

H_0 = Rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep kimia kelas eksperimen tidak berbeda dengan rata-rata pemahaman konsep kimia kelas kontrol

H_a = Rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep kimia kelas eksperimen berbeda dengan rata-rata pemahaman konsep kimia kelas kontrol

Berdasarkan uji kesamaan dua varian, karena dua kelompok mempunyai varian yang sama, maka digunakan rumus t_{hitung} sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

\bar{x}_1 : nilai rata-rata kelompok kelas eksperimen

\bar{x}_2 : nilai rata-rata kelompok kelas kontrol

s_1^2 : varian data pada kelompok kelas eksperimen

s_2^2 : varian data pada kelompok kelas kontrol

s^2 : varian gabungan

n_1 : banyaknya subyek pada kelompok kelas eksperimen

n_2 : banyaknya subyek pada kelompok kelas kontrol

Kriteria pengujian : Jika $t_{hitung} < t_{tabel} (\alpha = 5\%)$ maka rerata tidak berbeda signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol dan H_0 diterima, sedangkan jika $t_{hitung} > t_{tabel} (\alpha = 5\%)$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol dan H_a diterima.

3.8.2.4 Uji Pengaruh antar variabel

Uji ini dilakukan untuk mengetahui hubungan pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia. Uji korelasi dalam penelitian ini dilakukan dengan uji koefisien korelasi biserial.

$$r_b = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)p \cdot q}{u \cdot s_y}$$

Keterangan:

r_b = koefisien korelasi biserial

\bar{x}_1 = rata-rata nilai pemahaman konsep kimia kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata nilai pemahaman konsep kimia kelompok kontrol

s_y = simpangan baku untuk semua nilai dari kedua kelompok

p = proporsi siswa kelompok eksperimen

q = proporsi siswa kelompok kontrol

$q = 1 - p$

u = tinggi ordinat dari kurva normal baku pada titik z yang memotong bagian luas normal baku menjadi bagian p dan q .

3.8.2.5 Koefisien Determinasi

Analisis digunakan untuk menentukan persen besarnya kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat yaitu pengaruh pembelajaran proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa. Harga koefisien determinasi adalah r^2 . Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Koefisien determinasi} = r_b^2 \cdot 100\%$$

Keterangan:

r_b^2 = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat r_b koefisien korelasi biserial.

3.8.2.6 Analisis Data Observasi Life skill

Penilaian terhadap *life skill* siswa bertujuan untuk mengetahui kemampuan kecakapan hidup siswa menggunakan analisis deskriptif. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase

F : Banyaknya skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimal

Hasil persentase nilai observasi *life skill* kemudian dikriteriakan dalam kriteria yang tersaji pada Tabel 3.15.

Tabel 3.15 Kriteria Nilai Observasi *Life skill*

Nilai (dalam persen)	Kriteria
85% - 100 %	Sangat baik
69% - 84 %	Baik
53 % - 68 %	Sedang
37% - 52 %	Kurang Baik

3.8.2.7 Analisis Data Observasi Proyek

Pada penilaian proyek menggunakan pengamatan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase

f : Banyaknya skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimal

Hasil persentase nilai proyek kemudian dikriteriakan dalam kriteria yang tersaji pada Tabel 3.16.

Tabel 3.16 Kriteria Nilai Proyek

Nilai (dalam persen)	Kriteria
81,25% - 100%	Sangat baik
62,51% - 81,25%	Baik
44,76% - 62,50%	Sedang
25,00% - 43,75%	Kurang Baik

3.8.2.8 Analisis Data Observasi Produk

Pada penilaian produk menggunakan pengamatan. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P : Persentase

f : Banyaknya skor yang diperoleh

N : Jumlah skor maksimal

Hasil persentase nilai produk kemudian dikriteriakan dalam kriteria yang

tersaji pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Kriteria Nilai Produk

Nilai (dalam persen)	Kriteria
81,25% - 100%	Sangat baik
62,51% - 81,25%	Baik
44,76% - 62,50%	Sedang
25,00% - 43,75%	Kurang Baik

3.8.2.9 Analisis Data Angket

3.8.2.9.1 Angket *Life skill*

Analisis ini digunakan untuk mencari persentase *life skill* saat sebelum maupun sesudah pembelajaran. Pada masing-masing pernyataan dinyatakan dalam 4 kriteria, yaitu SS (Sangat Setuju), S(Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju). Bobot untuk kriteria SS = 4; S = 3; TS = 2; dan STS = 1.

Rumus yang digunakan adalah skala Likert sebagai berikut:

$$\text{persentase} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria :

Tinggi : 81,25% - 100%

Sedang : 62,51% - 81,25%

Cukup : 44,76% - 62,50%

Kurang : 25,00% - 43,75%

(Sugiyono, 2010: 137)

3.8.2.9.2 Angket Tanggapan Siswa

Tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran yang telah dilakukan pada kelas eksperimen diukur dengan angket. Pada analisis ini menggunakan analisis deskriptif dengan respon atau tanggapan terhadap masing-masing pernyataan dinyatakan dalam 4 kriteria, yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju) dan STS (Sangat Tidak Setuju). Bobot untuk kriteria SS = 4; S = 3; TS = 2; dan STS = 1. Analisis ini digunakan untuk mengetahui rata-rata nilai tiap aspek dalam kelas eksperimen.

Adapun rumus yang digunakan adalah skala Likert sebagai berikut:

$$\text{persentase} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Kriteria:

Tinggi = 81,26% - 100%

Sedang = 62,51% - 81,25%

Cukup = 44,76% - 62,50%

Kurang = 25,00% - 43,75%

(Sugiyono, 2010: 137)

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep dan *life skill* siswa pada pokok bahasan larutan penyangga meliputi pemahaman konsep, *life skill*, proyek serta tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Pengumpulan data dan penilaian dilakukan di SMA 1 Kajen Kabupaten Pekalongan pada bulan Februari hingga Maret di kelas IIB dan IID diperoleh hasil sebagai berikut:

4.1.1 Pemahaman Konsep Kimia

Data dari hasil penelitian pemahaman konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diambil melalui kegiatan *posttest*. Selanjutnya, hasil nilai *posttest* dianalisis menggunakan uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji perbedaan dua rata-rata dua pihak, korelasi biserial dan koefisien determinasi. Data nilai *posttest* pemahaman konsep kimia siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai *Posttest* Pemahaman Konsep

	Nilai Terendah		Nilai Tertinggi		Rata-rata Nilai	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
<i>Posttest</i>	39	35	92	94	76,03	66,22

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 16 dan 17.

Berdasarkan pada Tabel 4.1 terlihat bahwa nilai *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai perbedaan. Data nilai *posttest*

pemahaman konsep dianalisis menggunakan uji statistika bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa. Adapun soal proyek dan non proyek kelas eksperimen dan kelas kontrol, sebagaimana terlihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Soal *Posttest* Proyek dan Non Proyek

No. Soal	Materi	Kategori Soal	Rata-rata Hasil	
			Eksperimen	Kontrol
1	Definisi larutan penyangga	Non Proyek	85,00	75,68
2	Komponen larutan penyangga	Non Proyek	66,43	84,46
3	Ciri-ciri larutan penyangga	Non Proyek	90,00	95,27
4	Prinsip kerja larutan penyangga	Non Proyek	52,14	52,70
5	Komponen larutan penyangga	Non Proyek	80,71	88,51
6	Perhitungan massa larutan penyangga	Non Proyek	94,29	80,41
7	Fungsi adanya penyangga pada minuman isotonik	Proyek	89,29	84,46
8	Komponen larutan penyangga	Non Proyek	93,57	68,24
9	Komponen larutan penyangga	Non Proyek	78,57	58,11
10	Perhitungan pH larutan penyangga	Non Proyek	97,14	87,16
11	Peranan adanya penyangga sitrat pada sampo seledri	Proyek	75,00	50,00
12	Perhitungan pH larutan penyangga asam	Non Proyek	85,71	53,38
13	Perhitungan pH larutan penyangga basa	Non Proyek	80,00	83,11
14	Perhitungan mol basa konjugasi	Non Proyek	55,00	47,30
15	Perbandingan volume asam dan basa konjugasi	Non Proyek	44,29	37,16
16	Perhitungan pH larutan penyangga asam	Non Proyek	66,43	70,27
17	Aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan	Non Proyek	82,14	80,41
18	Ciri-ciri minuman isotonik berfungsi sebagai penyangga	Proyek	71,43	69,59
19	Fungsi larutan penyangga pada sampo seledri	Proyek	77,86	51,35
20	Komponen larutan penyangga	Non Proyek	67,14	62,16
21	Komponen larutan penyangga	Non Proyek	89,29	77,70
22	Ciri-ciri larutan penyangga	Proyek	66,43	33,11
23	Volume basa konjugasi	Non Proyek	76,40	68,92
24	Volume basa konjugasi	Non Proyek	80,00	77,03
25	Larutan penyangga yang berperan pada sampo seledri	Proyek	56,40	18,92
Total Siswa			35	37

4.1.1.1 Uji Normalitas

Pada analisis uji normalitas menggunakan teknik analisis *Chi kuadrat*. Hasil analisis uji normalitas dari data *posttest* kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data *Posttest*

	χ^2 hitung	χ^2 tabel	Keterangan
Eksperimen	3,78	7,81	Berdistribusi Normal
Kontrol	3,69	7,81	Berdistribusi Normal

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 19 dan 20.

Berdasarkan pada Tabel 4.3 diperoleh harga χ^2_{hitung} dari rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dan kontrol pada taraf kepercayaan 95% dan derajat kebebasan 3. Hal ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan nilai χ^2 hitung lebih kecil dari χ^2_{tabel} . Dari data nilai *posttest* terdistribusi normal, maka uji selanjutnya menggunakan uji statistik parametrik.

4.1.1.2 Uji Kesamaan Dua Varians

Pada analisis uji kesamaan dua varian menggunakan uji F. Hasil analisis uji kesamaan dua varians data *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji Kesamaan Dua Varian

Kelompok	N	Varians (s^2)	F hitung	F tabel	Keterangan
Eksperimen	35	185,8521	1,02	1,74	Varian tidak berbeda
Kontrol	37	181,9519			

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 21.

Berdasarkan pada Tabel 4.4 diperoleh harga F_{hitung} dari varians nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan derajat kebebasan 70 dan taraf

signifikansi 5%. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang tidak berbeda.

4.1.1.3 Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Pada analisis uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t. Hasil analisis uji perbedaan dua rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Perbedaan Dua rata-rata

	Eksperimen	Kontrol	t hitung	t tabel	Keterangan
Rata-rata	76,03	66,22	3,09	2,01	Terdapat perbedaan

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 22.

Berdasarkan pada Tabel 4.5 diperoleh t_{hitung} melalui uji dua pihak pada taraf signifikansi 5% dan derajat kebebasan 70 dengan t_{tabel} yaitu 2,01. Hal ini ditandai dengan lebih besarnya nilai t_{hitung} daripada nilai t_{tabel} .

4.1.1.4 Uji Pengaruh antar variabel

Pada uji pengaruh antar variabel bertujuan untuk mengetahui hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat. Hal ini untuk menentukan adanya pengaruh dari model pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia. Adanya hubungan antar variabel dianalisis melalui uji korelasi biserial pada hasil nilai *posttest* pemahaman konsep dengan harga r_b sebesar 0,3918. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 23.

4.1.1.5 Koefisien Determinasi

Pada uji koefisien determinasi bertujuan untuk mengetahui besarnya pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikat. Besarnya koefisien korelasi diperoleh berdasarkan dari nilai korelasi biserial. Berdasarkan analisis uji korelasi biserial pada pemahaman konsep diperoleh r_b sebesar 0,3918 dengan r_b^2 sebesar 0,1536, sehingga besarnya pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia sebesar 15,36%. Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 24.

4.1.2 Life skill

4.1.2.1 Observasi Life Skill

Data hasil penelitian *life skill* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh melalui observasi *life skill*. Pada observasi *life skill* dilakukan di kelas eksperimen dan kontrol selama pembelajaran. Nilai observasi *life skill* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Nilai Observasi *Life skill*

Aspek	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Skor (%)	Kriteria	Skor (%)	Kriteria
<i>Thinking skill</i>	86,67	Sangat Baik	75,14	Baik
<i>Social skill</i>	86,52	Sangat Baik	78,56	Baik
<i>Academic skill</i>	81,52	Sangat Baik	70,81	Baik
<i>Vocational skill</i>	86,10	Sangat Baik	42,70	Kurang Baik

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 26 dan 27.

4.1.2.2 Angket *Life Skill*

Hasil analisis angket *life skill* digunakan untuk membantu melengkapi data *life skill*. Analisis angket *life skill* dilakukan menggunakan analisis deskriptif dengan mengelompokkan skor angket *life skill* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam interval kelas dengan bobot 1 untuk kriteria kurang, bobot 2 untuk kriteria cukup, bobot 3 untuk kriteria sedang dan bobot 4 untuk kriteria tinggi. Berikut hasil analisis deskriptif angket *life skill* disajikan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Angket *Life Skill* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek <i>life skill</i>	Kelas Eksperimen				Kelas Kontrol			
	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
<i>Thinking Skill</i>								
Pemecahan Masalah	40%	60%	0%	0%	37%	60%	9%	0%
Bertanggung jawab	17%	49%	31%	3%	29%	50%	0%	0%
<i>Social Skill</i>								
Bertanya	43%	34%	20%	3%	9%	70%	11%	0%
Menerima pendapat	60%	40%	0%	0%	40%	60%	6%	0%
Hubungan harmonis	60%	40%	0%	0%	54%	49%	3%	0%
Bekerja sama	49%	49%	3%	0%	49%	49%	9%	0%
Menyesuaikan diri	29%	60%	11%	0%	11%	80%	14%	0%
Membantu saat kesulitan	54%	40%	6%	0%	26%	74%	6%	0%
Menerima kritik	43%	57%	0%	0%	26%	69%	9%	3%
<i>Academic Skill</i>								
Memahami materi	60%	31%	9%	0%	23%	50%	17%	0%
Mengaitkan materi dengan kehidupan	34%	43%	23%	0%	6%	66%	29%	6%
Bereksperimen	20%	49%	31%	0%	14%	55%	29%	3%
<i>Vocational Skill</i>								
Menciptakan produk	26%	46%	26%	3%	6%	49%	46%	6%
Menuangkan ide	37%	29%	31%	3%	3%	50%	34%	3%
Menyelesaikan tugas	29%	51%	17%	3%	0%	74%	31%	0%
Rata-rata	40%	45%	14%	1%	22%	60%	17%	1%

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 28 dan 29.

Pada nilai angket *life skill* diperoleh rata-rata pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terlihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Angket *Life skill*

Kelompok	Kriteria
Kelas Eksperimen	Tinggi
Kelas Kontrol	Sedang

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 28 dan 29.

4.1.3 Observasi Proyek dan Produk

Observasi proyek dan produk dilakukan pada kelas eksperimen. Proyek yang dilakukan berupa aplikasi materi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Tugas proyek yang dikerjakan berupa minuman isotonik, sampo seledri dandetergen cair. Pada saat melakukan observasi dibantu oleh 3 observer. Hasil observasi proyek dapat dilihat pada Tabel. 4.9.

Tabel 4.9 Nilai Observasi Proyek

Kelompok	Nilai	Kriteria
Kelompok 1	87,50	Sangat Baik
Kelompok 2	95,83	Sangat Baik
Kelompok 3	93,33	Sangat Baik
Kelompok 4	89,17	Sangat Baik
Kelompok 5	95,83	Sangat Baik
Kelompok 6	85,83	Sangat Baik

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 30.

Setelah melakukan tugas proyek, maka siswa akan menghasilkan produk. Penilaian produk dilakukan dengan cara pameran, yaitu setiap kelompok meletakkan produknya didepan kelas. Hasil observasi produk dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Nilai Observasi produk

Kelompok	Produk	Nilai	Kriteria
Kelompok 1	Sampo Seledri	89,58	Sangat Baik
Kelompok 2	Sampo Seledri	83,33	Sangat Baik
Kelompok 3	Minuman Isotonik	89,58	Sangat Baik
Kelompok 4	Minuma Isotonik	81,25	Sangat Baik
Kelompok 5	Detergen Cair	87,50	Sangat Baik
Kelompok 6	Detergen Cair	81,25	Sangat Baik

Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 31.

4.1.4 Angket Tanggapan Siswa

Data hasil angket tanggapan siswa diberikan bagi kelas eksperimen yang digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek yang telah diterapkan. Analisis hasil angket tanggapan siswa menggunakan analisis deskriptif yang terdiri dari 10 indikator dengan bobot 4 untuk sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Adapun grafik persentasi tanggapan siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek terlihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa

No.	Aspek Tanggapan Siswa	Sangat Setuju	Setuju	Kurang Setuju	Tidak Setuju
1.	Menyenangkan	23%	60%	17%	0%
2.	Motivasi	0%	80%	20%	0%
3.	Konsep materi larutan penyangga	11%	49%	37%	3%
4.	Keaktifan	37%	49%	14%	0%
5.	Ketertarikan	6%	74%	14%	6%
6.	Rasa ingin tahu	6%	11%	74%	14%
7.	Kreasi dan inovasi	20%	51%	29%	0%
8.	Berpikir kreatif dan sistematis	17%	71%	11%	0%
9.	Penerapan pada materi lain	14%	51%	34%	0%
10.	Menyenangkan	3%	43%	49%	6%
	Rata-rata	14%	54%	30%	3%

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat dilihat bahwa pembelajaran berbasis proyek pada materi larutan penyangga mendapat respon yang baik dari siswa. Hal ini terlihat dari persentase rata-rata yang berada pada kriteria “Setuju” mempunyai persentase tertinggi dan kriteria “Tidak Setuju” mempunyai persentase terendah.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa

Berdasarkan hasil penelitian pemahaman konsep kimia pada materi larutan penyangga baik kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapat perlakuan yang sama, tetapi dengan menggunakan model pembelajaran yang berbeda. Pada kelas eksperimen menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional.

Pada penelitian di kelas eksperimen, siswa mendapat materi larutan penyangga dengan disertai kegiatan diskusi, presentasi, praktikum dan latihan soal. Karena kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran berbasis proyek, maka siswa diminta untuk membuat proyek mengenai aplikasi larutan penyangga. Saat siswa melaksanakan proyek tidak terlepas dari tahapan-tahapan pelaksanaan model pembelajaran berbasis proyek.

Pada tahap pertama: tahap perencanaan proyek, siswa dituntut untuk menentukan judul yang terdiri dari produk sampo seledri, minuman isotonik dan detergen cair. Selanjutnya siswa membuat rancangan atau proses-proses yang akan dilakukan saat membuat produk dari tugas proyek. Hal ini sesuai dengan penelitian Sastrika, *et al.*, (2013) yang mengatakan bahwa dalam pembelajaran

proyek dimulai dengan menetapkan tema proyek sesuai materi yang dibahas, kemudian siswa diminta untuk membuat sketsa atau rancangan proyek.

Tahap kedua: tahap pelaksanaan proyek, keterampilan berpikir siswa berkembang melalui proses pencarian sumber yang relevan dengan tugas proyek. Pada tahap ini, siswa membuat produk yang telah direncanakan. Saat siswa membuat produk, siswa diminta untuk memahami sistem penyangga yang ada dalam produk. Hal ini sesuai dengan pendapat Rais (2010) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan ruang gerak bagi siswa dalam berkreasi dan melakukan kerja proyek dalam upaya menemukan informasi dari berbagai sumber informasi.

Saat setelah siswa membuat produk, siswa diminta untuk melakukan uji larutan penyangga meliputi pengukuran pH produk setelah di tambahkan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran. Sehingga kelas eksperimen melakukan dua praktikum yaitu praktikum larutan penyangga dan praktikum pengukuran pH larutan penyangga dari hasil tugas proyek. Selanjutnya, tahap ketiga: tahap presentasi, pada kegiatan presentasi siswa juga diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi dan tahapan dari pelaksanaan tugas proyek.

Berdasarkan serangkaian kegiatan proyek yang dilakukan di kelas eksperimen, siswa mendapat penguatan tentang pemahaman konsep larutan penyangga. Hal ini terjadi ketika siswa melakukan tugas proyek membuat produk aplikasi larutan penyangga. Sehingga siswa dapat memahami konsep larutan penyangga yang terdapat pada produk. Sejalan dengan penelitian Addiin (2014) bahwa pembelajaran berbasis proyek membuat siswa menemukan konsep dari

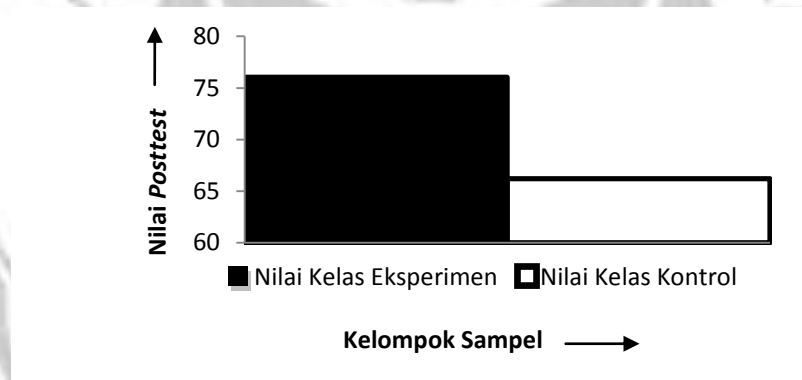
materi yang diajarkan, sehingga siswa berusaha dalam menemukan pemahaman materi sendiri ini membuat belajar menjadi lebih bermakna. Selanjutnya, produk yang telah dibuat kemudian diuji pH larutan penyangganya dengan hasil pengamatan apabila ditambah sedikit asam maka pHnya akan turun sedikit, ditambah sedikit basa maka pHnya akan naik sedikit, sedangkan apabila dilakukan pengenceran maka pHnya akan tetap. Menurut peneliti Sastrika, *et al.*, (2013) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan metode belajar kontekstual, dimana siswa dituntut untuk berperan aktif dalam memecahkan masalah, mengambil keputusan, meneliti hingga mempresentasikan. Pembelajaran berbasis proyek dirancang untuk siswa dalam melakukan investigasi dan memahaminya.

Pada penelitian di kelas kontrol, siswa mendapat perlakuan seperti yang biasa dilakukan guru. Kelas kontrol mendapat materi larutan penyangga dengan disertai kegiatan diskusi, presentasi, praktikum dan latihan soal. Hal ini sama dengan yang diberikan pada kelas eksperimen. Namun, pada kelas kontrol tidak diberikan praktikum pengukuran produk proyek. Selain itu, pada kelas kontrol siswa hanya diminta untuk mempresentasikan hasil diskusi. Hal ini karena kelas kontrol menggunakan model konvensional.

Berdasarkan kegiatan yang dilakukan di kelas eksperimen dan kontrol, siswa di kelas eksperimen lebih dapat memahami konsep dari materi larutan penyangga. Selanjutnya, diakhir pembelajaran, siswa diminta untuk mempresentasikan proyek serta produk yang telah dibuat disertai dengan laporan

akhir. Hal ini terlihat bahwa terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Sejalan dengan penelitian Addiin (2014) nilai prestasi belajar kognitif siswa dengan model pembelajaran berbasis proyek mempunyai rata-rata lebih tinggi dari pada siswa kelas yang menggunakan model konvensional. Sehingga, dapat membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia siswa. Terlihat pada Tabel 4.1 bahwa melalui pembelajaran berbasis proyek memberikan perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun hasil visualisasi data rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep kimia kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar. 4.1



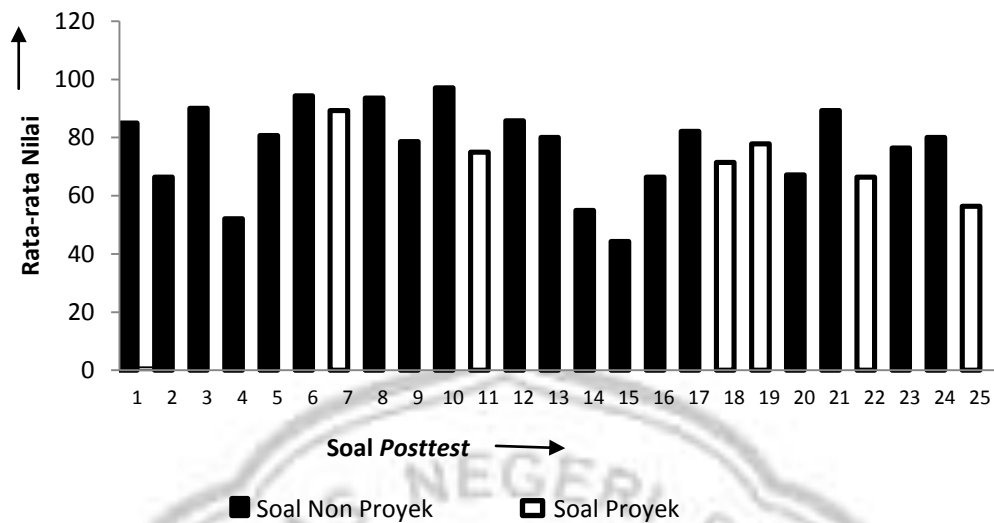
Gambar 4.1 Rata-rata Nilai *Posttest* Pemahaman Konsep Kimia

Apabila dilihat pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep kimia kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Sejalan dengan penelitian Muliastawan, *et al.* (2014) yang hasilnya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara model pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep siswa di SMK. Hal ini ditandai adanya perbedaan rata-rata pemahaman

konsep dan keterampilan siswa yang berikan perlakuan pembelajaran berbasis proyek lebih besar dari rata-rata siswa yang diberikan pembelajaran langsung.

Menurut Sastrika, *et al.*, (2013) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan pemahaman konsep antara kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran berbasis proyek dan kelompok siswa yang belajar dengan model pembelajaran konvensional. Hal ini ditandai dari hasil perhitungan ANAVA lebih besarnya harga $F_{hitung} > F_{tabel}$.

Soal *posttest* pemahaman konsep terdiri dari 6 soal berkaitan dengan tugas proyek dan 20 soal non proyek seperti terlihat pada Tabel 4.2. Berdasarkan rata-rata tiap soal pemahaman konsep, terlihat bahwa pada soal yang berkaitan dengan tugas proyek untuk kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Selain itu, pada soal non proyek ada 6 soal untuk kelas eksperimen mempunyai nilai lebih rendah dari kelas kontrol dan 13 soal yang mempunyai nilai lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini karena kelas kontrol lebih banyak latihan soal secara mandiri. Namun, pada kelas eksperimen dominan mempunyai rata-rata nilai tiap butir soal yang lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa adanya soal *posttest* yang berkaitan dengan tugas proyek, membuat siswa kelas eksperimen dapat mudah memahami konsep. Adapun rata-rata nilai tiap butir soal *posttest* yang berkaitan dengan proyek dapat divisualisasikan dalam Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rata-Rata Nilai *Posttest* Tiap Butir Soal Kelas Eksperimen

Besarnya pengaruh yang diberikan oleh pembelajaran berbasis proyek di analisis menggunakan uji pengaruh antar variabel yaitu menggunakan uji korelasi biserial. Hasil analisis, pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh sebesar 15,36%.

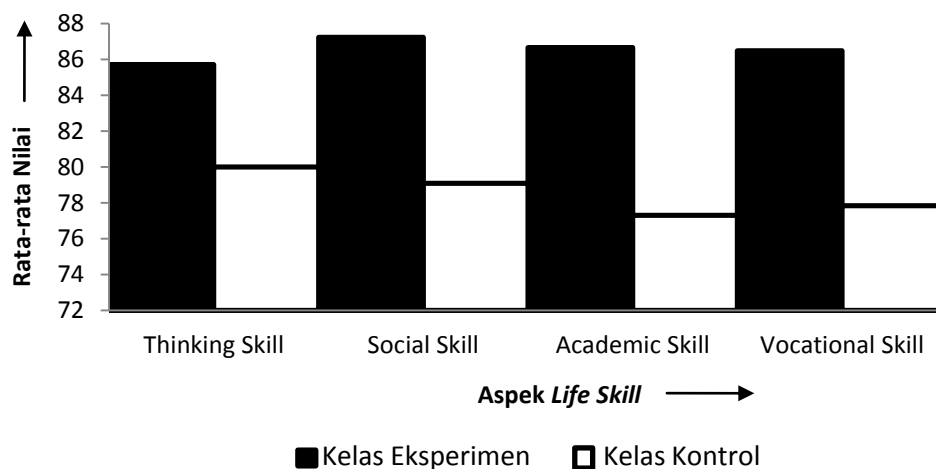
Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap pemahaman konsep kimia siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian Santi (2011) pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman Mahasiswa pada Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. Pada penelitian Santi (2011) pada siklus I aspek pemahaman 64,97%, siklus II menjadi 68,17% dan siklus III menjadi 75,09%. Selain itu, pada penelitian Prabowo (2012) menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa atas permasalahan statistika.

Pada pembelajaran berbasis proyek terdapat beberapa kekurangan meliputi keadaan siswa yang belum terbiasa dengan pembelajaran berbasis proyek, dapat

juga dipengaruhi oleh cara mengajar guru yang belum menjadikan semua siswa memahami akan pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan pada larutan penyangga. Kurangnya kemampuan peneliti dalam mengatur waktu dalam mengajar. Hal inilah yang mengakibatkan kecilnya pengaruh yang diberikan oleh pembelajaran berbasis proyek.

4.2.2 Pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap *Life skill* siswa

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh persentase nilai dari 4 aspek *life skill* yang meliputi *thinking skill*, *social skill*, *academic skill*, dan *vocational skill* yang terlihat pada Gambar 4.3.

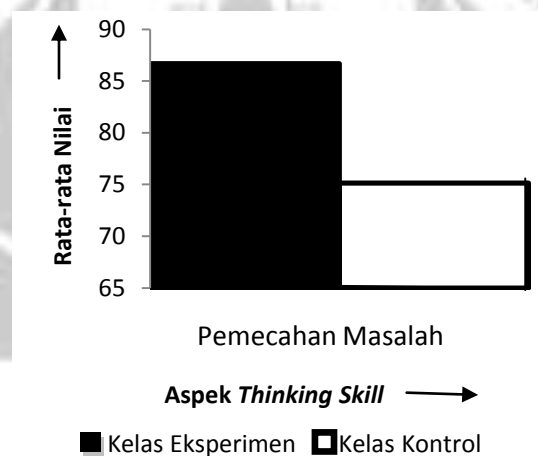


Gambar 4.3 Hasil Observasi *Life Skill* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pada hasil pengamatan aspek *thinking skill* berdasarkan indikator kecakapan memecahkan masalah dalam kelompok. Pada kelas eksperimen, siswa diminta untuk selalu aktif berkelompok untuk mendiskusikan proyek yang dilakukan. Selain itu, siswa juga dituntut untuk berpikir lebih luas mengenai materi larutan penyangga yang terkait dengan pelaksanaan proyek. Terutama

dalam mencari sumber atau informasi yang relevan dengan tugas proyek yang diberikan. Hal inilah yang menyebabkan perbedaan *thinking skill* kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

Sejalan dengan penelitian Susilowati (2013) pada pembelajaran berbasis proyek juga mendorong siswa untuk lebih berpartisipasi aktif dalam kegiatan perencanaan proyek serta diskusi kelompok untuk memecahkan masalah terhadap proyek yang diberikan guru. Melalui tugas proyek juga dapat menjadikan siswa lebih mandiri dan bertanggung jawab. Hasil observasi *thinking skill* dapat dilihat pada Gambar 4.4.

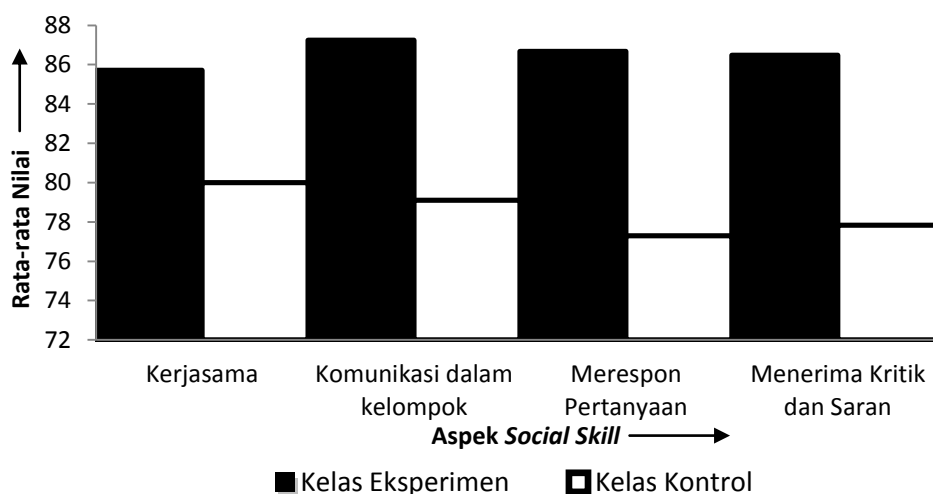


Gambar 4.4 Hasil Observasi *Thinking Skill*

Pada hasil pengamatan aspek *social skill* berdasarkan indikator kecakapan kerjasama, komunikasi, merespon pertanyaan dan menerima kritik dan saran. Pada kelas eksperimen, selama proses pembelajaran proyek siswa dituntut untuk bekerjasama secara dengan kelompok dan berkomunikasi dengan baik antar teman. Selain itu, kelas eksperimen juga selalu melakukan presentasi hasil diskusi serta langkah proyek yang meliputi presentasi judul, alat bahan dan cara kerja, perkembangan proyek, hingga presentasi proyek diakhir pembelajaran. Sehingga,

kecakapan siswa kelas eksperimen dalam merespon pertanyaan dan menerima kritik serta saran lebih baik dari kelas kontrol. Selain itu, kelas kontrol hanya presentasi untuk menyampaikan hasil diskusi. Hal inilah yang menyebabkan perbedaan *social skill* kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol.

Hal ini diperkuat oleh pendapat Bell (2010) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek, siswa akan menilai dirinya sendiri. Hal ini tidak hanya evaluasi dalam belajar, namun juga dalam berinteraksi sosial. siswa dapat langsung mengembangkan *communication skill* mereka. Sehingga mereka saling mendengarkan ide-ide yang diungkapkan dari siswa satu ke siswa lain. Selain itu, dari penelitian Purworini (2006), mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis proyek membantu siswa untuk melibatkan keseluruhan mental dan fisik, syaraf, indera termasuk kecakapan sosial dengan melakukan banyak hal sekaligus. Hasil observasi *social skill* dapat dilihat pada Gambar 4.5.

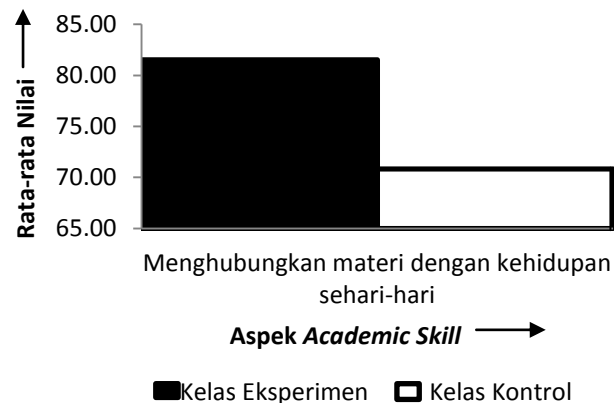


Gambar 4.5 Hasil Observasi *Social Skill*

Pada hasil pengamatan aspek *academic skill* berdasarkan indikator kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-

hari. Pada kelas eksperimen siswa dituntut untuk aktif mencari ide-ide dalam menyelesaikan tugas proyek dalam menghasilkan produk dari aplikasi materi larutan penyangga serta dalam berdiskusi. Hal ini sejalan dengan penelitian Rais (2010) bahwa pada penerapan pembelajaran berbasis proyek dalam perkuliahan Teknik Mesin dapat meningkatkan prestasi belajar mahasiswa yang meliputi kecakapan akademik (*academic skill*) dan kecakapan motorik (*motor skill*) secara signifikan pada perancangan mesin yang mencakup aspek kognitif dan motorik dengan persentase gain 31%. Pada pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan dapat mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam mengungkapkan ide-ide untuk memperoleh pengetahuan secara kolaboratif.

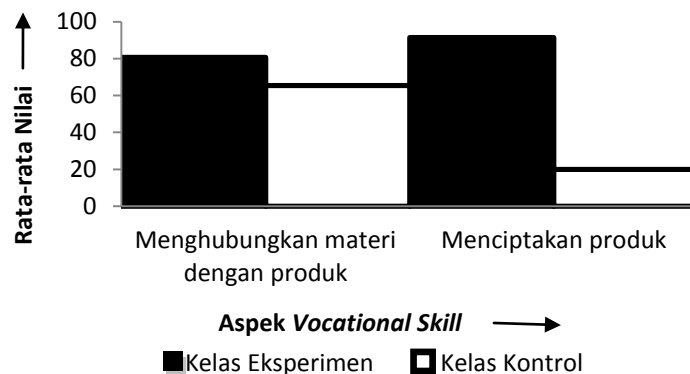
Pada kelas kontrol hanya mencari ide-ide dalam menyelesaikan soal diskusi secara kolaboratif. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki *academic skill* yang lebih baik dari kelas kontrol. Adanya perbedaan menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap aspek *academic skill* siswa. Berdasarkan hasil penelitian Warsito sebagaimana dikutip dalam Addiin (2014) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aktivitas dan *academic skill* dalam pembelajaran fisika. Hasil observasi *academic skill* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Hasil Observasi *Academic Skill*

Pada hasil pengamatan aspek *vocational skill* berdasarkan indikator kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan produk dalam kehidupan sehari-hari dan menciptakan produk larutan penyangga. Pada kelas eksperimen, siswa diminta untuk membuat produk yang berkaitan dengan aplikasi larutan penyangga. Pada aspek vokasional ini, siswa diminta untuk membuat produk secara berkelompok, sehingga siswa memiliki pengalaman dalam membuat produk yang bermanfaat dan juga memberikan pengetahuan kepada siswa dalam pengalaman bekerja. Produk yang dibuat berupa minuman isotonik, sampo seledri dan detergen cair.

Pada kelas kontrol siswa tidak diminta untuk membuat produk aplikasi larutan penyangga. Hal ini menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki kecakapan vokasional yang lebih baik dari kelas kontrol. Sejalan dengan penelitian Purworini (2006) yang menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan aktivitas dan keterlibatan siswa, membekali kreativitas dan karya siswa, lebih menyenangkan, bermanfaat serta lebih bermakna. Hasil observasi *vocational skill* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Hasil Observasi *Vocational Skill*

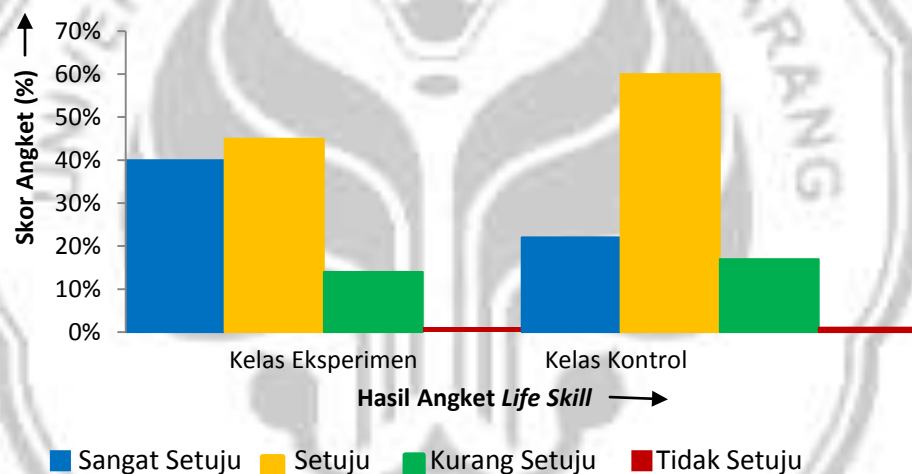
Berdasarkan uraian dari hasil observasi *life skill*, kelas eksperimen pada aspek *thinking skill*, *social skill*, *academic skill* dan *vocational skill* berturut-turut termasuk dalam kriteria “Sangat Baik”, “Sangat Baik”, “Sangat Baik” dan “Sangat Baik”, sedangkan kelas kontrol pada aspek *thinking skill*, *social skill*, *academic skill* dan *vocational skill* berturut-turut termasuk dalam kriteria “Baik”, “Baik”, “Baik” dan “Kurang Baik”. Analisis nilai observasi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat beberapa perbedaan diantara 4 aspek yang meliputi *thinking skill*, *social skill*, *academic skill*, dan *vocational skill* cenderung lebih baik kelas eksperimen dari kelas kontrol.

Data *life skill* selain diperoleh dari observasi tetapi juga diperoleh dari angket *life skill*. Pembagian angket *life skill* dilakukan di akhir pembelajaran, baik untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen, dilakukan untuk mengetahui *life skill* siswa setelah mendapat pembelajaran berbasis proyek. Adapun analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan bobot kriteria Sangat Setuju= 4, Setuju= 3, Kurang Setuju= 2, Tidak Setuju 1.

Analisis angket *life skill* seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4.8 yaitu skor rata-rata kriteria “Sangat Setuju”, kriteria “Setuju”, kriteria Kurang Setuju”,

dan kriteria “Tidak Setuju” untuk kelas eksperimen berturut-turut sebesar 40%, 45%, 14% dan 1%. Pada kelas kontrol dilakukan untuk mengetahui *life skill* siswa setelah pembelajaran konvensional dilakukan. Skor rata-rata kriteria “Sangat Setuju”, kriteria “Setuju”, kriteria “Kurang Setuju”, dan kriteria “Tidak Setuju” untuk kelas eksperimen berturut-turut sebesar 22%, 60%, 17% dan 1%.

Hasil perolehan analisis deskriptif data angket *life skill*, pada kelas eksperimen termasuk dalam kriteria “Tinggi”, sedangkan pada kelas kontrol termasuk dalam kriteria “Sedang”. Berdasarkan hasil analisis angket dapat divisualisasikan dengan grafik yang disajikan pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Hasil Angket *Life Skill* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mempunyai kriteria terendah. Selain itu, kriteria tertinggi kelas eksperimen juga memiliki persentase lebih tinggi dari kelas kontrol. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan perlakuan yang diberikan. Pada kelas eksperimen setelah mendapat perlakuan pembelajaran berbasis proyek, siswa cenderung memiliki pengalaman belajar baru dan lebih kreatif dalam membuat produk dari proyek. Hal ini menunjukkan bahwa *life skill* siswa pada kelas eksperimen lebih berkembang.

Hasil analisis nilai observasi dan angket *life skill* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, terdapat beberapa perbedaan diantara 4 aspek yang meliputi *thinking skill*, *social skill*, *academic skill*, dan *vocational skill*. Hasil yang diperoleh cenderung lebih baik kelas eksperimen dari kelas kontrol.

Pada kelas eksperimen diperoleh hasil observasi dari 4 aspek *life skill* yang meliputi *thinking skill* termasuk dalam kriteria “Sangat Baik”, *social skill* termasuk dalam kriteria “Sangat Baik”, *academic skill* termasuk dalam kriteria “Sangat Baik” dan *vocational skill* termasuk dalam kriteria “Sangat Baik”. Pada kelas kontrol diperoleh hasil dari 4 aspek *life skill* yang meliputi *thinking skill* termasuk dalam kriteria “Baik”, *social skill* termasuk dalam kriteria “Baik”, *academic skill* termasuk dalam kriteria “Baik” dan *vocational skill* termasuk dalam kriteria “Kurang Baik”. Maka, dapat dikatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap *life skill* siswa.

Berdasarkan uraian hasil observasi dan angket *life skill* pada materi larutan penyangga dapat diketahui bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh terhadap *life skill* siswa. Sejalan dengan penelitian Yulianti *et. al.* (2014) bahwa pada penerapan modul pembelajaran proyek dapat mengoptimalkan *life skill* siswa dengan kriteria pada aspek *thinking skill* dengan skor total 784 skor termasuk kategori sangat baik, aspek *social skill* dengan skor total 532 skor termasuk kategori sangat baik, aspek *academic skill* dengan skor total 204 skor termasuk kategori sangat baik.

4.2.3 Proyek dan Produk

Berdasarkan hasil analisis proyek pada Tabel 4.10 terlihat bahwa semua kelompok siswa masuk dalam kriteria “Sangat Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa siswa bersungguh-sungguh dalam melaksanakan tugas proyek. Karena pada saat perlakuan, siswa terlihat antusias dalam melaksanakan tugas proyek.

Pada hasil analisis produk pada Tabel 4.11 terlihat semua kelompok siswa masuk dalam kriteria “Sangat Baik”. Hal ini menunjukkan bahwa siswa berhasil membuat produk dari tugas proyek. Penilaian dilihat dari keberhasilan produk. Apabila produk berupa sampo seledri, maka dilihat dari keberhasilan sampo seledri agar bisa berfungsi sebagai sampo pada umumnya, serta fungsi penyangga sitrat yang ada dalam sampo seledri. Apabila produk berupa minuman isotonik, maka dilihat dari keberhasilan minuman, sehingga dapat berfungsi sebagai penyangga dalam tubuh. Apabila produk berupa detergen cair, maka dilihat dari keberhasilan detergen cair agar bisa berfungsi sebagai detergen pada umumnya, serta fungsi penyangga sitrat yang ada dalam detergen cair. Selain itu, dilakukan pengukuran pH larutan penyangga dilihat dari segi pengemasan dan menarik.

Pada saat melakukan penilaian produk dilakukan dengan cara pameran. Setiap kelompok menampilkan produknya di depan kelas, sehingga dapat dilihat oleh kelompok lain. Rata-rata produk yang dibuat mempunyai kriteria keberhasilan, pengemasan yang hampir sama dan menarik sesuai dengan kreativitas siswa. Hal ini menunjukkan bahwa siswa cukup kreatif dalam membuat produk. Hal ini sejalan dengan pendapat Widyatmoko & Pamelasari (2012) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis

proyek merupakan salah satu pembelajaran yang relevan dengan melibatkan kreativitas yang ada dalam diri mahasiswa. Sehingga *vocational skill* siswa dapat berkembang melalui pembuatan produk. Melalui tugas proyek yang diberikan, diharapkan siswa mempunyai pengalaman belajar baru, sehingga dapat dimanfaatkan dalam kehidupannya kelak.

4.2.4 Tanggapan Siswa

Data tanggapan siswa dijadikan sebagai pendukung dalam penelitian. Adanya angket tanggapan siswa bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tanggapan siswa mengenai pembelajaran berbasis proyek yang diterapkan di kelas eksperimen. Berdasarkan analisis deskriptif persentase tanggapan siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek, dapat diketahui bahwa persentase rata-rata dari 10 aspek tanggapan siswa yang berada pada kriteria “Sangat Setuju” sebesar 14%, persentase rata-rata yang berada pada kriteria “Setuju” sebesar 54%, persentase yang berada pada kriteria “Kurang Setuju” sebesar 30%, dan persentase yang berada pada kriteria “Tidak Setuju” sebesar 3%.

Hasil analisis angket tanggapan siswa, dapat dikatakan persentase yang berada pada kriteria “Sangat Setuju” adalah persentase tertinggi dan kriteria “Tidak Setuju” adalah persentase terendah. Hal ini menunjukkan bahwa tanggapan siswa terhadap pembelajaran berbasis proyek mendapat tanggapan yang baik dari siswa, karena sebagian siswa menjawab “Setuju”.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan *Life skill* Siswa Kelas XI IPA SMA 1 Kajen” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol, sehingga pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen
2. Besarnya pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen adalah 15,36%
3. *Life Skill* siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol dengan perolehan observasi kelas eksperimen dan kontrol berturut-turut aspek *thinking skill* termasuk dalam kriteria “Sangat Baik” dan “Baik”, *social skill* termasuk dalam kriteria “Sangat Baik” dan “Baik”, *academic skill* termasuk dalam kriteria “Sangat Baik” dan “Baik”, *vocational skill* termasuk dalam kriteria “Sangat Baik” dan “Kurang Baik”. Pada angket *life skill*, kelas eksperimen dan kontrol termasuk kriteria “Tinggi” dan “Sedang”, sehingga pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas XI IPA SMA 1 Kajen.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian “Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan *Life skill* Siswa Kelas XI IPA SMA 1 Kajen” untuk peneliti berikutnya antara lain:

1. Pada pembelajaran berbasis proyek hendaknya guru dapat mengatur waktu dengan baik selama pembelajaran.
2. Guru hendaknya mempersiapkan terlebih dahulu apa yang akan disampaikan kepada siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Adiin, Istiqomah, dkk. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Pada Materi Pokok Larutan Asam dan Basa di kelas XI IPA 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(4).
- Aqib, Z. 2013. *Model-model, media dan strategi pembelajaran kontekstual(inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Arifin, Z. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bell, S. 2010. Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. 2 (83): 39-43.
- Carroll, E. B, Dennis. K.O., Andrew Behnke, Catherine M. Smith, Steven Day, Michael Raburn. 2013. Integrating *Life skill* Into Relationship And Mirrage Education: The Essential *Life skills* For Military Families Program. *Family relation*,62(4): 559-570.
- Chan, R., Lau, & Yuen, M. 2011, Interrelationships Among Teacher Care, Student's *Life skill's* Development, and Academic Achievement: Implications for School Guidance Work. *Asian Journal of Counselling*, 18(1&2) : 63-94
- Chanlin, L. J. 2008. Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovation is Education and Teaching International*.45(1): 55-65.
- Dailey, AL., Conroy CA., & Tolbert, CAS. 2005. Using Agricultural Education as The Context to Teach *Life skills*. *Journal of Agricultural Education*, 42 (1): 11-20.
- Damiri, D. J.. 2012. Implementation Project Based Learning on Local Area Network Training. *International Journal of Basic And Applied Science*. 1(1):83-88.
- Dewi, N. P. S. R.. 2012. Pengaruh Model Siklus Belajar 7E Terhadap Pemahaman Konsep Dan Keterampilan Proses SMA Negeri 1 Sawan. *Tesis*. Program Studi Pendidikan IPA. Program Pascasarjana. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Gamble, B. 2006. Teaching *life skills* for student Succes. *Technique*. 81(6): 40-41.
- Hamdani, D. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas VIII Di SMP Negeri 7 Kota Bengkulu. *Jurnal Exacta*. 10 (1) (2012).

- Heong, YM., Widad, Jailani, Tee, Razali, & Mohaffyza, M. 2011. The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of social Sciece and Humanity*, 1(2): 121-125.
- Istikomah, H., S. Hendratto, & S. Bambang. 2010. Penggunaan Model Pembelajaran Group Investigation untuk Membekali Sikap Ilmiah Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*,6(1): 40-43.
- Johnson, C. S. & S.Delawsky. 2013. Project-Based Learning And Student Engagement. *Academic Research International*, 4(4): 560-570.
- Kelly, G. J. & R. E. Mayer. 2004. *Enhancing Undergraduate Students' Chemistry Understanding Throught Project Based Learning in an IT Environment*. Education in Technology and Science. USA.
- Kemdikbud. 2014. *Buku Guru Ilmu Pengetahuan Sosial*. Jakarta: <http://bse.kemdikbud>
- Kemendikbud. 2012. *Ikhtisar Data Pendidikan*. Jakarta: Tersedia di <http://www.pdsp.kemdikbud.go.id>. Diakses tanggal 20 Juni 2015.
- Khamdi, W. 2007. Pembelajaran berbasis Proyek: Model potensial untuk meningkatkan mutu pembelajaran. Tersedia di: <http://lubisgrafura.Wordpress.com/2007/09/23/pembelajaran-berbasis-proyek-model-potensial-untuk-peningkatan-mutu-pembelajaran/>. Diakses tanggal 30 Desember 2014
- Kosasih, E. 2014. *Strategi belajar dan pembelajaran Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya.
- Kubiatko, M. & I.Vaculova. 2011. Project-based learning: characteristic and the experiences with aplication in the science subject. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies, Volume 3, Nomor 1*: 65-74
- Kusuma, E., Sukirno, & Ika Kurniawati. 2009. Penggunaan Pendekatan Chemo-entrepreneurship Berorientasi Green Chemistry Untuk Meningkatkan Kemampuan *Life skill* Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 1(3) : 366-372. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/download/1267/1318> diakses pada 29 Desember 2014
- Kusuma, E. & Kusoro S. 2010. Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berorientasi Chemo-entrepreneurship untuk meningkatkan Hasil Belajar dan *Life skill* Mahasiswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 1(4): 544-551. <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JIPK/article/download/1311/1384> diakses pada 29 Desember 2014

- Licht, M. 2014. Controlled Chaos: Project-Based-Learning. *the Transylvania County Association of Educators*. The Transylvania Times
- Meylindra, I., Sahudi Ibnu, Oktavia Sulistina. 2012. Identifikasi Pemahaman Konsep Larutan Asam Basa Melalui Gambaran Mikroskopik Pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Malang. Universitas Negeri Malang
- Movahedzadeh, F., P. Ryan, J.E. Rieker, & T. Gonzalez. 2012. Project-Based Learning to Promote Effective Learning in Biotechnology Courses. *Education International Research*: 1-8.
- Muliastawan, I K., Naswan Suharsono, & I Made Kirna. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Memperbaiki Sistem Transmisi Di SMK. E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha. *Program Studi Teknologi Pembelajaran*, Volume 4 : 1-13.
- Mulyasa, 2014. *Pengembangan dan Implementasi kurikulum 2013*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nam H. K. & Carrie H. 2004. Teaching for Conceptual Understanding. *Science and Children*. 1(42): 28-32.
- Powney, J., Kevin Lowden & Hall Stuart. 2000. *Young People's Life skill and The Future*. Research in Education. University of Glasgow.
- Prabowo, A. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Pemahaman Mahasiswa atas Permasalahan Statistika pada Perkuliahan Studi Kasus dan Seminar. *Jurnal Kreano*. 3(2). 1-20. Universitas Negeri Semarang.
- Purworini, S. E. 2006. Pembelajaran Berbasis Proyek sebagai Upaya Mengembangkan Habit of Mind Studi Kasus di SMP Nasional KPS Balikpapan. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 1(2):17-19.
- Rais, M. 2010. Model Project Based Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 43(3):146-252.
- Roji, Fahrul. 2006. Pembuatan Produk Minuman Isotonik (Isotonic Drink) Dalam Kemasan Gelas Plastik Di PT. FITS Mandiri Bogor. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
<http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/3676/F06fro.pdf;jsessionid=6A3D2C8C6E0E69E66FA74C00AB99E9C7?sequence=4>
 Diakses pada 15 Februari 2015
- Sa'adah, N. 2013. Penggunaan Pendekatan Chemoentrepreneurship Pada Materi Larutan Penyangga Untuk Meningkatkan *Life skill* Siswa. *Jurnal*

- Pendidikan Kimia*. Universitas Negeri Semarang, 2 (1):111-117. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined/article/view/1488> diakses pada 30 desember 2014.
- Santi, Triana Kartika. Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Jurnal Ilmiah Progressif*. 7(21):74-83
- Sastrika, I. A. K., I Wayan Sadia, I Wayan Muderawan. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Program Pascasarjana Program Studi IPA*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Siska. 2010. Shampo seledri. <http://siskhana.blogspot.com/2010/11/shampo-alami-dan-cara-membuatnya.html> Diakses pada 2 Februari 2015
- Sugiyono. 2010. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta
- Supardi, K. I. & Gatot L. 2012. *Kimia Dasar 2*. Semarang: UNNES Press.
- Supriatna, M. (2010). *Pengembangan Kecakapan Hidup di Sekolah*. Jakarta: Depdiknas.
- Susilowati, I. 2013. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Pencernaan Manusia. *Jurnal Unnes Pendidikan Biologi*, 2(1): 82-90. Universitas Negeri Semarang.
- Thomas.J.W. 2000. *A Review Of Research on Project Based Learning*. California: The Autodes Foundation.
- Watoni, H. 2014. *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI (Peminatan)*. Bandung: Yrama Widya.
- Wijayanti, A. 2010. Peningkatan Pemahaman Konsep Prosedur Pengelasan Las Listrik Melalui Pendekatan Pembelajaran Aktif Inovatif Kreatif Efektif Dan Menyenangkan (PAIKEM) Siswa Kelas X Smk Negeri 5 Surakarta. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Universitas Sebelas Maret
- Wiyarni, A. & C. F. Parnata. 2007. Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Perkuliahan Workshop Pendidikan Kimia Untuk Meningkatkan Kemandirian Dan Prestasi Belajar Mahasiswa. *Skripsi*. FMIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wurdinger S. & Rudolph J. 2009. *A different type of succes: teaching important life skills throught project based learning*. Minnesota State University: imporving Schools. *Article*.12(2): 115-129.

- Widyatmoko, A. & S. D. Pamelasari. 2012. Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mengembangkan Alat Peraga IPA dengan Memanfaatkan Bahan Bekas Pakai. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*.1(1):51-56. Universitas Negeri Semarang.
- Yulianti. S, Siska D. F. & Nur N. 2014. Pengembangan Modul Berbasis *Project Based Learning* untuk Mengoptimalkan *Life Skills* pada Siswa Kelas X SMA N 1 Petanahan Tahun Pelajaran 2013/2014. *Radiasi*, 5(1):40-44. Universitas Muhammadiyah Purworejo.



LAMPIRAN



Lampiran 1
Silabus Kelas Eksperimen

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA
(Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Langkah Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.13.Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil	<ul style="list-style-type: none"> Definisi larutan penyangga Komponen pembentuk larutan penyangga Prinsip kerja larutan penyangga Perhitungan pH 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang sifat larutan penyangga Peserta didik mampu mencari 	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan pertanyaan dasar Menentukan ide atau gagasan serta judul proyek Merancang proyek Melaksanakan proyek 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> Merancang percobaan larutan penyangga Membuat produk aplikasi 	3 mgg x 4 jp	<ul style="list-style-type: none"> Buku kimia kelas XI Lembar kerja siswa Berbagai sumber lainnya

<p>percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.</p>	<p>larutan penyangga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fungsi larutan penyangga 	<p>informasi dari berbagai sumber tentang komponenlarutan penyangga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang prinsip larutan penyangga • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang pH larutan penyangga • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Peserta didik mampumencari informasi dari berbagai sumber tentang produk aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari • Peserta didik mampumencari informasi tentang kemampuannya produk aplikasi larutan penyangga untuk mempertahankan pH terhadap penambahan asam atau basa dan pengenceran <p>Menanya (<i>Questioning</i>) Peserta didik mampumengajukan pertanyaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana terbentuknya larutan penyangga? • Bagaimana prinsip larutan penyangga? 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyusun laporan • Mempresentasikan proyek • Mengevaluasi proyek dan hasil proyek 	<p>larutan penyangga</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Life skill</i> dalam melakukan percobaan dan presentasi, <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan <p>Tes tertulis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Menghitung pH larutan penyangga 		
--	---	--	---	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa? • Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ? • Apa saja produk aplikasi larutan penyangga yang ada dalam kehidupan sehari-hari ? <p>Mengumpulkan data (Eksperimenting)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampumenganalisis pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga • Peserta didik mampumenganalisis sifat larutan penyangga • Peserta didik mampumenganalisis komponen larutan penyangga • Peserta didik mampumenganalisis prinsip larutan penyangga • Peserta didik mampumerancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi • Peserta didik mampumerancang percobaan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila diencerkan 				
--	--	---	--	--	--	--

		<p>serta mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampumengamati dan mencatat data hasil pengamatan <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampumengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Peserta didik mampumengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan komponen larutan penyangga • Peserta didik mampumengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan prinsip larutan penyangga • Peserta didik mampumenentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan • Peserta didik mampumenganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampumembuat laporan percobaan identifikasi larutan penyangga dan mempresentasikannya dengan 				
--	--	--	--	--	--	--

		<p>menggunakan tata bahasa yang benar</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mampu membuat laporan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar• Peserta didik mampu mengkomunikasikan sifat larutan penyangga• Peserta didik mampu mengkomunikasikan komponen larutan penyangga• Peserta didik mampu mengkomunikasikan prinsip larutan penyangga• Peserta didik mampu mengkomunikasikan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup• Peserta didik mampu mengkomunikasikan produk aplikasi larutan penyangga				
--	--	--	--	--	--	--

Lampiran 2
Silabus Kelas Kontrol

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA
(Peminatan Bidang MIPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.13.Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. 4.14 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.	<ul style="list-style-type: none"> •Definisi larutan penyangga •Komponen pembentuk larutan penyangga •Prinsip kerja larutan penyangga •Perhitungan pH larutan penyangga 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang sifat larutan penyangga • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang komponen 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan larutan penyangga <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Life skill</i> dalam 	3 mgg x 4 jp	<ul style="list-style-type: none"> -Buku kimia kelas XI -Lembar kerja siswa -Berbagai sumber lainnya

	<p>• Fungsi larutan penyangga</p>	<p>larutan penyangga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang prinsip larutan penyangga • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang pH larutan penyangga • Peserta didik mampu mencari informasi dari berbagai sumber tentang peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup <p>Menanya (<i>Questioning</i>) Peserta didik mampu mengajukan pertanyaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana terbentuknya larutan penyangga? • Bagaimana prinsip kerja larutan penyangga ? • Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa? • Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ? <p>Mengumpulkan data (<i>Eksperimenting</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu menganalisis pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga • Peserta didik mampu menganalisis sifat larutan penyangga • Peserta didik mampu menganalisis komponen larutan penyangga • Peserta didik mampu menganalisis prinsip larutan penyangga 	<p>presentasi, Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan <p>Tes tertulis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Menghitung pH larutan penyangga 		
--	-----------------------------------	---	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal mempresentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi • Peserta didik mampu mengamati dan mencatat data hasil pengamatan <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Peserta didik mampu mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan komponen larutan penyangga • Peserta didik mampu mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan prinsip larutan penyangga • Peserta didik mampu menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan • Peserta didik mampu menganalisis grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga <p>Mengkomunikasikan (<i>Communicating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik mampu membuat laporan percobaan identifikasi larutan penyangga dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar • Peserta didik mampu mengkomunikasikan sifat larutan penyangga • Peserta didik mampu mengkomunikasikan 			
--	--	--	--	--	--

		<p>komponen larutan penyangga</p> <ul style="list-style-type: none">• Peserta didik mampu mengkomunikasikan prinsip larutan penyangga• Peserta didik mampu mengkomunikasikan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup			
--	--	---	--	--	--



Lampiran 3
RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA I Kajen
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/Genap
Topik : Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
Alokasi Waktu/ Pertemuan : 3 minggu x 4 jp

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga

C. INDIKATOR

1. Membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan *berpikir kritis*
2. Menyebutkan sifat larutan penyangga dengan *kreatif*
3. Menganalisis komponen pembentuk larutan penyangga dengan *berpikir kritis*
4. Menerapkan prinsip kerja larutan penyangga dengan *tanggung jawab*
5. Menentukan perhitungan pH atau pOH larutan penyangga dengan *mandiri*
6. Menentukan perhitungan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan *mandiri*
7. Menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan *tanggung jawab*
8. Menganalisis grafik titrasi asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan *teliti*
9. Menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan *kreatif*

10. Mengajukan ide atau gagasan untuk pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan *tanggung jawab*
11. Merancang percobaan aplikasi larutan penyangga dengan *tanggung jawab*
12. Menyajikan ide atau gagasan untuk pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan *komunikatif*
13. Menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran pada produk aplikasi larutan penyangga dengan *kreatif*
14. Menyajikan hasil dari pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan *komunikatif*
15. Menyebutkan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan *kreatif*

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dengan *berpikir kritis* mampu membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
2. Peserta didik dengan *kreatif* mampu menyebutkan 3 sifat larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
3. Peserta didik dengan *berpikir kritis* mampu menganalisis komponen pembentuk larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
4. Peserta didik dengan *tanggung jawab* mampu menerapkan prinsip kerja larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
5. Peserta didik dengan *mandiri* mampu menentukan pH atau pOH larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok
6. Peserta didik dengan *mandiri* mampu menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok
7. Peserta didik dengan *tanggung jawab* mampu menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan benar setelah melakukan percobaan
8. Peserta didik dengan *teliti* mampu menganalisis grafik titrasi asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan tepat setelah mengerjakan latihan soal
9. Peserta didik dengan *kreatif* mampu menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok
10. Peserta didik dengan *tanggung jawab* mampu mengajukan ide atau gagasan untuk pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
11. Peserta didik dengan *tanggung jawab* merancang percobaan aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
12. Peserta didik dengan *komunikatif* mampu menyajikan ide atau gagasan untuk pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
13. Peserta didik dengan *kreatif* mampu menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran pada produk aplikasi larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok
14. Peserta didik dengan *komunikatif* mampu menyajikan hasil dari pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
15. Peserta didik dengan *kreatif* mampu menyebutkan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok

E. MATERI

1. Pengertian larutan penyangga

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat menyangga atau mempertahankan pH. Komponen larutan penyangga terbagi menjadi:

- Larutan penyangga yang bersifat asam
Larutan ini mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$). Larutan ini dapat dibuat dari asam lemah dan basa konjugasinya dan asam lemah berlebih dengan sedikit basa kuat (habis bereaksi)
- Larutan penyangga yang bersifat basa
Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan asam konjugasinya dan basa lemah berlebih dengan sedikit asam kuat (habis bereaksi)

Dari kedua campuran diatas dapat membentuk sistem penyangga karena terbentuk sistem kesetimbangan antara asam lemah dengan basa konjugatnya dan antara basa lemah dengan asam konjugatnya. Sistem kesetimbangan inilah yang berperan menjaga kestabilan pH larutan

2. Sifat larutan penyangga

Seperti yang telah diketahui dalam menghitung pH larutan, penambahan sedikit asam kuat akan mengubah pH larutan (kecuali larutan penyangga) secara dratis. Akan tetapi ada kondisi dimana pH harus dijaga supaya tetap konstan ketika asam atau basa ditambahkan ke dalam larutan. Buffer menjawab tantangan tersebut. Para ahli kimia sering menggunakan larutan buffer untuk mengatur pH suatu reaksi.

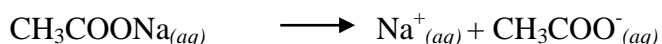
Secara singkat cara kerja larutan penyangga adalah ketika ion hidrogen ditambahkan pada larutan penyangga, ion tersebut akan ternetralisasi oleh basa dalam larutan penyangga. Ion hidroksida juga akan ternetralisasi oleh asam. Reaksi netralisasi tersebut tidak akan memberikan pengaruh yang banyak terhadap pH larutan penyangga.

3. Prinsip kerja larutan penyangga

Sistem penyangga bekerja melalui fenomena yang terkait dengan pengaruh ion senama. Contoh dari pengaruh ini adalah ketika asam asetat (CH_3COOH) dilarutkan dalam air dan selanjutnya sejumlah natrium asetat (CH_3COONa) ditambahkan ke dalam larutan yang terbentuk. Asam asetat hanya mengalami disosiasi sebagian kecil membentuk ion H^+ dan ion asetat, CH_3COO^- (basa konjugat).



Berdasarkan prinsip Le Chatelier, jika ion CH_3COO^- (dari garam CH_3COONa) ditambahkan ke dalam sistem kesetimbangan asam asetat, posisi kesetimbangan akan bergeser ke kiri sehingga $[\text{H}_3\text{O}^+]$ berkurang sebagai pengaruh dari berkurangnya penguraian asam asetat.

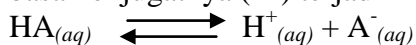


Dengan hal yang sama, jika asam asetat dilarutkan ke dalam larutan natrium asetat, ion asetat dan ion H_3O^+ dari disosiasi asam asetat masuk ke dalam larutan. Ion asetat (dari garam) yang ada dalam larutan akan menekan disosiasi asam asetat sehingga menurunkan $[\text{H}^+]$. Jadi adanya ion senama (dalam hal ini CH_3COO^-) menurunkan disosiasi asam.

4. Perhitungan pH larutan penyangga

a. pH penyangga Asam

Pada sistem penyangga asam, kesetimbangan antara asam lemah (HA) dengan basa konjugatnya (A^-) terjadi melalui persamaan reaksi berikut:



Sistem kesetimbangan inilah yang berpengaruh terhadap pH larutan. Oleh karena itu, jika larutan asam lemah (HA) dicampur dengan larutan garam MAN dalam campuran akan terjadi ionisasi sebagian dari HA. Larutan penyangga yang mengandung asam lemah dan basa konjugasinya.

Misal : larutan CH_3COOH dengan CH_3COONa



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

$$[H^+] = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} \times K_a$$

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

$$pH = pK_a - \log \frac{\text{jumlah mol asam}}{\text{jumlah mol basa konjugasi}}$$

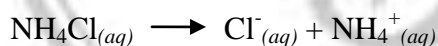
b. pH penyangga basa

Pada penyangga basa yang mengandung basa lemah BOH dan asam konjugat B-, maka dalam sistem kesetimbangan diperoleh persamaan berikut :



Larutan penyangga yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya

Misal : larutan NH_4OH dengan NH_4Cl



$$K_b = \frac{[OH^-][NH_4^+]}{[NH_3]}$$

$$[OH^-] = \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} \times K_b$$

$$[OH^-] = \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}} \times K_b$$

$$pOH = pK_b - \log \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}}$$

5. Fungsi larutan penyangga

a. Pada tubuh makhluk hidup

Pada tubuh manusia terdapat sistem penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan harga pH.

Contoh :

- Dalam darah terdapat sistem penyangga antara lain asam bikarbonat, hemoglobin, dan oksihemoglobin. Karbondioksida terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat.
- Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut :

$$\text{H}_3\text{PO}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HPO}_4^{2-}(\text{aq})$$

b. Pada kehidupan sehari-hari

Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari digunakan dalam berbagai bidang seperti biokimia, bakteriologi, kimia analisis, industri farmasi, juga dalam fotografi dan zat warna. Dalam industri farmasi, larutan penyangga digunakan pada pembuatan obat-obatan agar obat tersebut mempunyai pH tertentu dan tidak berubah.

F. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Scientifict Learning* (Pendekatan Ilmiah)
2. Metode : ceramah, diskusi, presentasi
3. Model : *Project based Learning*

G. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

1. Media

Power point dan bahan ajar

2. Alat dan Bahan

- a. Laptop, on focus, layar LCD, papan tulis, spidol, penghapus.
- b. Lembar penilaian

3. Sumber belajar

- a. Buku Pegangan Kurikulum 2013
- b. Jurnal atau artikel yang relevan

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan I (90 menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
Pendahuluan (5 menit)	Memberikan pertanyaan dasar	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan. • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari: “pernahkan kalian mengamati mengapa sampo tidak pedih dimata ?” dan “Apa yang dimaksud larutan penyangga ?” • Siswa dikelompokkan masing- 	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
<p>Inti (75 menit)</p>	<p>Menentukan ide atau gagasan serta judul proyek</p>	<p>masing 5-6 orang</p> <p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu mencari literatur tentang pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu mencari literatur sifat larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu mencari literatur komponen larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>bertanggung jawab</i> mampu mencari literatur untuk mengajukan ide atau gagasan untuk pembuatan produk aplikasi larutan penyangga setelah melakukan diskusi kelompok <p>Menanya</p> <p>Peserta didik mengajukan pertanyaan :“Apa saja komponen larutan penyangga?”</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu membedakan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu menyebutkan 3 sifat larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menganalisis komponen pembentuk larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>dengan tanggung jawab</i> mampu 	<p>Academic skill</p>

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
		<p>menemukan ide atau gagasan untuk pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menyimpulkan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga, sifat larutan penyangga dan komponen larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu menemukan ide atau gagasan untuk percobaan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan pengertian larutan penyangga dan larutan bukan penyangga, sifat larutan penyangga dan komponen larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan ide atau gagasan untuk pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi 	<i>Social skill</i>
Penutup (10 menit)		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga serta sifat pembentuk larutan penyangga bersama-sama dengan guru. • Guru memberi tugas untuk membuat rancangan produk • Guru memberitahukan mengenai materi yang akan datang yaitu prinsip larutan penyangga • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir. • Guru memberi salam. 	

Pertemuan II (90 menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
Pendahuluan (5 menit)		<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari : Bagaimana sistem penyangga bekerja mempertahankan pH ? 	
Inti (75 menit)	Merancang proyek	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu mencari literatur prinsip kerja larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu mencari literatur untuk merancang percobaan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan : “Bagaimana prinsip kerja larutan penyangga ?”</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menganalisis prinsip kerja larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menganalisis prinsip kerja larutan penyangga pada produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu menganalisis hasil 	Thinking skill

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
		<p>rancangan percobaan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menyimpulkan prinsip kerja larutan penyangga dan prinsip kerja larutan penyangga dalam produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>bertanggung jawab</i> mampu menyimpulkan rancang percobaan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok <p>Mengkomunikasikan</p> <p>Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan prinsip kerja larutan penyangga dan prinsip kerja larutan penyangga dalam produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p>	<p><i>Thinking skill</i></p> <p><i>Social skill</i></p>
Penutup (10 menit)		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan tentang prinsip kerja larutan penyangga dan prinsip kerja larutan penyangga dalam produk aplikasi larutan penyangga bersama-sama dengan guru • Guru memberi tugas mempersiapkan diri untuk mempresentasikan rancangan proyek • Guru memberitahukan mengenai materi yang akan datang yaitu pH larutan penyangga • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	

Pertemuan III (90 menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
<p>Pendahuluan (5 menit)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Guru mengingatkan siswa mengenai tugas yang diberikan sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari : Bagaimana penentuan pH larutan penyangga ? 	
<p>Inti (75 menit)</p>		<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>mandiri</i> mampu mencari literatur tentang pH atau pOH larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal • Peserta didik dengan <i>mandiri</i> mampu mencari literatur tentang pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal <p>Menanya</p> <p>Peserta didik mengajukan pertanyaan : “Bagaimana menentukan pH dan pOH pada larutan penyangga ?”</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>mandiri</i> mampu menentukan pH atau pOH larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal 	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>mandiri</i> menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>teliti</i> mampu menentukan pH atau pOH larutan penyangga dan menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan hasil diskusi menentukan pH atau pOH larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan hasil diskusi menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan benar setelah melakukan presentasi • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan hasil rancangan percobaan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi 	<i>Social skill</i>
Penutup (10 menit)		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> dapat menentukan pH atau pOH serta pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa serta pengenceran bersama-sama dengan guru. • Guru memberi tugas untuk melaksanakan proyek pembuatan produk aplikasi larutan penyangga di rumah 	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
		<ul style="list-style-type: none"> Guru memberitahukan mengenai materi yang akan datang yaitu pengaruh penambahan sedikit asam dan sedikit basa dan pengenceran pada pH larutan penyangga Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir Guru memberi salam. 	

Pertemuan IV (90 menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
Pendahuluan (5 menit)		<ul style="list-style-type: none"> Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin Guru mengingatkan siswa mengenai tugas yang diberikan sebelumnya Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari: "Bagaimana pengaruh penambahan asam, basa dan pengenceran terhadap pH larutan penyangga?" 	
Inti (75 menit)		<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu mencari literatur tentang pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan benar setelah melakukan percobaan Peserta didik dengan <i>teliti</i> mampu mencari literatur tentang grafik asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu mencari literatur pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran pada produk 	<i>Thinking skill</i>

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
	Melaksanakan Proyek	<p>aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan proyek pembuatan produk aplikasi larutan penyangga</p> <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan :“Bagaimana pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga?”</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan percobaan • Peserta didik dengan <i>teliti</i> mampu menganalisis grafik asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran pada produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan proyek pembuatan produk aplikasi larutan penyangga <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu menyimpulkan pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga serta grafik asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu menyimpulkan pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran pada produk 	dan <i>social skill</i>

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
		<p>aplikasi larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan percobaan dan proyek pembuatan produk aplikasi larutan penyangga</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan hasil percobaan mengenai pengaruh pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran serta dengan benar setelah melakukan presentasi • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan grafik asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan pengaruh penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran pada pembuatan aplikasi larutan penyanggadengan benar setelah melakukan presentasi 	<i>Social skill</i>
Penutup (10 menit)		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan pengaruh pH larutan penyangga serta produk aplikasi larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran melalui percobaan yang telah dilakukan bersama-sama dengan guru • Guru memberitahukan materi yang akan datang yaitu peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Guru memberi tugas untuk membawa produk aplikasi larutan penyangga beserta laporan tertulis dan persiapan presentasi • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	

Pertemuan V (90 menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
<p>Pendahuluan (5 menit)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Guru mengingatkan siswa mengenai tugas yang diberikan sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari : “Bagaimana peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ?” 	
<p>Inti (75 menit)</p>		<p>Mengamati Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu mencari literatur tentang fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan :“Apa saja peran larutan penyangga dalam makhluk hidup ?”</p> <p>Pengumpulan data Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengasosiasikan Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan benar setelah melakukan diskusi</p>	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
	Menyusun laporan dan mempresentasikan hasil proyek	kelompok Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan benar setelah melakukan presentasi • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi 	<i>Social skill</i> dan <i>vocational skill</i>
Penutup (10 menit)		<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup melalui hasil diskusi yang telah dilakukan bersama-sama dengan guru • Guru memberi mempersiapkan presentasi bagi kelompok berikutnya • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	

Pertemuan VI (90 menit)

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Guru mengingatkan siswa mengenai tugas yang diberikan sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari : “Bagaimana aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari ?” 	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
<p>Inti (20 menit)</p>	<p>Mempresentasikan hasil proyek</p>	<p>Mengamati Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu mencari literatur aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan :“Apa saja aplikasi dari larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari ?”</p> <p>Pengumpulan data Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu menyebutkan5 aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengasosiasikan Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu menyebutkan 5 aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan 5 aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan hasil proyek pembuatan produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi 	<p><i>Social skill dan vocational skill</i></p>
<p>Penutup (65 menit)</p>	<p>Mengevaluasi proses dan hasil proyek</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan tentang 	

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Life Skill yang Dikembangkan
		komponen larutan penyangga, prinsip kerja larutan penyangga, pH atau pOH larutan penyangga, fungsi larutan penyangga, serta hasil proyek pembuatan produk aplikasi larutan penyangga melalui presentasi dengan tepat <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi <i>postest</i> serta angket <i>life skill</i> • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	

I. PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

1. Teknik dan Bentuk Instrumen

- Penilaian pemahaman konsep : Tes tertulis pilihan ganda (Terlampir)
- Penilaian *life skill* : Non tes/ lembar observasi dan lembar angket (Terlampir)
- Penilaian psikomotor : Non tes (Terlampir)
- Penilaian proyek : Non tes (Terlampir)
- Penilaian produk : Non tes (Terlampir)

2. Prosedur Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Pemahaman konsep	Tes tertulis <i>postest</i>	akhir pembelajaran, LDS
2.	<i>Life Skill</i>	Pengamatan dan angket	Selama proses pembelajaran, akhir pembelajaran
3.	Psikomotor	Pengamatan	Saat praktikum
4.	Proyek	Pengamatan	Selama pembelajaran, LKS
5.	Produk	Pengamatan	Akhir pembelajaran

Mengetahui,
Guru Pamong



Setyorini, S.Pd
NIP. 19790424 200501 2 021

Kajen,
Praktikan

Yeti Utami
NIM 4301411052

Lampiran 4
RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA I Kajen
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/Genap
Topik : Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
Alokasi Waktu/ Pertemuan : 3 minggu x 4 jp

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga

C. INDIKATOR

1. Membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan *berpikir kritis*
2. Menyebutkan sifat larutan penyangga dengan *kreatif*
3. Menganalisis komponen pembentuk larutan penyangga dengan *berpikir kritis*
4. Menerapkan prinsip kerja larutan penyangga dengan *tanggung jawab*
5. Menentukan perhitungan pH atau pOH larutan penyangga dengan *mandiri*
6. Menentukan perhitungan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan *mandiri*
7. Menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan *tanggung jawab*
8. Menganalisis grafik titrasi asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan *teliti*
9. Menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan *kreatif*
10. Menyebutkan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan *kreatif*

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dengan *berpikir kritis* mampu membedakan larutan penyangga dan bukan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
2. Peserta didik dengan *kreatif* mampu menyebutkan 3 sifat larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
3. Peserta didik dengan *berpikir kritis* mampu menganalisis komponen pembentuk larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
4. Peserta didik dengan *tanggung jawab* mampu menerapkan prinsip kerja larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok
5. Peserta didik dengan *mandiri* mampu menentukan pH atau pOH larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok
6. Peserta didik dengan *mandiri* mampu menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok
7. Peserta didik dengan *tanggung jawab* mampu menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan benar setelah melakukan percobaan
8. Peserta didik dengan *teliti* mampu menganalisis grafik titrasi asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan tepat setelah mengerjakan latihan soal
9. Peserta didik dengan *kreatif* mampu menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok
10. Peserta didik dengan *kreatif* mampu menyebutkan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok

E. MATERI

1. Pengertian larutan penyangga

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat menyangga atau mempertahankan pH. Komponen larutan penyangga terbagi menjadi:

- a. Larutan penyangga yang bersifat asam
Larutan ini mempertahankan pH pada daerah asam ($\text{pH} < 7$). Larutan ini dapat dibuat dari asam lemah dan basa konjugasinya dan asam lemah berlebih dengan sedikit basa kuat (habis bereaksi)
- b. Larutan penyangga yang bersifat basa
Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa ($\text{pH} > 7$). Untuk mendapatkan larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan asam konjugasinya dan basa lemah berlebih dengan sedikit asam kuat (habis bereaksi)

Dari kedua campuran diatas dapat membentuk sistem penyangga karena terbentuk sistem kesetimbangan antara asam lemah dengan basa konjugatnya dan antara basa lemah dengan asam konjugatnya. Sistem kesetimbangan inilah yang berperan menjaga kestabilan pH larutan

2. Sifat larutan penyangga

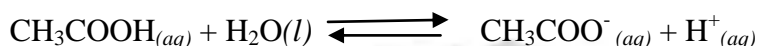
Seperti yang telah diketahui dalam menghitung pH larutan, penambahan sedikit asam kuat akan mengubah pH larutan (kecuali larutan penyangga) secara dratis. Akan tetapi ada kondisi dimana pH harus dijaga supaya tetap konstan ketika asam atau basa ditambahkan ke dalam larutan. Buffer menjawab tantangan tersebut. Para ahli kimia sering menggunakan larutan buffer untuk mengatur pH suatu reaksi.

Secara singkat cara kerja larutan penyangga adalah ketika ion hidrogen ditambahkan pada larutan penyangga, ion tersebut akan ternetralisasi oleh basa dalam larutan penyangga. Ion hidroksida juga akan ternetralisasi oleh asam. Reaksi

netralisasi tersebut tidak akan memberikan pengaruh yang banyak terhadap pH larutan penyangga.

3. Prinsip kerja larutan penyangga

Sistem penyangga bekerja melalui fenomena yang terkait dengan pengaruh ion senama. Contoh dari pengaruh ini adalah ketika asam asetat (CH_3COOH) dilarutkan dalam air dan selanjutnya sejumlah natrium asetat (CH_3COONa) ditambahkan ke dalam larutan yang terbentuk. Asam asetat hanya mengalami disosiasi sebagian kecil membentuk ion H^+ dan ion asetat, CH_3COO^- (basa konjugat).



Berdasarkan prinsip Le Chatelier, jika ion CH_3COO^- (dari garam CH_3COONa) ditambahkan ke dalam sistem kesetimbangan asam asetat, posisi kesetimbangan akan bergeser ke kiri sehingga $[\text{H}^+]$ berkurang sebagai pengaruh dari berkurangnya penguraian asam asetat.



Dengan hal yang sama, jika asam asetat dilarutkan ke dalam larutan natrium asetat, ion asetat dan ion H^+ dari disosiasi asam asetat masuk ke dalam larutan. Ion asetat (dari garam) yang ada dalam larutan akan menekan disosiasi asam asetat sehingga menurunkan $[\text{H}^+]$. Jadi adanya ion senama (dalam hal ini CH_3COO^-) menurunkan disosiasi asam.

4. Perhitungan pH larutan penyangga

a. pH penyangga Asam

Pada sistem penyangga asam, kesetimbangan antara asam lemah (HA) dengan basa konjugatnya (A^-) terjadi melalui persamaan reaksi berikut:



Sistem kesetimbangan inilah yang berpengaruh terhadap pH larutan. Oleh karena itu, jika larutan asam lemah (HA) dicampur dengan larutan garam MA (mengandung basa konjugat A^-), dalam campuran akan terjadi ionisasi sebagian dari HA. Larutan penyangga yang mengandung asam lemah dan basa konjugasinya.

Misal : larutan CH_3COOH dengan CH_3COONa



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

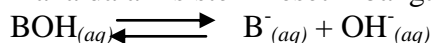
$$[\text{H}^+] = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \times K_a$$

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

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{\text{jumlah mol asam}}{\text{jumlah mol basa konjugasi}}$$

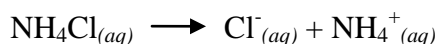
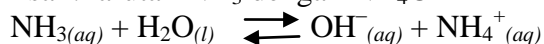
b. pH penyangga basa

Pada penyangga basa yang mengandung basa lemah BOH dan asam konjugat B-, maka dalam sistem kesetimbangan diperoleh persamaan berikut :



Larutan penyangga yang mengandung basa lemah dan asam konjugasinya

Misal : larutan NH_3 dengan NH_4Cl



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

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

$$[\text{OH}^-] = \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}} \times K_b$$

$$p\text{OH} = pK_b - \log \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}}$$

5. Fungsi larutan penyangga

1) Pada tubuh makhluk hidup

Pada tubuh manusia terdapat sistem penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan harga pH.

Contoh :

- Dalam darah terdapat sistem penyangga antara lain asam bikarbonat, hemoglobin, dan oksihemoglobin. Karbondioksida terbentuk secara metabolik dalam jaringan kemudian diangkut oleh darah sebagai ion bikarbonat.
- Dalam sel darah merah terdapat sistem penyangga sebagai berikut :
 $\text{H}_3\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$

2) Pada kehidupan sehari-hari

Larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari digunakan dalam berbagai bidang seperti biokimia, bakteriologi, kimia analisis, industri farmasi, juga dalam fotografi dan zat warna. Dalam industri farmasi, larutan penyangga digunakan pada pembuatan obat-obatan agar obat tersebut mempunyai pH tertentu dan tidak berubah.

F. METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Scientific Learning* (Pendekatan Ilmiah)
2. Metode : ceramah, diskusi, presentasi

G. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

1. Media

Power point dan bahan ajar

2. Alat dan Bahan

- a. Laptop, on focus, layar LCD, papan tulis, spidol, penghapus.
- b. Lembar penilaian

3. Sumber belajar

1. Buku Pegangan Kurikulum 2013
2. Jurnal atau artikel yang relevan

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan I (90 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	• Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.	5 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari: “Apa yang dimaksud larutan penyangga ?” • Siswa dikelompokkan masing-masing 5-6 orang 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu mencari literatur tentang pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu mencari literatur sifat larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu mencari literatur komponen larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan :“Apa saja komponen larutan penyangga?”</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu membedakan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu menyebutkan 3 sifat larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok • Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menganalisis komponen pembentuk larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok <p>Mengasosiasikan Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menyimpulkan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga, sifat larutan penyangga dan komponen larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengkomunikasikan Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan pengertian larutan penyangga dan larutan bukan</p>	75 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	penyangga, sifat larutan penyangga dan komponen larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan pengertian larutan penyangga dan bukan penyangga serta sifat pembentuk larutan penyangga bersama-sama dengan guru. • Guru memberitahukan mengenai materi yang akan datang yaitu prinsip larutan penyangga • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir. • Guru memberi salam. 	10 menit

Pertemuan II (90 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari : Bagaimana sistem penyangga bekerja mempertahankan pH ? 	5 menit
Inti	<p>Mengamati Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu mencari literatur prinsip kerja larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan : “Bagaimana prinsip kerja larutan penyangga ?”</p> <p>Pengumpulan data Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menganalisis prinsip kerja larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengasosiasikan Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menyimpulkan prinsip kerja larutan penyangga dan prinsip kerja larutan penyangga dalam produk aplikasi larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p>	75 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	Mengkomunikasikan Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan prinsip kerja larutan penyangga dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan tentang prinsip kerja bersama-sama dengan guru • Guru memberitahukan mengenai materi yang akan datang yaitu pH larutan penyangga • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	10 menit

Pertemuan III (90 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Guru mengingatkan siswa mengenai tugas yang diberikan sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari : Bagaimana penentuan pH larutan penyangga ? 	5 menit
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>mandiri</i> mampu mencari literatur tentang pH atau pOH larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal • Peserta didik dengan <i>mandiri</i> mampu mencari literatur tentang pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan : “Bagaimana menentukan pH dan pOH pada larutan penyangga ?”</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>mandiri</i> mampu menentukan pH atau pOH larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan 	75 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>soal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>mandiri</i> menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal <p>Mengasosiasikan Peserta didik dengan <i>teliti</i> mampu menentukan pH atau pOH larutan penyangga dan menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok dan mengerjakan latihan soal</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan hasil diskusi menentukan pH atau pOH larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan hasil diskusi menentukan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan benar setelah melakukan presentasi 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> dapat menentukan pH atau pOH serta pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa serta pengenceran bersama-sama dengan guru. • Guru memberitahukan mengenai materi yang akan datang yaitu pengaruh penambahan sedikit asam dan sedikit basa dan pengenceran pada pH larutan penyangga • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	10 menit

Pertemuan IV (90 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Guru mengingatkan siswa mengenai tugas yang diberikan sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai 	5 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari: “Bagaimana pengaruh penambahan asam, basa dan pengenceran terhadap pH larutan penyangga ?” 	
Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu mencari literatur tentang pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan benar setelah melakukan percobaan • Peserta didik dengan <i>teliti</i> mampu mencari literatur tentang grafik asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok <p>Menanya</p> <p>Peserta didik mengajukan pertanyaan :“Bagaimana pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga?”</p> <p>Pengumpulan data</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan percobaan • Peserta didik dengan <i>teliti</i> mampu menganalisis grafik asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok <p>Mengasosiasikan</p> <p>Peserta didik dengan <i>tanggung jawab</i> mampu menyimpulkan pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga serta grafik asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan tepat setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan hasil percobaan mengenai pengaruh pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran serta dengan benar setelah melakukan presentasi • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan grafik asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan benar setelah melakukan presentasi 	75 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan pengaruh pH larutan penyangga dengan 	10 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran melalui percobaan yang telah dilakukan bersama-sama dengan guru</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberitahukan materi yang akan datang yaitu peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	

Pertemuan V (90 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin. • Guru mengingatkan siswa mengenai tugas yang diberikan sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik ke materi yang akan dipelajari : “Bagaimana peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ?” 	5 menit
Inti	<p>Mengamati Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu mencari literatur tentang fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan : “Apa saja peran larutan penyangga dalam makhluk hidup ?”</p> <p>Pengumpulan data Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengasosiasikan Peserta didik dengan <i>berpikir kritis</i> mampu menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengkomunikasikan Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan benar setelah melakukan presentasi</p>	75 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup melalui hasil diskusi yang telah dilakukan bersama-sama dengan guru • Guru memberi mempersiapkan presentasi bagi kelompok berikutnya • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	10 menit

Pertemuan VI (90 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan • Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplins • Guru mengingatkan siswa mengenai tugas yang diberikan sebelumnya • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan peserta didik kemateri yang akan dipelajari : “Bagaimana aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari ?” 	5 menit
Inti	<p>Mengamati Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu mencari literatur aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Menanya Peserta didik mengajukan pertanyaan :“Apa saja aplikasi dari larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari ?”</p> <p>Pengumpulan data Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu menyebutkan 5 aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengasosiasikan Peserta didik dengan <i>kreatif</i> mampu menyebutkan 5 aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p> <p>Mengkomunikasikan Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> mampu menyampaikan 5 aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari dengan benar setelah melakukan diskusi kelompok</p>	20 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan <i>komunikatif</i> diminta untuk menyimpulkan tentang komponen larutan penyangga, prinsip kerja larutan penyangga, pH atau pOH larutan penyangga, fungsi larutan penyangga yang tepat • Guru memberi <i>posttest</i> serta angket <i>life skill</i> • Guru memimpin doa sebelum pelajaran berakhir • Guru memberi salam. 	65 Menit

I. PENILAIAN HASIL PEMBELAJARAN

1. Teknik dan Bentuk Instrumen

- Penilaian pemahaman konsep : Tes tertulis pilihan ganda (Terlampir)
- Penilaian *life skill* : Non tes/ lembar observasi dan lembar angket (Terlampir)
- Penilaian psikomotor : Non tes (Terlampir)

2. Prosedur Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Pemahaman konsep	Tes tertulis <i>posttest</i>	akhir pembelajaran, LDS
2.	<i>Life Skill</i>	Pengamatan dan angket	Selama proses pembelajaran, akhir pembelajaran
3.	Psikomotor	Pengamatan	Saat praktikum

Mengetahui,
Guru Pamong



Setyorini, S.Pd
NIP. 19790424 200501 2 021

Kajen,
Praktikan

Yeti Utami
NIM 4301411052

UNNES

Lampiran 5*Bahan Ajar***BAHAN AJAR*****KELAS XI SEMESTER GENAP 2014/2015******LARUTAN PENYANGGA***

Disusun oleh :
Yeti Utami

Pembimbing:
Dra. Woro Sumarni, M. Si
Drs. Wisnu Sunarto, M. Si

**Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang
2015**

Dalam ilmu kimia sabun dan shampo termasuk bahan pencuci dalam golongan garam. Sabun sebagai bahan pencuci kulit tidak tepat bila digunakan untuk mencuci rambut, bahan pencuci rambut di kenal dengan shampoo, saat ini banyak produk shampoo dengan spesifikasi yang beragam misalnya shampoo untuk rambut kering, rambut berminyak atau untuk rambut normal. Salah satu perbedaan yang menonjol dari sabun dengan shampoo adalah pada tingkat keasaman atau pH, pada dasarnya kedua bahan tersebut bersifat basa ($\text{pH} > 7$) karena terbuat dari asam lemah dengan basa kuat. Semua produk yang digunakan di kamar mandi selalu dikontrol tingkat keasamaannya, jika terlalu basa akan dapat menyebabkan iritasi pada kulit maupun mata. Bahan yang banyak digunakan untuk mengendalikan tingkat keasaman adalah asam sitrat. Asam ini banyak digunakan juga pada minuman bersoda sampai pada shampoo atau pencuci rambut.

Bagaimana asam sitrat dapat digunakan sebagai pengendali tingkat keasaman shampoatau pencuci rambut ?



Indikator :

1. *Membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan berpikir kritis*
2. *Menyebutkan sifat larutan penyangga dengan kreatif*
3. *Menganalisis komponen pembentuk larutan penyangga dengan berpikir kritis*
4. *Menerapkan prinsip kerja larutan penyangga dengan tanggung jawab*
5. *Menentukan perhitungan pH atau pOH larutan penyangga dengan mandiri*
6. *Menentukan perhitungan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran dengan mandiri*
7. *Menganalisis pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran pada larutan penyangga dengan tanggung jawab*
8. *Menganalisis grafik titrasi asam basa yang menghasilkan larutan penyangga dengan teliti*
9. *Menyebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan kreatif*

A. Definisi Larutan Penyangga

Penyangga (buffer) adalah campuran zat-zat terlarut yang dapat menahan perubahanpH larutan. Larutan yang mengandung campuran zat terlarut ini disebut sebagai larutan penyangga. Selain itu, larutan buffer disebut juga larutan penahan, larutan penyangga atau larutan dapar. Larutan buffer mempunyai pH yang relatif tidak berubah jika ditambah sedikit asam atau basa, atau diencerkan dengan air.

Kapasitas penyangga adalah kemampuan untuk keefektifan suatu sistem penyangga untuk mencegah larutan sampel terhadap perubahan pH yang besar akibat penambahan asam atau basa. Kapasitas penyangga bergantung pada jumlah asam lemah atau basa konjugat atau basa lemah dan asam konjugat yang dapat bereaksi dengan asam atau basa.

B. Komponen Larutan Penyangga

Larutan penyangga dibagi menjadi dua yaitu penyangga asam dan penyangga basa

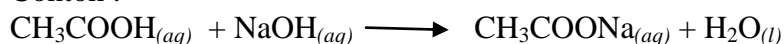
1. Larutan penyangga asam dapat dibuat melalui dua cara berikut :

- Mencampurkan asam lemah (HA) dan basa konjugatnya (A^-). Basa konjugasi merupakan basa yang berasal dari asam setelah kehilangan H^+ .

Contoh : larutan HCN (asam lemah) dicampur dengan larutan KCN (basa konjugat CN^-)

- Mereaksikan asam lemah HX berlebih dengan basa kuat

Contoh :



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

2. Larutan penyangga basa

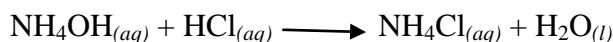
Larutan penyangga basa dapat dibuat melalui dua cara berikut :

- Mencampurkan basa lemah (BOH) dengan asam konjugatnya (B^+).

Contoh : larutan NH_4OH (basa lemah) dicampur dengan larutan NH_4Cl

- Mereaksikan basa lemah BOH berlebih dengan sedikit asam kuat HY

Contoh :



Larutan ini mempertahankan pH pada daerah basa ($pH > 7$). Larutan ini dapat dibuat dari basa lemah dan garam (yang berasal dari asam kuat). Adapun cara lainnya yaitu: mencampurkan suatu basa lemah dengan suatu asam kuat dimana basa lemahnya dicampurkan berlebih.

C. Prinsip Kerja Larutan Penyangga

Seperti yang telah diketahui dalam menghitung pH larutan, penambahan sedikit asam kuat akan mengubah pH larutan (kecuali larutan penyangga) secara dratis. Akan tetapi ada kondisi dimana pH harus dijaga supaya tetap konstan ketika asam atau basa ditambahkan ke dalam larutan. Buffer menjawab tantangan tersebut. Para ahli kimia sering menggunakan larutan buffer untuk mengatur pH suatu reaksi.

Secara singkat cara kerja larutan penyangga adalah ketika ion hidrogen ditambahkan pada larutan penyangga, ion tersebut akan ternetralisasi oleh basa dalam larutan penyangga. Ion hidroksida juga akan ternetralisasi oleh asam. Reaksi netralisasi tersebut akan memberikan sedikit pengaruh yang banyak terhadap pH larutan penyangga.

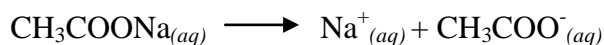
Ketika menentukan asam untuk larutan penyangga, cobalah untuk memilih asam dengan nilai tetapan kesetimbangan asam (pK_a) yang dekat dengan pH yang

diinginkan. Hal ini akan memberikan larutan penyangga yang ekuivalen terhadap asam dan basa konjugat untuk menetralisasi sebanyak mungkin H^+ dan OH^- .

D. Perhitungan pH Larutan Penyangga

1. Larutan Penyangga Asam

Campuran asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya CH_3COOH dengan CH_3COO^- .



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

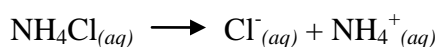
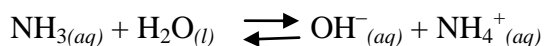
$$[H^+] = \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]} \times K_a$$

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

$$pH = pK_a - \log \frac{\text{jumlah mol asam}}{\text{jumlah mol basa konjugasi}}$$

2. Larutan Penyangga Basa

Campuran basa lemah dan asam konjugasinya, misalnya NH_3 dan NH_4^+ yang berasal dari garam.



$$K_b = \frac{[OH^-][NH_4^+]}{[NH_3]}$$

$$[OH^-] = \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} \times K_b$$

$$[OH^-] = \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}} \times K_b$$

$$pOH = pK_b - \log \frac{\text{jumlah mol basa}}{\text{jumlah mol asam konjugasi}}$$

Mari Berlatih

- Ke dalam 300 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampurkan 50 mL larutan KOH 0,2 M. (K_a $CH_3COOH = 10^{-5}$). Tentukan pH larutan akan sebelum dan sesudah penambahan KOH !
- Dalam membuat larutan penyangga dengan pH 9. Berapakah volume HCl 0,2 M yang harus ditambahkan ke dalam 40 mL larutan NH_4OH 0,5 M ($K_b = 10^{-5}$) ?

TAHUKAH KAMU?

E. Fungsi Larutan Penyangga

Peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari cukup banyak, baik dalam tubuh makhluk hidup maupun aplikasinya di bidang industri. Perhatikan beberapa contoh larutan penyangga alami dan sintesis berikut ini:

1. Larutan penyangga dalam darah

Pada orang sehat, pH darah tidak pernah berbeda lebih dari 0,2 satuan dari pH normal, yaitu 7,4. pH darah tidak boleh turun di bawah 7,0 ataupun naik di atas 7,8 karena akan berakibat fatal bagi tubuh. Untuk mempertahankannya, darah memiliki beberapa larutan penyangga alami yaitu hemoglobin, $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$ dan $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$

2. Air Ludah sebagai Larutan Penyangga

Gigi dapat larut jika dimasukkan pada larutan asam yang kuat. Email gigi yang rusak dapat menyebabkan kuman masuk ke dalam gigi. Air ludah dapat mempertahankan pH pada mulut sekitar 6,8. Air liur mengandung larutan penyangga fosfat yang dapat menetralkan asam yang terbentuk dari fermentasi sisa-sisa makanan.

3. Menjaga keseimbangan pH tanaman.

Suatu metode penanaman dengan media selain tanah, biasanya dikerjakan dalam kamar kaca dengan menggunakan medium air yang berisi zat hara, disebut dengan *hidroponik*. Setiap tanaman memiliki pH tertentu agar dapat tumbuh dengan baik. Oleh karena itu dibutuhkan larutan penyangga agar pH dapat dijaga.

4. Larutan Penyangga pada Obat-Obatan

Dalam industri farmasi, larutan penyangga berperan untuk pembuatan obat-obatan agar zat aktif dari obat tersebut mempunyai pH tertentu. Dalam bidang obat-obatan misalnya obat tetes mata. Obat tetes mata yang kita gunakan sehari-hari juga menggunakan system larutan buffer agar pada saat di teteskan ke mata manusia, dapat diterima oleh kondisi tubuh manusia. Suasana pH pada obat tetes mata tersebut disesuaikan dengan kondisi pH manusia agar tidak menimbulkan bahaya.

Pada pembuatan sampo terdapat kesetimbangan buffer. Sabun merupakan komponen utama dari shampo bila sabun ini langsung digunakan untuk kulit atau rambut akan dapat menyebabkan iritasi pada kulit atau mata, terutama pada anak-anak balita, sehingga pengontrolan terhadap harga pH sangat penting. Harga pH yang direkomendasikan untuk shampoo adalah 5,5 untuk menurunkan harga pH dari 8,3 menjadi 5,5 dapat digunakan asam sitrat. Dalam hal ini asam sitrat berfungsi untuk mengatur kesetimbangan ion H^+ .

5. Buffer pada industri makanan dan minuman

Selain itu, larutan penyangga juga digunakan untuk industri makanan dan minuman ringan seperti yang sering digunakan adalah natrium asetat dan asam sitrat. Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik dan alami, selain digunakan sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga untuk mengendalikan pH larutan. Selain itu, sitrat dapat mengikat ion-ion logam dengan pengkelatan, sehingga digunakan sebagai pengawet dan penghilang kesadahan air.

Mari Berlatih

1. Sebutkan fungsi dari larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari yang kamu ketahui
2. Sebutkan aplikasi larutan penyangga dalam produk-produk yang ada

SUMBER :

Supardi, K. I.& Gatot L. 2012. *Kimia Dasar 2*. Semarang: UNNES Press

Watoni, Haris. *Kimia Untuk SMA Kelas XI Kurikulum 2013*. Bandung: Yrama Widya



Lampiran 6

Lembar Kerja Siswa Kelas Eksperimen



LEMBAR KERJA SISWA KELAS XI SEMESTER GENAP 2014/2015



NAMA	:	- Ardisa Finna Kartikasari	(06)
	:	- Eko Budi Santoso	(11)
No. Absen	:	- M. Rizky Akbar	(27)
	:	- Indra Nurso	(18)
	:	- Nur Indah Febrianti	(21)
	:	- Shofa Yulia Larasati	(51)

Disusun Oleh :
Yeti Utami

Pembimbing:
Dra. Woro Sumarni, M. Si
Drs. Wisnu Sunarto, M. Si

Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Semarang
2015

KI : Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga

Tujuan : Merancang percobaan pembuatan produk aplikasi larutan penyangga

AYO BERKREASIIII....



Deterjen adalah campuran berbagai bahan, yang digunakan untuk membantu pembersihan yang terbuat dari bahan-bahan turunan minyak bumi. Bahan utama deterjen adalah sodium lauryl sulfonat hasil reaksi antara alkyl benzenesulfonat (ABS) dengan natrium hidroksida (NaOH). Deterjen cair merupakan pembersih pakai untuk mesin cuci atau cuci tangan. Deterjen cair memiliki kemampuan anti noda, anti apek, dan mencegah kotoran menempel kembali, dan menghindarkan bau tak sedap meski direndam dalam waktu lebih lama.

Dalam ilmu kimia kedua bahan pencuci tersebut termasuk dalam golongan garam. Sabun sebagai bahan pencuci kulit tidak tepat bila digunakan untuk mencuci rambut, bahan pencuci rambut di kenal dengan shampoo, saat ini banyak produk shampoo dengan spesifikasi yang beragam misalnya shampoo untuk rambut kering, rambut berminyak atau untuk rambut normal. Salah satu perbedaan yang menonjol dari sabun dengan shampoo adalah pada tingkat keasaman atau pH, pada dasarnya kedua bahan tersebut bersifat basa ($pH > 7$) karena terbuat dari asam lemah dengan basa kuat. Semua produk yang digunakan di kamar mandi selalu dikontrol tingkat keasamaannya, jika terlalu basa akan dapat menyebabkan iritasi pada kulit maupun mata. Bahan yang banyak digunakan untuk mengendalikan tingkat keasaman adalah asam sitrat. Asam ini banyak digunakan juga pada minuman bersoda sampai pada shampoo atau pencuci rambut.

Bagaimana asam sitrat dapat digunakan sebagai pengendali tingkat keasaman shampoo atau pencuci rambut ?

Setelah berolahraga pasti badan terasa letih dan ingin segera minum untuk menghilangkan haus, hal ini karena pada saat berolahraga kita kehilangan banyak cairan yang keluar melalui keringat yang keluar dari tubuh dan merupakan zat-zat elektrolit seperti Na^+ , Ca^+ , K^+ , Cl^- , dan CO_3^{2-} .

1. Tulislah ide atau gagasan Anda dalam membuat proyek dengan tema "Aplikasi Larutan Penyangga dalam kehidupan sehari-hari" !

Solusi : Minuman Isotonik

2. Rancanglah percobaan yang meliputi alat, bahan serta langkah kerja dalam pembuatan produk !

Judul :

Alat :

- Gelar Ukur
- Sendok
- Pisau

Bahan :

- 1 liter air putih
- 200 ml sari jeruk atau lemon
- 1 gram garam dapur (NaCl)
- Natrium Sitrat

Langkah Kerja :

1. Tuangkan 1 liter air putih ke dalam gelas, kemudian buang sari jeruk lemon.
2. Aduk menggunakan sendok sampai bertampur rata.
3. Tambahkan garam dan sedikit Natrium Sitrat, lalu aduk kembali hingga larut.
4. Dinginkan, dan siap dikonsumsi!

3. Buatlah Laporan hasil proyek sesuai aturan penulisan sebagai berikut:

- Judul
- Tujuan
- Alat dan Bahan
- Cara kerja
- Hasil Pengamatan
- Pembahasan
- Kesimpulan
- Daftar Pustaka
- Nama Praktikan

Ayo Praktikum....

LARUTAN PENYANGGA

1. TUJUAN

Mengetahui sifat dari larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran



2. ALAT DAN BAHAN

Alat:

- 1) Tabung reaksi
- 2) Pengaduk
- 3) Pipet tetes
- 4) Gelas ukur
- 5) Gelas kimia
- 6) Rak tabung reaksi

Bahan:

- 1) Aquades
- 2) Indikator universal
- 3) Larutan CH_3COOH 0,1 M
- 4) Larutan CH_3COONa 0,1 M
- 5) Larutan NH_3 0,1 M
- 6) Larutan NH_4Cl 0,1 M
- 7) Larutan HCl 0,1 M
- 8) Larutan NaOH 0,1 M
- 9) Larutan NaCl 0,1 M

3. CARA KERJA

a. Perubahan pH larutan bukan penyangga

- 1) Siapkan 50 mL larutan NaCl 0,1 M, ukur pHnya dengan menggunakan indikator universal²
- 2) Siapkan 3 tabung reaksi dan isilah tabung reaksi masing-masing 3 mL larutan NaCl 0,1 M, kemudian:
 - Tabung I ditambahkan 3 tetes larutan HCl 0,1 M
 - Tabung II ditambahkan 3 tetes larutan NaOH 0,1 M
 - Tabung III ditambahkan 30 tetes aquades
 Ukur pH ketiga tabung reaksi tersebut

b. Perubahan pH larutan penyangga

- 1) Campurkan 20 mL CH_3COOH 0,1 M dan 20 mL larutan CH_3COONa 0,1 M dalam gelas kimia 100 mL. Ukur pH larutan itu
- 2) Siapkan 3 tabung reaksi dan isilah tabung reaksi masing-masing 5 mL dari campuran larutan CH_3COOH 0,1 M dan larutan CH_3COONa 0,1 M, kemudian:
 - Tabung I ditambahkan 3 tetes larutan HCl 0,1 M
 - Tabung II ditambahkan 3 tetes larutan NaOH 0,1 M
 - Tabung III ditambahkan 30 tetes aquades
 Ukur pH ketiga tabung reaksi tersebut
- 3) Campurkan 20 mL NH_3 0,1 M dan 20 mL larutan NH_4Cl 0,1 M dalam gelas kimia 100 mL. Ukur pH larutan itu
- 4) Siapkan 3 tabung reaksi dan isilah tabung reaksi masing-masing 5 mL dari campuran larutan NH_3 0,1 M dan larutan NH_4Cl 0,1 M, kemudian:
 - Tabung I ditambahkan 3 tetes larutan HCl 0,1 M
 - Tabung II ditambahkan 3 tetes larutan NaOH 0,1 M
 - Tabung III ditambahkan 30 tetes aquades

Ukur pH ketiga tabung reaksi tersebut

4. TABEL HASIL PENGAMATAN

a. Perubahan pH bukan larutan penyangga

Larutan	pH awal	Tabung I (3 tetes HCl 0,1 M)	Tabung II (3 tetes NaOH 0,1 M)	Tabung III (30 tetes aquades)
NaCl 0,1 M	2	1	12	6

b. Perubahan pH larutan penyangga

Larutan	pH awal	Tabung I (3 tetes HCl 0,1 M)	Tabung II (3 tetes NaOH 0,1 M)	Tabung III (30 tetes aquades)
CH ₃ COOH 0,1 M + CH ₃ COONa 0,1 M	4	4	4	4
NH ₃ 0,1 M + NH ₄ Cl 0,1 M	9	9	9	9

5. TUGAS

1. Apakah yang dimaksud penyangga?
2. Apa saja komponen pembentuk larutan penyangga?
3. Bagaimana pengaruh penambahan sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran terhadap pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga?

Buatlah laporan praktikum dengan format sebagai berikut:

1. Judul
2. Tujuan
3. Alat dan Bahan
4. Cara kerja
5. Hasil Pengamatan
6. Pembahasan
7. Kesimpulan
8. Daftar Pustaka
9. Nama Praktikan

IDENTIFIKASI BUFFER PADA PRODUK APLIKASI LARUTAN PENYANGGA

A. TUJUAN

Membuktikan bahwa terdapat buffer pada shampoo seledri, detergen cair dan minuman isotonik

B. ALAT DAN BAHAN

1. Alat : *beaker glass*, gelas ukur, kertas indikator universal , pipet tetes
2. Bahan : sampel (sampo seledri, detergen cair dan minuman isotonik), larutan HCl 0,1 M, larutan NaOH 0,1 M, Akuades

C. CARA KERJA

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan;
2. Menuangkan sampel ke dalam gelas kimia sebanyak 3 mL;
3. Mengukur pH sampel
4. Menambahkan 2 tetes HCl 0,1 M ke dalam sampel tersebut;
5. Mengamati perubahan pH yang terjadi dengan kertas indikator universal;
6. Dengan cara yang sama, menambahkan 3 tetes, 4 tetes dan 5 tetes HCl 0,1 M dan mengukur pH-nya.
7. Mengulangi langkah 2 – 6, tetapi larutan HCl diganti dengan larutan NaOH 0,1 M,
8. Mengencerkan sampel 2, 4, 6, 8, dan 10 kali, dan setiap hasil pengenceran diukur pH-nya dengan menggunakan kertas indikator universal.

D. DATA HASIL PERCOBAAN

Perlakuan		pH		
		Sampo seledri	Detergen cair	Minuman isotonik
Mula-mula				3
Penambahan	HCl 0,1 M	2 tetes		3
		3 tetes		2
		4 tetes		2
		5 tetes		2
	NaOH 0,1 M	2 tetes		3
		3 tetes		3
		4 tetes		4
		5 tetes		4
Pengenceran	2 kali		4	
	4 kali		4	
	6 kali		4	
	8 kali		4	
	10 kali		4	

E. KESIMPULAN

Kesimpulan: ...menganalisis... larutan merupakan konsep lar. penyangga
e. Lar. penyangga... larutan yang cenderung mempertahankan pH nya... apa-
bila ditambah sedikit asam, ditambah sedikit basa
dan pengenceran

F. PERTANYAAN

1. Dari sampel yang telah diuji, apakah yang menyebabkan sampel dapat berfungsi sebagai larutan buffer ?
2. Menurut Pendapat Anda, Zat apakah yang berperan sebagai buffer pada sampel ?

G. TUGAS

Buatlah laporan praktikum dengan format sebagai berikut:

1. Judul
2. Tujuan
3. Alat dan Bahan
4. Cara kerja
5. Hasil Pengamatan
6. Pembahasan
7. Kesimpulan
8. Daftar Pustaka
9. Nama Praktikan

Lampiran 7

Soal Uji Coba pemahaman konsep

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN****UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG****FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM****JURUSAN KIMIA****SOAL LARUTAN PENYANGGA**

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI IPA/ Genap

Petunjuk mengerjakan soal !

- 1) Tulislah terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen di lembar jawaban yang telah disediakan
- 2) Bacalah soal yang Anda terima dengan baik dan bacalah dengan teliti
- 3) Berikan tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar
- 4) Apabila ada jawaban yang Anda anggap salah dan Anda ingin memperbaiki, maka coretlah dengan dua garis mendatar pada jawaban yang anggap salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula : ~~X~~ B C D EMenjadi : ~~X~~ B ~~X~~ D E

- 5) Periksa kembali pekerjaan Anda sebelum diserahkan pada pengawasan beserta lembar soalnya
- 6) Berdo'alah sebelum dan sesudah Anda mengerjakan

1. Pernyataan di bawah ini yang *tidak benar* mengenai larutan penyangga adalah.....
 - a. pH selalu sama dengan pKa atau pKb
 - b. pH larutan mengalami sedikit penurunan dengan penambahan sedikit asam kuat
 - c. pH larutan mengalami sedikit kenaikan dengan penambahan sedikit basa kuat
 - d. larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan basa lemah berlebih dengan asam kuat (habis bereaksi)
 - e. larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan garamnya
2. Manakah dari pasangan-pasangan zat terlarut berikut ini yang *tidak* dapat membentuk sistem penyangga ?
 - a. KF dengan HF
 - b. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dengan NH_3
 - c. KNO_3 dengan HNO_3
 - d. KCN dengan HCN
 - e. KH_2PO_4 dengan H_3PO_4
3. Hasil percobaan praktikum larutan penyangga yang dilakukan sekelompok siswa didapatkan data percobaan sebagai berikut :

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

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

- a. I
b. II
c. III
- d. IV
e. V
4. Seorang siswa membuat larutan penyangga dari larutan asam asetat dan natrium asetat. Akibat yang ditimbulkan dari penambahan larutan natrium asetat pada larutan asam asetat adalah...
- I. H_3O^+ berkurang
II. OH^- berkurang
III. pH bertambah
- Jawaban yang benar adalah...
- a. I
b. II
c. III
- d. I dan II
e. I dan III
5. Ionisasi asam formiat berlangsung melalui persamaan reaksi berikut :
- $$\text{HCOOH}(aq) \rightleftharpoons \text{H}^+(aq) + \text{HCOO}^-(aq) \quad K_a = 1,7 \times 10^{-4}$$
- Konsentrasi ion H^+ dalam larutan yang mengandung HCOOH 0,1 M dan HCOONa 0,05 M apabila jumlah volume kedua larutan sama adalah...
- a. $1,7 \times 10^{-4}$ M
b. $3,4 \times 10^{-4}$ M
c. $4,1 \times 10^{-3}$ M
- d. $1,2 \times 10^{-2}$ M
e. 1,2 M
6. Terdapat beberapa larutan berikut :
- (1) 25 mL NaOH 0,1 M
(2) 25 mL HCN 0,2 M
(3) 25 mL CH_3COOH 0,1 M
(4) 25 mL NH_4OH 0,2 M
(5) 25 mL HCl 0,2 M
- Pasangan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...
- a. (1) dan (2)
b. (1) dan (3)
c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
e. (4) dan (5)
7. Arina ingin membuat larutan penyangga dengan $\text{pH} = 4,00$ dari campuran larutan natrium asetat ($M_r = 82$) dan larutan asam asetat 0,1 M sebanyak 100 mL ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 2,0 \times 10^{-5}$). Massa natrium asetat yang harus dilarutkan Arina kedalam larutan asam asetat adalah...
- a. 0,082 gram
b. 0,820 gram
c. 0,164 gram
- d. 1,640 gram
e. 4,200 gram
8. Apabila ke dalam suatu larutan HNO_2 dengan $K_a = 4,5 \times 10^{-4}$ ditambahkan larutan NaNO_2 , maka setelah penambahan pH larutan akan...
- a. pH akan bertambah
b. pH akan berkurang
c. pH akan berkurang drastis
- d. pH akan turun
e. tidak ada perubahan pH
9. Di laboratorium sekelompok siswa akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 100 mL larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,1 M ke dalam larutan CH_3COOH 0,1 M, ternyata pH campuran = 5,00. Apabila harga K_a asam asetat $1,0 \times 10^{-5}$, maka volume larutan asam asetat 0,1 M adalah...
- a. 100 mL
b. 200 mL
c. 300 mL
- d. 400 mL
e. 500 mL

10. Pada pembuatan minuman isotonik, pencampuran asam sitrat dan natrium sitrat memiliki peranan penting. Hal ini disebabkan...
- Dapat membantu pertumbuhan tulang
 - Dapat meningkatkan produksi keringat
 - Dapat menjaga bentuk tubuh
 - Dapat menurunkan berat badan
 - Dapat berfungsi sebagai penyangga dan pengganti ion tubuh yang hilang
11. Pada pembuatan larutan penyangga dengan $\text{pH} = 9$ melalui pencampuran larutan NH_3 dengan NH_4Cl . Rasio konsentrasi NH_3 dan NH_4Cl dalam penyangga ini dengan $K_b \text{ NH}_3 = 1 \times 10^{-5}$ apabila volume kedua larutan sama adalah...
- 1 : 1
 - 1 : 2
 - 2 : 1
 - 1 : 3
 - 3 : 1
12. Dalam tubuh manusia terdapat sistem larutan penyangga yang diantaranya pada darah. Jika tidak terdapat larutan penyangga maka dapat mengakibatkan kelainan. Campuran penyangga yang dapat mempertahankan pH darah dalam tubuh kita adalah ...
- HCN/CN^-
 - HCl/Cl^-
 - $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$
 - $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$
 - $\text{HPO}_4^{2-}/\text{PO}_4^{3-}$
13. Berdasarkan campuran larutan berikut ini:
- 50 mL CH_3COOH 0,2 M dan 50 mL NaOH 0,1 M
 - 50 mL CH_3COOH 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,1 M
 - 50 mL H_2CO_3 0,2 M dan 100 mL NH_4OH 0,1 M
 - 50 mL HCl 0,1 M dan 50 mL NH_4OH 0,2 M
 - 50 mL HCl 0,1 M dan 50 mL NaOH 0,2 M
- Pasangan-pasangan yang pH -nya *tidak* akan berubah apabila ditambah sedikit larutan basa kuat atau asam kuat adalah...
- I dan II
 - I dan III
 - I dan IV
 - II dan III
 - I dan V
14. Salah satu kegunaan larutan penyangga dalam bidang farmasi adalah...
- Untuk analisis kuantitatif
 - Untuk analisis kualitatif
 - Untuk mengoptimalkan kerja
 - Untuk pembuatan obat-obatan
 - Untuk mengatur pH larutan
15. Salah satu fungsi penambahan asam sitrat pada produk makanan adalah...
- Sebagai penyangga basa
 - Sebagai pemberi rasa manis
 - Sebagai pemberi aroma harum
 - Sebagai pewarna makanan
 - Sebagai pemberi rasa asam dan pengawet makanan
16. Sebuah larutan penyangga terdiri dari asam lemah HA dan garam natriumnya (NaA). Konsentrasi HA dalam larutan itu adalah 0,2 M. Konsentrasi larutan NaA dalam larutan tersebut agar pH larutan sama dengan pK_a asam HA adalah...
- 2,0 M
 - 1,0 M
 - 0,2 M
 - 0,1 M
 - 0,02 M

17. Jika $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1 \times 10^{-5}$. Campuran di bawah ini yang mempunyai pH terkecil adalah...
- 100 mL CH_3COOH 0,1 M + 100 mL KOH 0,1 M
 - 50 mL CH_3COOH 0,1 M + 100 mL KOH 0,1 M
 - 25 mL CH_3COOH 0,1 M + 25 mL KOH 0,1 M
 - 100 mL CH_3COOH 0,1 M + 100 mL KOH 0,05 M
 - 100 mL CH_3COOH 0,1 M + 100 mL KOH 0,2 M
18. Pasangan larutan berikut ini jika dicampurkan menghasilkan larutan penyangga adalah...
- 100 mL NH_4OH 0,2 M dan 200 mL HCl 0,2 M
 - 200 mL NH_4OH 0,1 M dan 100 mL HCl 0,05 M
 - 100 mL NH_4OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,1 M
 - 100 mL NaOH 0,2 M dan 50 mL CH_3COOH 0,2 M
 - 100 mL NaOH 0,2 M dan 100 mL CH_3COOH 0,2 M
19. Sebanyak 100 mL HCOOH 0,1 M ditambah 10 mL HCOOK 0,1 M. Apabila pH campuran larutan adalah 5, maka harga K_a adalah...
- 10^{-3}
 - 10^{-4}
 - 10^{-5}
 - 10^{-6}
 - 10^{-7}
20. Untuk membuat larutan penyangga dengan pH 9, HCl 0,2 M yang harus ditambahkan ke dalam 40 mL larutan NH_4OH 0,5 M ($K_b = 10^{-5}$) adalah
- 50 mL
 - 60 mL
 - 70 mL
 - 80 mL
 - 90 mL
21. Ke dalam 300 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dicampurkan 50 mL larutan KOH 0,2 M. ($K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$), maka pH larutan akan berubah dari...
- 3 menjadi $13 - \log 2$
 - 1 menjadi 5
 - 3 menjadi $5 - \log 2$
 - 1 menjadi $13 - \log 2$
 - 3 menjadi 13
22. Apabila perbandingan mol asam : basa konjugasinya adalah 3:1, sedangkan K_a asam lemahnya adalah 1×10^{-5} , maka pH larutan adalah...
- $\text{pH} < 5$
 - $\text{pH} = 5$
 - $\text{pH} > 5$
 - $\text{pH} > 7$
 - $5 < \text{pH} < 7$
23. Pada sampo bayi, rambut tersusun dari protein keratin. Ikatan kimia pada protein rambut antara lain terdiri dari ikatan hidrogen dan ikatan disulfida. Ikatan tersebut stabil pada pH 4,0 dan 6,0. Padahal pH sampo pada umumnya 8. Usaha yang dapat dilakukan untuk dapat menyeimbangkan pH sampo adalah...
- Menambahkan larutan asam sitrat
 - Menambahkan larutan NaOH
 - Menambahkan larutan basa
 - Menurunkan pH dengan menambahkan basa
 - Menaikkan pH dengan menambahkan asam
24. Apabila kedalam 50 mL larutan penyangga dengan pH = 5 ditambahkan 50 mL akuades, maka...
- pH naik drastis
 - pH turun drastis
 - pH akan naik sedikit
 - pH akan turun sedikit
 - pH tidak berubah
25. Sekelompok siswa melakukan praktikum larutan penyangga dengan mencampurkan 50 mL larutan asam formiat 0,1 M ($K_a 2 \times 10^{-5}$) dengan 50 mL larutan kalsium formiat 0,1 M, maka pH yang didapat adalah...

- a. 5
b. 4
c. 3
- d. 2
e. 1
26. Apabila ke dalam 100 mL larutan NH_3 0,1 M ditambahkan 100 mL larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M dengan $K_b \text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$, maka pH larutan tersebut adalah...
- a. $6 + \log 9$
b. $6 - \log 9$
c. $6 + \log 8$
d. $8 + \log 9$
e. $8 + \log 6$
27. Jika ke dalam 1 liter asam asetat 0,1 M yang pHnya = 3 ditambahkan garam kalium asetat sehingga pH-nya menjadi dua kali semula. K_a asam asetat = 1×10^{-5} . Garam natrium asetat yang ditambahkan itu sebanyak...
- a. 0,0001 mol
b. 0,001 mol
c. 0,01 mol
d. 0,1 mol
e. 1 mol
28. Apabila suatu asam lemah (HA) dititrasi dengan basa kuat sehingga $[\text{A}^-] > [\text{HA}]$, maka...
- a. $[\text{H}_3\text{O}^+] < K_a$
b. $\text{pH} < \text{p}K_a$
c. $[\text{H}_3\text{O}^+] > [\text{A}^-]$
d. $[\text{HA}] < [\text{H}_3\text{O}^+]$
e. $\text{pH} = \text{p}K_a$
29. Di laboratorium tersedia asam formiat 0,1 M dan larutan natrium hidroksida 0,2 M. Seorang siswa diberi tugas untuk membuat larutan penyangga dari larutan itu dengan pH = 5. Apabila $K_a \text{HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$, maka perbandingan volume dari larutan asam formiat dan garamnya berturut-turut adalah...
- a. 1 : 1
b. 1 : 4
c. 4 : 1
d. 2 : 1
e. 1 : 3
- Soal untuk nomor 30- 32
- Sekelompok siswa akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 100 mL larutan asam cuka 0,4 M bereaksi dengan 100 mL larutan barium hidroksida menghasilkan larutan penyangga dengan pH=5. Selanjutnya larutan 50 mL larutan HCl 0,1 M. Kemudian tiba-tiba ada salah satu siswa lainnya menambahkan 50 mL larutan NaOH 0,1 M.
30. Saat akan membuat larutan penyangga, sekelompok siswa harus menghitung konsentrasi barium hidroksida, maka konsentrasi barium hidroksida yang digunakan adalah...
- a. 0,1 M
b. 0,01 M
c. 0,2 M
d. 0,02 M
e. 0,002 M
31. Apabila kelompok 1 mencampurkan larutan asam cuka dan barium hidroksida, kemudian menambahkan 50 mL larutan HCl 0,1 M, maka pH larutan sekarang adalah...
- a. $1,66 - \log 5$
b. $1,66 + \log 5$
c. $5 - \log 6$
d. $5 + \log 1,66$
e. $5 - \log 1,66$
32. Apabila kelompok 2 mencampurkan larutan asam cuka dan barium hidroksida, kemudian menambahkan 50 mL larutan NaOH 0,1 M, maka pH larutan yang terjadi adalah...
- a. $6 - \log 6$
b. $6 + \log 6$
c. $8 - \log 6$
d. $8 + \log 6$
e. $8 + \log 8$
33. Jika sebanyak 100 mL larutan H_2SO_3 0,2 M dicampurkan dengan 100 mL 0,05 M $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan $K_a = 10^{-5}$, maka pH larutan yang terjadi adalah...
- a. 5
b. 4
c. 3
d. 2

- e. 1
34. Apabila larutan penyangga yang terdiri dari campuran 1 liter larutan H_3PO_4 0,1 M dan 1 liter larutan KH_2PO_4 0,1 M ditambahkan 10 mL larutan HCl 0,1 M, maka pH akan berubah sedikit, karena...
- Penambahan sedikit asam akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri sehingga pH tidak akan berubah drastis
 - Penambahan asam akan menyebabkan ion H^+ berkurang dan kesetimbangan akan bergeser ke kanan, sehingga antara reaktan dan produk seimbang
 - Penambahan ion H^+ asam akan bereaksi dengan ion OH^- membentuk H_2O , sehingga pH tidak akan berubah drastis
 - Penambahan asam tidak akan merubah konsentrasi komponen penyangga sehingga pH pun praktis tidak berubah
 - Penambahan asam akan dinetralkan oleh basa konjugasi
35. Larutan penyangga yang dibuat dari NH_3 dan NH_4Cl memiliki pH 10. Prosedur berikut dapat digunakan untuk menurunkan pH :
- Penambahan HCl
 - Penambahan NH_3
 - Penambahan NH_4Cl
- Prosedur yang benar adalah...
- I
 - II
 - III
 - II dan III
 - I dan III
36. Apabila dalam air murni ditambahkan sedikit larutan asam kuat harga pH akan turun drastis dan apabila ditambahkan sedikit basa kuat harga pH akan naik drastis. Seperti yang kita ketahui bahwa air murni mempunyai pH=7. Ketika di tambahkan 1 mL larutan HCl 1 M dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH turun dari 7 menjadi 3. Sedangkan apabila ditambahkan 1 mL larutan KOH 1 M dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH naik dari 7 menjadi 11. Namun, ketika larutan HCl yang sama (1 mL HCl 1 M) ditambahkan ke dalam air laut, ternyata perubahan pH hanya dari 8,2 menjadi 7,6.
- Dari permasalahan di atas, dapat disimpulkan bahwa...
- Air laut dan air murni merupakan larutan penyangga
 - Air laut dan air murni bukan merupakan larutan penyangga
 - Air laut merupakan larutan penyangga
 - Air laut bukan merupakan larutan penyangga
 - Air murni merupakan larutan penyangga
37. Minuman isotonik merupakan salah satu produk aplikasi larutan penyangga. Hal ini dapat dibuktikan melalui percobaan. Dari hasil percobaan dapat ditarik kesimpulan:
- pH turun sedikit apabila ditambahkan sedikit asam kuat
 - pH tidak berubah apabila dilakukan pengenceran dengan aquades sebanyak 10 kali
 - pH tidak berubah apabila ditambahkan sedikit basa kuat
 - terdapat buffer sitrat
- Berdasarkan kesimpulan diatas, pernyataan yang *benar* adalah...
- 1,2,3
 - 2,3,4
 - 1,3,4
 - 1,2,4
 - Semua benar
38. Reaksi-reaksi biokimia dalam tubuh makhluk hidup hanya dapat berlangsung pada pH tertentu. Oleh karena itu, pengaturan pH dalam tubuh harus selalu tetap untuk keberlangsungan metabolisme. Dalam keadaan normal, pH dari cairan tubuh termasuk darah adalah 7,35 – 7,5. Walaupun sejumlah besar ion H^+ selalu ada sebagai hasil

metabolisme, namun keadaan setimbang harus selalu dipertahankan dengan jalan membuang kelebihan asam. Hal ini disebabkan karena penurunan pH sedikit dapat menimbulkan sakit.

Sesuai uraian fenomena di atas, maka dapat disimpulkan bahwa...

- a. pH darah bersifat asam
 - b. pH darah bersifat netral
 - c. pH darah selalu kurang dari 7
 - d. Darah bukan merupakan larutan penyangga
 - e. Darah merupakan larutan penyangga
39. Pada bidang industri, pengontrolan pH sangat berperan penting dalam pembuatan sampo balita. Harga pH yang direkomendasikan untuk sampo adalah 5,5 untuk menurunkan harga pH dari 8,3 menjadi 5,5 melalui penambahan asam sitrat. Penggunaan asam sitrat bertujuan untuk...
- a. Mempertahankan pH agar tetap basa
 - b. Mengatur derajat keasaman
 - c. Menambah pH pada sampo
 - d. Menambah aroma wangi
 - e. Memberikan rambut menjadi panjang
40. Andi adalah seorang siswa yang terpilih untuk memberi contoh kepada temannya dalam membuat larutan penyangga. Namun, di dalam laboratorium hanya disediakan beberapa bahan yaitu asam nitrat, asam formiat, amonia, natrium hipoklorit, natrium asetat dan natrium formiat dan ammonium klorida. Langkah yang diambil Andi untuk mencontohkan kepada temannya adalah...
- a. Mencampurkan amonia dengan natrium hipoklorit
 - b. Mencampurkan asam formiat dengan natrium formiat
 - c. Mencampurkan amonia dengan natrium formiat
 - d. Mencampurkan asam nitrat dengan natrium asetat
 - e. Mencampurkan asam formiat dengan ammonium klorida
41. Seorang ibu akan memberikan sirup obat batuk kepada anaknya jika anaknya sedang batuk. Sirup lebih mudah diberikan kepada anak daripada tablet atau kapsul. Di dalam sirup obat batuk mengandung ammonium klorida (NH_4Cl). Apabila dalam 50 mL larutan NH_4OH 0,2 M terdapat 5,35 gram NH_4Cl dalam sirup obat batuk ($K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$)
- (1) pH larutan sama dengan 8
 - (2) pH larutan mengalami sedikit penurunan dengan penambahan sedikit asam
 - (3) pH larutan mengalami sedikit kenaikan dengan penambahan sedikit basa
 - (4) pH larutan tidak berubah pada pengenceran
- Pernyataan yang benar adalah ...
- a. pernyataan (1), (2), dan (3)
 - b. pernyataan (1) dan (3)
 - c. pernyataan (2) dan (4)
 - d. pernyataan (4)
 - e. semua benar
42. Dalam bidang farmasi banyak zat aktif yang harus berada dalam keadaan pH stabil. Perubahan pH akan menyebabkan khasiat zat aktif tersebut berkurang atau hilang sama sekali. Untuk obat suntik atau obat tetes mata, pH obat-obatan tersebut harus disesuaikan dengan pH cairan tubuh maka dibutuhkan suatu larutan penyangga. Pada obat tetes mata tersusun dari $\text{H}_2\text{BO}_3 - \text{HBO}_3^-$ yang merupakan larutan penyangga. Berdasarkan informasi tersebut, pernyataan yang *tidak benar* untuk suatu larutan penyangga adalah ...
- a. Campuran basa kuat dengan asam kuat
 - b. Campuran asam lemah dengan basa konjugasinya
 - c. pH mengalami penurunan jika ditambah sedikit asam kuat
 - d. pH mengalami kenaikan jika ditambah sedikit basa kuat

e. pH tidak berubah jika diencerkan

43. Berdasarkan data percobaan diperoleh hasil sebagai berikut.

Larutan	A	B	C
pH awal	8	10	4
Ditambah sedikit asam	5	9,99	3,99
Ditambah sedikit basa	11	10,2	4,01

Dari hasil percobaan tersebut, pernyataan yang benar adalah...

- A adalah larutan buffer basa
 - B, C adalah larutan buffer
 - A, B adalah larutan buffer basa
 - A, B adalah larutan buffer
 - A, B, C adalah larutan buffer
44. Asam asetat merupakan pereaksi kimia dan bahan baku industri yang penting. Dalam industri makanan, asam asetat digunakan sebagai pengatur keasaman. Asam asetat merupakan asam lemah, yang apabila dengan jumlah berlebih dicampurkan dengan sedikit basa kuat (habis bereaksi), asam asetat masih dapat mempertahankan pH. Dari permasalahan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa...
- Campuran asam asetat dan basa kuat bukan merupakan larutan penyangga
 - Campuran asam asetat dan basa kuat merupakan penyangga basa
 - Campuran asam asetat dan basa kuat merupakan penyangga asam
 - Campuran asam asetat dan basa lemah merupakan penyangga
 - Campuran asam kuat dan basa kuat merupakan penyangga
45. Sekelompok siswa mendapat tugas proyek untuk membuat detergen, pada pembuatannya juga memperhatikan pengaturan pH agar sesuai dengan kulit pencuci. Pengaturan pH pada detergen menggunakan...
- Penambahan asam sitrat dan natrium sitrat
 - Penambahan asam asetat dan natrium asetat
 - Penambahan ammonium hidroksida dan ammonium klorida
 - Penambahan asam nitrit dan natrium nitrit
 - Penambahan asam format dan natrium format
46. Pada membuat larutan penyangga yang mempunyai $\text{pH} = 4 - \log 2$, ke dalam 100 mL larutan KHCO_3 0,2 M ($K_a = 10^{-4}$) harus ditambah larutan K_2CO_3 0,1 M sebanyak...
- 10 mL
 - 50 mL
 - 100 mL
 - 500 mL
 - 1000 mL
47. Pada pembuatan larutan penyangga asam dengan $\text{pH} = 4$ dari 40 mL asam hipoklorit 0,1 M ($K_a = 4,5 \times 10^{-4}$) dan larutan KOH 0,2 M, maka banyaknya larutan KOH yang ditambahkan adalah...
- 900 mL
 - 90 mL
 - 9 mL
 - 180 mL
 - 18 mL
48. Sekar diminta gurunya untuk membuat larutan penyangga dengan $\text{pH} = 4$. Adapun bahan yang digunakan adalah asam asetat 0,5 M ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$) dan natrium asetat 0,5 M. Di laboratorium tersedia larutan asam asetat 1 liter, namun feri hanya menggunakan 100 mL. Untuk membuat larutan penyangga, maka banyaknya natrium asetat yang digunakan sekar adalah...
- 18 mL natrium asetat
 - 18 mL asam asetat
 - 81 mL natrium asetat

- d. 81 mL asam asetat
 - e. 18 asam formiat
49. Campuran yang terdiri atas 10 mL asam benzoat 0,1 N dan 5 mol NaOH 0,1 N mempunyai pH yang...
- a. Lebih besar dari 7
 - b. Sama dengan 7
 - c. Sama dengan pKa
 - d. Lebih besar dari pKa
 - e. Lebih kecil dari 7
50. Pada pembuatan sampo seledri terdapat larutan penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan pH agar sesuai dengan pH rambut. Larutan penyangga terbuat dari campuran asam lemah dan basa konjugasinya, maka pada sampo seledri juga mengandung larutan penyangga yang tersusun dari...
- a. Campuran asam karbonat dan natrium karbonat
 - b. Campuran asam asetat dan natrium asetat
 - c. Campuran asam fosfat dan natrium fosfat
 - d. Campuran asam formiat dan natrium formiat
 - e. Campuran asam sitrat dan natrium sitrat



-SEMANGAT ☺-

Lampiran 7



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 JURUSAN KIMIA

KUNCI JAWABAN

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. A | 18. B | 35. E |
| 2. C | 19. B | 36. C |
| 3. D | 20. A | 37. D |
| 4. E | 21. C | 38. E |
| 5. B | 22. A | 39. B |
| 6. A | 23. A | 40. B |
| 7. C | 24. E | 41. E |
| 8. A | 25. C | 42. A |
| 9. D | 26. D | 43. B |
| 10. E | 27. E | 44. C |
| 11. A | 28. B | 45. A |
| 12. C | 29. C | 46. C |
| 13. C | 30. A | 47. B |
| 14. D | 31. E | 48. A |
| 15. E | 32. A | 49. C |
| 16. C | 33. A | 50. B |
| 17. D | 34. A | |



Lampiran 8

**ANALISIS UJI COBA SOAL VALIDITAS, DAYA BEDA, TINGKAT KESUKARAN DAN
RELIABILITAS**

No	Kode	No Soal									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	UC -14	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
2	UC -25	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
3	UC -16	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
4	UC -24	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
5	UC -27	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
6	UC -5	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
7	UC -19	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
8	UC -31	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0
9	UC -33	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
10	UC -3	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
11	UC -6	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
12	UC -8	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0
13	UC -18	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
14	UC -29	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
15	UC -32	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
16	UC -12	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
17	UC -26	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
18	UC -34	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
19	UC -1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
20	UC -2	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
21	UC -10	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
22	UC -9	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
23	UC -20	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
24	UC -13	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
25	UC -15	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
26	UC -7	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
27	UC -11	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
28	UC -23	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
29	UC -22	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
30	UC -4	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
31	UC -17	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
32	UC -21	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
33	UC -28	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
34	UC -30	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
Validitas	jumlah	30	10	24	9	23	7	28	18	8	5
	r hitung	0,4008	0,448	0,4106	0,4028	-0,5321	0,3659	0,5021	-0,6617	-0,1292	0,3596
	r tabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
Daya Pembeda	Kriteria	V	V	V	V	T.V	V	V	T.V	T.V	V
	Jba	17	8	15	7	8	6	17	4	3	5
	JBb	13	2	9	2	15	1	11	14	5	0
	Jsa	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	JSb	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Tingkat Kesukaran	DP	0,2352	0,3529	0,3529	0,2941	-0,4117	0,2941	0,3529	-0,5882	-0,1176	0,2941
	Kriteria	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Sgt Jelek	Cukup	Cukup	Sgt Jelek	Sgt Jelek	Cukup
	Ba+JBb	30	10	24	9	23	7	28	18	8	5
	2Jsa	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
IK	0,8823	0,2941	0,7058	0,2647	0,6764	0,205882	0,823529	0,529412	0,235294	0,147059	
	Kriteria	Mudah	Sukar	Mudah	Sukar	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Sukar	Sukar

Lampiran 8

**ANALISIS UJI COBA SOAL VALIDITAS, DAYA BEDA, TINGKAT KESUKARAN DAN
RELIABILITAS**

No	Kode	No Soal									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	UC -14	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
2	UC -25	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
3	UC -16	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
4	UC -24	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
5	UC -27	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
6	UC -5	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
7	UC -19	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
8	UC -31	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
9	UC -33	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
10	UC -3	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
11	UC -6	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
12	UC -8	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
13	UC -18	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
14	UC -29	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
15	UC -32	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
16	UC -12	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
17	UC -26	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
18	UC -34	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
19	UC -1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
20	UC -2	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
21	UC -10	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
22	UC -9	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
23	UC -20	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
24	UC -13	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
25	UC -15	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
26	UC -7	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
27	UC -11	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
28	UC -23	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
29	UC -22	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
30	UC -4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
31	UC -17	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
32	UC -21	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
33	UC -28	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
34	UC -30	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
Validitas	jumLah	14	2	19	4	26	19	16	18	27	3
	r hitung	-0,3619	0,2439	0,3983	0,0277	0,0013	0,1573	0,1915	0,4816	-0,1952	-0,094
	r tabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
	Kriteria	T.V	T.V	V	T.V	T.V	T.V	T.V	V	T.V	T.Valid
Daya Pembeda	Jba	3	2	13	2	13	11	9	13	12	1
	JBb	11	0	6	2	13	8	7	5	15	2
	Jsa	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	JSb	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	DP	-0,4705	0,1176	0,411765	0	0	0,176471	0,1176	0,4705	-0,176	-0,05882
	Kriteria	Sgt Jelek	Jelek	Baik	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Baik	Sgt Jelek	Sgt Jelek
Tingkat Kesukaran	JBa+JBb	14	2	19	4	26	19	16	18	27	3
	2Jsa	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
	IK	0,4117	0,05882	0,5588	0,1176	0,7647	0,5588	0,4705	0,5294	0,794118	0,08823
	Kriteria	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar

Lampiran 8

**ANALISIS UJI COBA SOAL VALIDITAS, DAYA BEDA, TINGKAT KESUKARAN DAN
RELIABILITAS**

No	Kode	No Soal									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	UC -14	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
2	UC -25	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
3	UC -16	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
4	UC -24	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
5	UC -27	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
6	UC -5	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
7	UC -19	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
8	UC -31	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
9	UC -33	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
10	UC -3	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
11	UC -6	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
12	UC -8	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
13	UC -18	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
14	UC -29	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
15	UC -32	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
16	UC -12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	UC -26	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
18	UC -34	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	UC -1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
20	UC -2	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
21	UC -10	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
22	UC -9	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
23	UC -20	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
24	UC -13	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
25	UC -15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
26	UC -7	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
27	UC -11	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
28	UC -23	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
29	UC -22	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
30	UC -4	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
31	UC -17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	UC -21	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33	UC -28	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
34	UC -30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Validitas	jumLah	6	24	14	13	20	9	18	9	5	5
	r hitung	0,3913	-0,4581	0,8724	0,1379	0,7453	0,3924	0,5001	-0,5151	0,4766	0,1777
	r tabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
	Kriteria	V	T.V	V	T.V	V	V	V	T.V	V	T.V
Daya Pembeda	Jba	5	9	14	8	16	8	13	1	5	3
	JBb	1	15	0	5	4	1	5	8	0	2
	Jsa	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	JSb	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	DP	0,2352	-0,3529	0,8235	0,1764	0,7058	0,4117	0,4705	-0,4117	0,2941	0,0588
	Kriteria	Cukup	Sgt Jelek	Sgt Baik	Jelek	Sgt Baik	Baik	Baik	Sgt Jelek	Cukup	Jelek
Tingkat Kesukaran	JBa+JBb	6	24	14	13	20	9	18	9	5	5
	2Jsa	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
	IK	0,1764	0,7058	0,4117	0,3823	0,5882	0,2647	0,5294	0,2647	0,14705	0,1470
	Kriteria	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar

Lampiran 8

**ANALISIS UJI COBA SOAL VALIDITAS, DAYA BEDA, TINGKAT KESUKARAN DAN
RELIABILITAS**

No	Kode	No Soal									
		31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	UC -14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
2	UC -25	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1
3	UC -16	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
4	UC -24	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
5	UC -27	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
6	UC -5	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
7	UC -19	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	UC -31	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
9	UC -33	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
10	UC -3	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
11	UC -6	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
12	UC -8	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
13	UC -18	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
14	UC -29	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
15	UC -32	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
16	UC -12	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
17	UC -26	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
18	UC -34	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
19	UC -1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
20	UC -2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
21	UC -10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
22	UC -9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
23	UC -20	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
24	UC -13	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
25	UC -15	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
26	UC -7	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
27	UC -11	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
28	UC -23	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
29	UC -22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
30	UC -4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
31	UC -17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32	UC -21	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
33	UC -28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	UC -30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Validitas	jumLah	10	21	12	8	9	21	18	16	19	11
	r hitung	0,6702	0,1652	0,528	0,1832	0,1838	0,705	0,7859	0,6525	0,7783	0,5714
	r tabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339
	Kriteria	V	T.V	V	T.V	T.V	V	V	V	V	V
Daya Pembeda	Jba	10	12	10	5	6	16	15	13	16	10
	JBb	0	9	2	3	3	5	3	3	3	1
	Jsa	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	JSb	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
	DP	0,5882	0,1764	0,4705	0,1176	0,1764	0,6470	0,7058	0,5882	0,7647	0,5294
	Kriteria	Baik	Jelek	Baik	Jelek	Jelek	Baik	Sgt Baik	Baik	Sgt Baik	Baik
Tingkat Kesukaran	JBa+JBb	10	21	12	8	9	21	18	16	19	11
	2Jsa	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
	IK	0,2941	0,6176	0,3529	0,2352	0,2647	0,6176	0,5294	0,4705	0,5588	0,3235
	Kriteria	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang

Lampiran 8

**ANALISIS UJI COBA SOAL VALIDITAS, DAYA BEDA, TINGKAT KESUKARAN DAN
RELIABILITAS**

No	Kode	No Soal										Y	Y kuadrat
		41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
1	UC -14	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	31	961
2	UC -25	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	31	961
3	UC -16	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	30	900
4	UC -24	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	31	961
5	UC -27	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	30	900
6	UC -5	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	29	841
7	UC -19	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	29	841
8	UC -31	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	29	841
9	UC -33	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	29	841
10	UC -3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	28	784
11	UC -6	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	28	784
12	UC -8	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	28	784
13	UC -18	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	27	729
14	UC -29	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	27	729
15	UC -32	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	26	676
16	UC -12	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	25	625
17	UC -26	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	24	576
18	UC -34	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	22	484
19	UC -1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	20	400
20	UC -2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	19	361
21	UC -10	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	18	324
22	UC -9	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	17	289
23	UC -20	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	17	289
24	UC -13	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	16	256
25	UC -15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	256
26	UC -7	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	15	225
27	UC -11	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	15	225
28	UC -23	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	15	225
29	UC -22	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	15	225
30	UC -4	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	14	196
31	UC -17	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	14	196
32	UC -21	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	14	196
33	UC -28	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	14	196
34	UC -30	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	14	196
Validitas	jumLah	12	21	18	21	17	18	28	19	11	14	757	18273
	r hitung	0,085	0,0705	0,8781	0,0799	0,8974	0,8412	-0,1378	0,8339	-0,6681	0,6947		
	r tabel	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339	0,339		
Daya Pembeda	Kriteria	T.V	T.V	V	T.V	V	V	T.V	V	T.V	V		
	Jba	7	11	16	10	16	16	13	16	1	12		
	JBb	5	10	2	11	1	2	15	3	10	2		
	Jsa	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		
	JSb	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17		
	DP	0,1176	0,0588	0,8235	-0,0588	0,8823	0,8235	-0,1176	0,7647	-0,5294	0,5882		
Tingkat Kesukaran	Kriteria	Jelek	Jelek	Sgt Baik	Sgt Jelek	Sgt Baik	Sgt Baik	Sgt Jelek	Sgt Baik	Sgt Jelek	Baik		
	JBa+JBb	12	21	18	21	17	18	28	19	11	14		
	2Jsa	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34		
	IK	0,3529	0,6176	0,5294	0,6176	0,5	0,5294	0,8235	0,5588	0,3235	0,4117		
Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang			
												k	50
												M	22,26471
												Vt	42,98841
												r ₁₁	0,72725

Lampiran 9

PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL

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

Butir Soal Valid jika $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$

Perhitungan:

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no.1

Responden	Butir Soal No. 1 (X)	Skor Total (Y)	X ²	Y ²	XY
UC-1	1	20	1	400	20
UC-2	1	19	1	361	19
UC-3	1	28	1	784	28
UC-4	1	14	1	196	14
UC-5	1	29	1	841	29
UC-6	1	28	1	784	28
UC-7	1	15	1	225	15
UC-8	1	28	1	784	28
UC-9	1	17	1	289	17
UC-10	1	18	1	324	18
UC-11	1	15	1	225	15
UC-12	1	25	1	625	25
UC-13	0	16	0	256	0
UC-14	1	31	1	961	31
UC-15	1	16	1	256	16
UC-16	1	30	1	900	30
UC-17	0	14	0	196	0
UC-18	1	27	1	729	27
UC-19	1	29	1	841	29
UC-20	1	17	1	289	17
UC-21	1	14	1	196	14
UC-22	0	15	0	225	0
UC-23	0	16	0	256	0
UC-24	1	30	1	900	30
UC-25	1	31	1	961	31
UC-26	1	24	1	576	24
UC-27	1	30	1	900	30
UC-28	1	14	1	196	14
UC-29	1	27	1	729	27
UC-30	1	14	1	196	14
UC-31	1	29	1	841	29
UC-32	1	26	1	676	26
UC-33	1	29	1	841	29
UC-34	1	22	1	484	22
Σ	30	757	30	18243	696

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh:

$$r_{xy} = \frac{(34 \times 696) - (30 \times 757)}{\sqrt{\{(34 \times 30) - (30)^2\} \{34 \times 18243 - (757)^2\}}}$$

$$r_{xy} = 0,4008$$

Hasil Perhitungan bahwa nilai r_{xy} adalah 0,4008 dan $r_{\text{tabel}} = 0,339$

Karena $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$, maka soal No. 1 dikatakan Valid

Lampiran 10

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

Rumus :

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

Keterangan :

IK : Indeks Kesukaran

B : Jumlah siswa yang menjawab benar

JS : jumlah Siswa

Kriteria:

Interval IK	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

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-14	1	1	UC-34	1
2	UC -25	1	2	UC-1	1
3	UC -16	1	3	UC-2	1
4	UC -24	1	4	UC-10	1
5	UC -27	1	5	UC-9	1
6	UC -5	1	6	UC-20	1
7	UC -19	1	7	UC-13	0
8	UC -31	1	8	UC-15	1
9	UC -33	1	9	UC-7	1
10	UC -3	1	10	UC-11	1
11	UC -6	1	11	UC-23	0
12	UC -8	1	12	UC-22	0
13	UC -18	1	13	UC-4	1
14	UC -29	1	14	UC-17	0
15	UC -32	1	15	UC-21	1
16	UC -12	1	16	UC-28	1
17	UC -26	1	17	UC-30	1
Jumlah		17	Jumlah		13

$$IK = \frac{30}{34}$$

$$= 0,8824$$

Berdasarkan kriteria, maka soal No. 1 mempunyai tingkat kesukaran yang mudah.

Lampiran 11

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

Rumus :

$$DP = \frac{JB_a - JB_b}{JS_a}$$

Keterangan :

DP : Daya Pembeda

JB_a : Jumlah yang benar pada butir soal kelompok atas

JB_b : Jumlah yang benar pada butir soal kelompok bawah

JS_a : banyaknya siswa pada kelompok atas

Kriteria

Interval DP	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,21 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,41 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,71 < DP \leq 1,00$	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 -14	1	1	UC -34	1
2	UC -25	1	2	UC -1	1
3	UC -16	1	3	UC -2	1
4	UC -24	1	4	UC -10	1
5	UC -27	1	5	UC -9	1
6	UC -5	1	6	UC -20	1
7	UC -19	1	7	UC -13	0
8	UC -31	1	8	UC -15	1
9	UC -33	1	9	UC -7	1
10	UC -3	1	10	UC -11	1
11	UC -6	1	11	UC -23	0
12	UC -8	1	12	UC -22	0
13	UC -18	1	13	UC -4	1
14	UC -29	1	14	UC -17	0
15	UC -32	1	15	UC -21	1
16	UC -12	1	16	UC -28	1
17	UC -26	1	17	UC -30	1
Jumlah		17	Jumlah		13

$$DP = \frac{17 - 13}{17}$$

$$= 0,2353$$

Berdasarkan kriteria, maka soal No. 1 mempunyai daya pembeda cukup.

Lampiran 12**PERHITUNGAN RELIABILITAS**

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

M = skor rata-rata total

V_t = varian total

k = 25

m = 12,20588

V_t = 50,37522

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right] \\ &= \left[\frac{25}{25-1} \right] \left[1 - \frac{12,20588(25-12,20588)}{25 \cdot 50,37522} \right] \\ &= 0,91 \end{aligned}$$

Maka dapat disimpulkan bahwa soal reliabel dengan harga reliabilitas soal sebesar 0,91.



Lampiran 13

UJI RELIABILITAS LEMBAR OBSERVASI *LIFE SKILL*

Responden	Rater			jumLah XP	jumLah XP ²	Rater			Nilai
	1	2	3			1 ²	2 ²	3 ²	
UR-1	34	35	33	102	10404	1156	1225	1089	85
UR-2	34	36	34	104	10816	1156	1296	1156	87
UR-3	26	25	27	78	6084	676	625	729	65
UR-4	26	24	26	76	5776	676	576	676	63
UR-5	33	33	35	101	10201	1089	1089	1225	84
UR-6	36	37	37	110	12100	1296	1369	1369	92
UR-7	26	28	30	84	7056	676	784	900	70
UR-8	37	37	35	109	11881	1369	1369	1225	91
UR-9	38	35	36	109	11881	1444	1225	1296	91
UR-10	34	34	34	102	10404	1156	1156	1156	85
UR-11	38	37	37	112	12544	1444	1369	1369	93
UR-12	38	33	34	105	11025	1444	1089	1156	88
UR-13	37	34	36	107	11449	1369	1156	1296	89
UR-14	37	36	36	109	11881	1369	1296	1296	91
UR-15	37	37	37	111	12321	1369	1369	1369	93
UR-16	38	37	37	112	12544	1444	1369	1369	93
UR-17	34	34	34	102	10404	1156	1156	1156	85
UR-18	38	38	37	113	12769	1444	1444	1369	94
UR-19	30	32	29	91	8281	900	1024	841	76
UR-20	33	31	32	96	9216	1089	961	1024	80
UR-21	37	35	35	107	11449	1369	1225	1225	89
UR-22	34	32	33	99	9801	1156	1024	1089	83
UR-23	34	33	32	99	9801	1156	1089	1024	83
UR-24	37	35	35	107	11449	1369	1225	1225	89
UR-25	37	37	36	110	12100	1369	1369	1296	92
UR-26	34	33	30	97	9409	1156	1089	900	81
UR-27	37	36	35	108	11664	1369	1296	1225	90
UR-28	34	33	34	101	10201	1156	1089	1156	84
UR-29	32	32	31	95	9025	1024	1024	961	79
UR-30	34	35	33	102	10404	1156	1225	1089	85
UR-31	37	33	35	105	11025	1369	1089	1225	88
UR-32	37	34	32	103	10609	1369	1156	1024	86
UR-33	32	29	29	90	8100	1024	841	841	75
UR-34	32	29	30	91	8281	1024	841	900	76
UR-35	33	30	32	95	9025	1089	900	1024	79
jumLah XP	1205	1169	1168						
jumLah XP ²	1452025	1366561	1364224	3542	361380			120576	
Variasi		Jk		Db		Mk			
Jkt		586,99		104					
Jkr		22,933		2					
Jks		504,99		34		14,853			
J K Res		59,067		68		0,8429			

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

Keterangan:

- r_{11} = reliabilitas
 Vp = varian persons/responden/testee
 Ve = varian error
 K = jumLah rater/observer

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{Vp - Ve}{Vp + (k - 1)Ve} \\
 &= \frac{(14,853 - 0,8686)}{14,853 + ((3 - 1)0,8686)} \\
 &= 0,8429
 \end{aligned}$$

Lampiran 14

RELIABILITAS LEMBAR ANGKET *LIFE SKILL*

No	aspek yang dinilai															T	S	A	V	skor total	skor siswa	skor siswa		varian total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15									
UR-1	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	88	86	75	92	60	51	85,00	85	
UR-2	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	88	89	92	75	60	52	86,67	87	
UR-3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2	3	2	63	93	100	58	60	50	83,33	83	
UR-4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	100	96	92	92	60	57	95,00	95	
UR-5	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	2	3	88	86	100	67	60	51	85,00	85	
UR-6	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	88	93	83	83	60	53	88,33	88	
UR-7	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	75	79	75	92	60	48	80,00	80	
UR-8	3	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	50	93	75	92	60	50	83,33	83	
UR-9	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	2	2	4	3	100	82	75	75	60	49	81,67	82	
UR-10	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	88	89	92	100	60	55	91,67	92	
UR-11	4	3	4	4	4	3	2	3	4	4	4	3	3	3	4	88	86	83	92	60	52	86,67	87	
UR-12	3	4	2	3	4	4	3	3	3	4	3	2	4	2	3	88	79	75	75	60	47	78,33	78	
UR-13	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	88	89	92	75	60	52	86,67	87	
UR-14	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	2	75	75	50	33	60	37	61,67	62	
UR-15	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	2	4	3	88	89	83	75	60	51	85,00	85	
UR-16	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	2	4	100	93	83	75	60	53	88,33	88	
UR-17	4	3	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	3	3	2	88	86	92	58	60	49	81,67	82	
UR-18	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	100	93	83	92	60	55	91,67	92	
UR-19	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	75	71	58	83	60	43	71,67	72	
UR-20	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	100	89	83	75	60	52	86,67	87	
UR-21	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	3	2	88	93	83	58	60	50	83,33	83	
UR-22	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	88	89	83	83	60	52	86,67	87	
UR-23	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	75	71	58	67	60	41	68,33	68	
UR-24	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	88	89	75	58	60	48	80,00	80	
UR-25	4	3	2	3	3	3	2	3	4	4	2	3	4	3	3	88	71	75	83	60	46	76,67	77	
UR-26	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	100	89	92	83	60	54	90,00	90	
UR-27	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	100	82	92	92	60	53	88,33	88	
UR-28	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	2	3	4	2	88	89	75	83	60	51	85,00	85	
UR-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	75	75	50	58	60	40	66,67	67	
UR-30	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	2	2	4	100	93	75	67	60	51	85,00	85	
UR-31	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	88	89	83	75	60	51	85,00	85	
UR-32	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	100	89	83	83	60	53	88,33	88	
UR-33	3	3	1	3	3	3	4	2	3	2	2	2	2	2	2	75	68	50	50	60	37	61,67	62	
UR-34	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	88	93	92	83	60	54	90,00	90	
UR-35	3	4	2	4	3	3	2	3	3	4	2	2	2	2	1	88	71	67	42	60	40	66,67	67	
jumlah	119	124	111	126	126	121	111	122	120	123	109	101	103	105	107	3038	2989	2775	2625		1728	82,29		
varian butir	0,25	0,49	0,73	0,25	0,25	0,31	0,38	0,37	0,25	0,43	0,57	0,52	0,64	0,82	0,58									
jumlah varian butir	6,87															86,79	85,41	79,29	75					
n	35																							

25,95

Lampiran 14**Rumus**

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas

n = jumlah butir pertanyaan

Si^2 = varian butir soal

St^2 = varian total

Kriteria

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen reliabel

Berdasarkan tabel di samping, diperoleh

$$r_{11} = \left(\frac{15}{15-1} \right) \left\{ 1 - \frac{6,87}{25,95} \right\}$$

$$= 1,03 \times (1 - 0,2646)$$

$$= 1,07 \times 0,74$$

$$= 0,79$$



Lampiran 15

UJI HOMOGENITAS POPULASI

Hipotesis

H_0 : populasi memiliki varian yang tidak berbeda (homogen)

H_a : populasi memiliki varian yang berbeda (tidak homogen)

Kriteria: H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = (\ln 10) [B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2]$$

$$\text{Dengan } S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} \text{ dan } B = (\log S^2) \sum (n_i - 1)$$

Sampel	ni	dk = ni-1	S_i^2	(dk) S_i^2	Log S_i^2	(dk) Log S_i^2
11A	35	34	14,98342	509,43628	1,175610953	39,97077242
11B	37	36	16,66201	599,83236	1,221727391	43,98218607
11C	36	35	20,08756	703,0646	1,302927187	45,60245154
11D	35	34	9,462019	321,708646	0,975983816	33,18344974
11E	35	34	12,05262	409,78908	1,081081464	36,75676978
JumLah	178	173	73,24763	2543,830966	5,757330811	199,4956295

Varian gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)} = \frac{2543,830966}{173} = 14,70422524$$

$$\log S^2 = 1,16744247$$

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

$$= 1,16744247 \times 173$$

$$= 201,9674914$$

$$\chi^2 = (\ln 10) [B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2]$$

$$= 2,302585 [201,9674914 - 199,4956295]$$

$$= 5,691672148$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 5-1 = 4 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 9,49$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data antar kelompok mempunyai varian yang sama.

Lampiran 16

ANALISIS SOAL *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP KIMIA KELAS EKSPERIMEN

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Nilai	Ket.
1	2	1	4	3	4	4	4	4	3	4	2	4	1	0	0	3	2	3	4	4	4	4	3	1	4	72	T. Tuntas
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	2	3	4	4	2	3	4	4	4	4	4	90	Tuntas
3	2	4	4	1	4	2	4	4	2	4	4	4	4	2	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	83	Tuntas
4	3	4	4	3	4	4	4	4	0	2	4	4	4	2	2	3	4	4	3	1	4	4	3	1	4	79	Tuntas
5	4	1	4	0	4	4	4	4	4	4	1	4	4	4	2	3	4	0	4	0	3	0	3	2	0	67	T. Tuntas
6	4	4	4	4	1	4	4	4	2	4	2	3	4	3	0	3	3	4	4	1	2	3	3	3	1	74	T. Tuntas
7	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	2	4	3	4	4	4	92	Tuntas
8	4	1	4	3	2	4	4	4	2	4	0	4	4	0	0	0	4	2	4	4	4	3	0	4	1	66	T. Tuntas
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	2	2	4	4	4	4	2	92	Tuntas
10	1	1	4	1	4	3	4	4	0	4	4	0	2	0	0	3	2	1	2	2	4	1	2	4	0	53	T. Tuntas
11	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	1	2	4	0	0	3	4	1	4	4	4	2	3	4	0	72	T. Tuntas
12	4	4	2	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	2	4	3	3	3	4	1	83	Tuntas
13	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	2	1	2	1	3	1	4	4	3	4	1	1	1	4	74	T. Tuntas
14	4	0	2	0	0	4	4	4	1	4	4	2	4	4	0	2	4	4	2	2	0	1	4	1	4	61	T. Tuntas
15	4	0	4	2	4	4	4	3	4	4	2	4	4	2	2	3	1	2	1	2	4	4	3	3	4	74	T. Tuntas
16	1	0	4	1	4	4	4	4	3	4	4	4	3	0	2	1	1	2	2	3	4	0	4	1	0	60	T. Tuntas
17	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	0	0	3	4	0	3	0	4	1	4	4	1	74	T. Tuntas
18	4	4	2	1	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	1	3	4	1	83	Tuntas
19	4	0	3	4	0	4	1	4	1	4	1	4	4	0	3	2	4	4	4	0	4	1	1	1	1	59	T. Tuntas
20	0	0	4	4	2	1	4	1	3	4	4	3	4	3	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	75	Tuntas
21	4	4	4	0	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	0	4	4	4	4	4	1	82	Tuntas
22	4	0	3	3	1	4	2	4	4	3	4	3	4	4	1	3	4	4	3	4	4	3	4	3	1	77	Tuntas
23	1	0	1	0	1	3	4	4	0	4	0	2	1	0	1	0	1	4	1	1	4	1	1	4	0	39	T. Tuntas
24	4	4	1	4	4	4	1	4	4	4	4	3	4	2	2	3	4	1	3	4	4	4	4	4	4	84	Tuntas
25	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	92	Tuntas
26	4	4	4	0	3	4	4	2	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	1	1	2	3	3	1	77	Tuntas
27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	2	2	1	4	4	4	4	4	4	4	4	92	Tuntas
28	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	2	3	4	4	4	4	4	4	91	Tuntas
29	4	4	4	0	0	4	4	4	2	4	0	4	1	0	0	0	0	0	4	0	0	4	0	4	2	49	T. Tuntas
30	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	1	92	Tuntas
31	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3	3	3	4	4	4	4	4	2	4	4	4	87	Tuntas
32	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	4	1	0	3	3	4	4	4	4	4	2	3	3	4	83	Tuntas
33	1	0	4	4	4	4	1	1	4	4	0	2	4	2	0	4	4	0	4	0	4	0	4	4	0	59	T. Tuntas
34	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	1	4	3	2	4	4	4	4	4	4	3	4	4	91	Tuntas
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	2	0	0	3	4	4	4	4	4	4	2	2	4	83	Tuntas

Lampiran 17

ANALISIS SOAL *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP KIMIA KELAS KONTROL

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Nilai	Kriteria
1	0	0	0	0	2	4	1	3	2	2	2	4	3	2	4	3	4	0	0	4	0	0	1	4	0	45	T. Tuntas
2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	1	3	4	3	3	3	4	4	2	4	4	1	3	4	1	81	Tuntas
3	4	4	4	1	4	4	4	3	3	2	1	3	4	4	1	4	4	4	4	1	4	0	4	4	0	75	Tuntas
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	1	3	3	0	2	2	4	1	1	1	4	1	2	3	0	67	T. Tuntas
5	2	4	4	4	4	4	3	4	2	4	1	3	4	1	0	3	4	2	1	1	0	1	1	4	0	61	T. Tuntas
6	4	2	4	1	3	3	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	89	Tuntas
7	4	2	4	1	4	4	1	3	2	4	2	2	1	2	0	2	1	1	1	4	4	3	2	3	0	57	T. Tuntas
8	2	4	4	4	3	4	4	1	0	2	4	1	0	1	0	1	0	1	2	4	4	3	4	4	1	58	T. Tuntas
9	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	1	3	4	0	3	4	1	83	Tuntas
10	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	1	4	4	0	3	4	1	85	Tuntas
11	4	1	1	1	2	1	4	1	1	1	2	1	0	0	0	0	3	2	0	1	0	2	4	3	0	35	T. Tuntas
12	1	4	4	4	1	2	4	1	3	4	4	2	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	4	2	1	75	Tuntas
13	2	4	4	4	4	3	1	1	1	4	3	1	4	0	1	1	4	4	4	4	4	3	3	1	1	66	T. Tuntas
14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	94	Tuntas
15	4	4	4	4	4	1	4	4	1	4	1	0	4	4	1	1	4	1	4	2	4	2	1	1	1	65	T. Tuntas
16	4	4	4	1	4	1	2	1	1	4	1	0	4	0	0	4	4	1	0	1	1	1	1	1	0	45	T. Tuntas
17	4	4	4	4	3	1	4	1	0	2	2	0	4	1	0	2	4	1	3	2	4	1	3	3	1	58	T. Tuntas
18	2	2	4	2	1	4	4	2	4	4	4	3	4	1	0	4	4	2	4	4	0	4	4	4	4	75	Tuntas
19	1	4	4	1	4	1	4	0		4	4	3	4	4	3	0	4	2	4	4	4	0	2	2	1	64	T. Tuntas
20	4	4	4	2	4	3	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	4	0	4	0	0	3	3	0	44	T. Tuntas
21	4	1	4	1	4	2	1	0	0	4	1	3	1	3	0	3	2	1	1	3	1	0	3	2	0	45	T. Tuntas
22	4	3	4	0	4	4	4	3	2	4	1	0	4	0	1	3	4	4	4	1	4	0	3	3	0	64	T. Tuntas
23	4	3	4	1	4	4	4	4	3	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	88	Tuntas
24	1	3	4	2	3	3	4	4	4	4	1	3	4	2	2	4	1	4	1	0	4	2	4	4	1	69	T. Tuntas
25	4	4	4	1	4	4	1	1	0	4	3	2	1	0	2	4	2	3	1	4	4	0	3	3	0	59	T. Tuntas
26	1	1	4	4	4	4	4	1	3	2	1	2	4	3	2	2	1	4	1	1	4	1	2	3	1	60	T. Tuntas
27	1	4	4	4	4	1	4	1	1	4	2	3	4	2	0	4	4	1	1	0	1	1	3	4	1	59	T. Tuntas
28	1	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	0	3	3	1	83	Tuntas
29	4	4	4	0	2	4	1	4	0	4	0	1	4	0	3	3	4	2	1	2	4	0	3	3	0	57	T. Tuntas
30	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	4	1	1	4	1	1	0	4	4	1	4	4	0	72	T. Tuntas
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	4	1	1	4	2	2	0	1	4	0	2	4	0	69	T. Tuntas
32	1	4	4	1	4	4	4	3	3	4	4	0	4	1	3	4	4	4	2	4	4	2	2	3	0	73	T. Tuntas
33	1	3	4	1	4	2	4	4	4	4	4	1	4	1	1	4	4	4	1	1	3	0	2	2	1	64	T. Tuntas
34	4	4	4	1	4	4	4	3	2	1	1	0	4	4	2	2	4	4	4	1	4	1	0	2	0	64	T. Tuntas
35	4	4	4	1	4	4	4	3	2	4	1	3	1	0	2	2	2	4	4	0	4	2	4	4	0	67	T. Tuntas
36	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	1	2	4	1	1	2	4	3	1	1	1	2	3	3	1	66	T. Tuntas
37	4	4	4	0	4	4	4	4	2	4	1	4	4	1	1	2	4	4	2	4	4	1	2	1	0	69	T. Tuntas

Lampiran 18

DATA NILAI *POSTTEST* MATERI LARUTAN PENYANGGA

Eksperimen				Kontrol			
No	Kode	Postest	Ket.	No.	Kode	Postest	Ket.
1	E-1	72	T. Tuntas	1	K-1	45	T. Tuntas
2	E-2	90	Tuntas	2	K-2	81	Tuntas
3	E-3	83	Tuntas	3	K-3	75	Tuntas
4	E-4	79	Tuntas	4	K-4	67	T. Tuntas
5	E-5	67	T. Tuntas	5	K-5	61	T. Tuntas
6	E-6	74	T. Tuntas	6	K-6	89	Tuntas
7	E-7	92	Tuntas	7	K-7	57	T. Tuntas
8	E-8	66	T. Tuntas	8	K-8	58	T. Tuntas
9	E-9	92	Tuntas	9	K-9	83	Tuntas
10	E-10	53	T. Tuntas	10	K-10	85	Tuntas
11	E-11	72	T. Tuntas	11	K-11	35	T. Tuntas
12	E-12	83	Tuntas	12	K-12	75	Tuntas
13	E-13	74	T. Tuntas	13	K-13	66	T. Tuntas
14	E-14	61	T. Tuntas	14	K-14	94	Tuntas
15	E-15	74	T. Tuntas	15	K-15	65	T. Tuntas
16	E-16	60	T. Tuntas	16	K-16	45	T. Tuntas
17	E-17	74	T. Tuntas	17	K-17	58	T. Tuntas
18	E-18	83	Tuntas	18	K-18	75	Tuntas
19	E-19	59	T. Tuntas	19	K-19	64	T. Tuntas
20	E-20	75	Tuntas	20	K-20	44	T. Tuntas
21	E-21	82	Tuntas	21	K-21	45	T. Tuntas
22	E-22	77	Tuntas	22	K-22	64	T. Tuntas
23	E-23	39	T. Tuntas	23	K-23	88	Tuntas
24	E-24	84	Tuntas	24	K-24	69	T. Tuntas
25	E-25	92	Tuntas	25	K-25	59	T. Tuntas
26	E-26	77	Tuntas	26	K-26	60	T. Tuntas
27	E-27	92	Tuntas	27	K-27	59	T. Tuntas
28	E-28	91	Tuntas	28	K-28	83	Tuntas
29	E-29	49	T. Tuntas	29	K-29	57	T. Tuntas
30	E-30	92	Tuntas	30	K-30	72	T. Tuntas
31	E-31	87	Tuntas	31	K-31	69	T. Tuntas
32	E-32	83	Tuntas	32	K-32	73	T. Tuntas
33	E-33	59	T. Tuntas	33	K-33	64	T. Tuntas
34	E-34	91	Tuntas	34	K-34	64	T. Tuntas
35	E-35	83	Tuntas	35	K-35	67	T. Tuntas
				36	K-36	66	T. Tuntas
				37	K-37	69	T. Tuntas
JumLah		2661		JumLah		2450	
N		35		n		37	
Rata-rata		76,03		Rata-rata		66,22	
Nilai Maksimal		92		Nilai Maksimal		94	
Nilai Minimal		39		Nilai Minimal		35	
Interval		53		Interval		59	
Panjang Kelas		8,6950		Panjang Kelas		9,5545	
Varian (S2)		181,8521		Varian (S2)		181,9519	
Simpangan (S)		13,6327		Simpangan (S)		13,4889	

Lampiran 19

Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Hipotesis

H_0 : sebaran data kelas eksperimen tidak berbeda dengan sebaran data normal

H_a : sebaran data kelas eksperimen berbeda dengan sebaran data normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

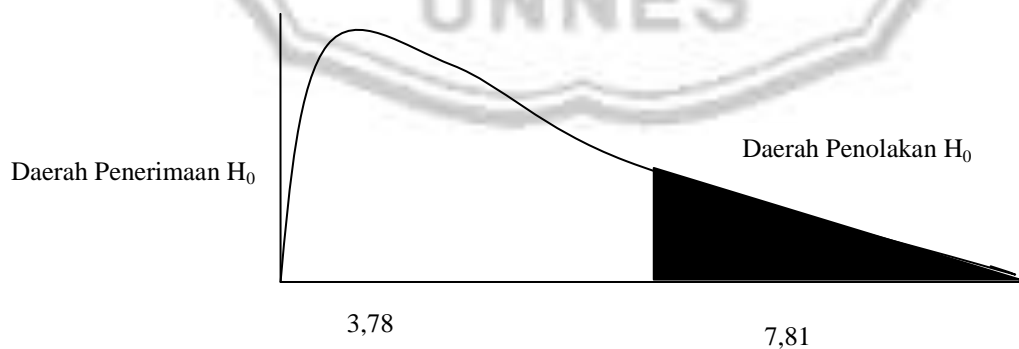
$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Kelas	Batas Kelas	Rata-rata	simpangan baku	Z score	Luas	Luas Antar Batas	Ei	Oi	Oi - Ei	(Oi-Ei) ²	(Oi-Ei) ² /Ei
	38,5	76,03	13,633	-2,75	0,4970						
39-47						0,0153	0,6724	1	0,3275	0,1073	0,1595
	47,5	76,03	13,633	-2,09	0,4817						
48-56						0,0581	2,5536	2	-0,5537	0,3066	0,1200
	56,5	76,03	13,633	-1,43	0,4236						
57-65						0,1442	6,3380	4	-2,3381	5,4665	0,8625
	65,5	76,03	13,633	-0,77	0,2794						
66-74						0,2356	10,3553	8	-2,3554	5,5479	0,5357
	74,5	76,03	13,633	-0,11	0,0438						
75-83						0,1650	7,2522	11	3,7477	14,0453	1,9367
	83,5	76,03	13,633	0,55	0,2088						
84-92						0,1781	7,8280	9	1,1719	1,3734	0,1754
	92,5	76,03	13,633	1,21	0,3869						
JumLah						0,7963		35			3,78

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$



Lampiran 20

Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Kontrol

Hipotesis

H_0 : sebaran data kelas eksperimen tidak berbeda dengan sebaran data normal

H_a : sebaran data kelas eksperimen berbeda dengan sebaran data normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

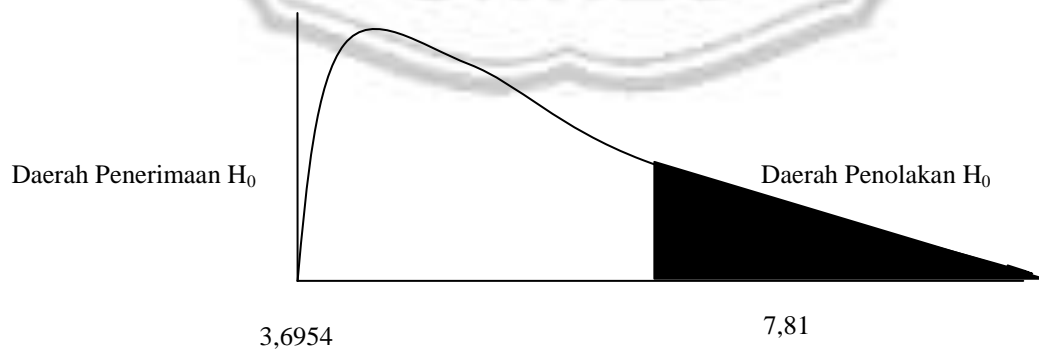
$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

Kelas	Batas Kelas	Rata-rata	Simpangan baku	Z score	Luas	Luas Antar Batas	Ei	Oi	Oi - Ei	(Oi - Ei) ²	(Oi - Ei) ² /Ei
	34,5	66,24	13,485	-2,35	0,4907						
35-44						0,0444	1,8879	2	0,1120	0,0126	0,0066
	44,5	66,24	13,485	-1,61	0,4463						
45-54						0,1385	5,8945	3	-2,8946	8,3785	1,4214
	54,5	66,24	13,485	-0,87	0,3078						
55-64						0,2561	10,8996	12	1,1004	1,2108	0,1111
	64,5	66,24	13,485	-0,13	0,0517						
65-74						0,1774	7,5501	9	1,4498	2,1021	0,2784
	74,5	66,24	13,485	0,61	0,2291						
75-84						0,1840	7,8310	6	-1,8310	3,3527	0,4281
	84,5	66,24	13,485	1,35	0,4131						
85-94						0,0690	2,9366	5	2,0634	4,2574	1,4498
	94,5	66,24	13,485	2,10	0,4821						
Jumlah						0,8694		37			3,6954

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,81$



Lampiran 21**UJI KESAMAAN DUA VARIAN**

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

H_0 : varian kedua kelas sampel tidak berbeda

H_a : varian kedua kelas sampel berbeda

Kriteria H_0 diterima, apabila $F_{\text{Hitung}} < F_{(n1-1)(n2-1)}$,

Sumber Varian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2661	2450
N	35	37
Rata-rata	76,03	66,22
Varian (S^2)	185,8521	181,9519
Standar Deviasi	13,6327	13,4889

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}} \\
 &= \frac{185,8521}{181,9519} \\
 &= 1,02
 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $F_{(34,36)} = 1,74$

Karena $F_{\text{Hitung}} < F_{(34,36)}$, berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varian yang sama.

Lampiran 22

Uji t (UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA NILAI *POSTTEST* PEMAHAMAN KONSEP)

Hipotesis:

H_0 = Rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep kimia kelas eksperimen tidak berbeda dengan rata-rata pemahaman konsep kimia kelas kontrol

H_a = Rata-rata nilai *posttest* pemahaman konsep kimia kelas eksperimen berbeda dengan rata-rata pemahaman konsep kimia kelas kontrol

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dengan} \quad s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Kriteria pengujian: jika $t_{\text{hitung}} > t_{0,05 \alpha}$ maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol dan H_a diterima.

Berdasarkan data diperoleh:

Sumber Varian	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2661	2450
N	35	37
Rata-rata	76,03	66,22
Varian (S^2)	185,8521	181,9519
Standar Deviasi	13,6327	13,4889

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$\begin{aligned} s^2 &= \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \\ &= \frac{(35-1)185,8521 + (37-1)181,9519}{35+37-2} \\ &= 183,8463 \\ &= 13,5589 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} t &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \\ &= \frac{76,03 - 66,22}{13,5589 \sqrt{\frac{1}{35} + \frac{1}{37}}} \\ &= 3,06 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 35+37-2 = 70$ diperoleh 2,01

Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata *posttest* pemahaman konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran 23**UJI PENGARUH ANTAR VARIABEL**

Rumus

$$r_b = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)p \cdot q}{u \cdot s_y}$$

Keterangan:

 r_b = koefisien korelasi biserial \bar{x}_1 = rata-rata nilai pemahaman konsep kimia kelompok eksperimen \bar{x}_2 = rata-rata nilai pemahaman konsep kimia kelompok kontrol s_y = simpangan baku untuk semua nilai dari kedua kelompok p = proporsi siswa kelompok eksperimen q = proporsi siswa kelompok kontrol $q = 1 - p$ u = tinggi ordinat dari kurva normal baku pada titik z yang memotong bagian luas normal baku menjadi bagian p dan q .

Perhitungan:

$$\bar{x}_1 = 76,03$$

$$\bar{x}_2 = 66,22$$

$$s_y = 13,5589$$

$$p = 0,51$$

$$q = 0,49$$

$$u = 0,3989$$

$$r_b = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)p \cdot q}{u \cdot s_y}$$

$$= \frac{(76,03 - 66,22)0,51 \cdot 0,49}{0,3989 \times 13,5589}$$

$$= 0,3918$$

Lampiran 24**KOEFISIEN DETERMINASI**

Koefisien determinasi = $r_b^2 \cdot 100\%$

Keterangan:

r_b^2 = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat r_b koefisien korelasi biserial.

Perhitungan :

$$KD = (0,3918)^2 \times 100\%$$

$$= 0,1536 \times 100\%$$

$$= 15,36\%$$



Lampiran 25

HASIL OBSERVASI *LIFE SKILL* KELAS EKSPERIMEN

Responden	Rater			JumLah XP	T	S	A	V	Nilai	Kriteria
	1	2	3							
E-1	35	35	33	103	86,67	85,00	86,67	86,67	86,25	Sangat Baik
E-2	34	36	34	104	93,33	86,67	80,00	93,33	86,67	Sangat Baik
E-3	30	29	29	88	60,00	73,33	60,00	60,00	70,00	Baik
E-4	31	27	28	86	73,33	68,33	60,00	73,33	71,25	Baik
E-5	35	33	35	103	93,33	85,00	80,00	93,33	86,25	Sangat Baik
E-6	36	37	37	110	100,00	95,00	80,00	100,00	90,42	Sangat Baik
E-7	32	33	31	96	73,33	78,33	73,33	73,33	78,75	Baik
E-8	37	37	35	109	93,33	91,67	86,67	93,33	90,42	Sangat Baik
E-9	38	35	36	109	93,33	90,00	93,33	93,33	91,67	Sangat Baik
E-10	34	34	34	102	80,00	85,00	80,00	80,00	83,75	Sangat Baik
E-11	38	37	37	112	86,67	98,33	86,67	86,67	90,42	Sangat Baik
E-12	38	33	34	105	86,67	88,33	80,00	86,67	86,25	Sangat Baik
E-13	37	34	36	107	86,67	88,33	86,67	86,67	88,75	Sangat Baik
E-14	37	36	36	109	100,00	86,67	100,00	100,00	94,17	Sangat Baik
E-15	37	37	37	111	100,00	91,67	93,33	100,00	93,75	Sangat Baik
E-16	38	37	37	112	100,00	91,67	86,67	100,00	93,75	Sangat Baik
E-17	34	34	34	102	80,00	81,67	86,67	80,00	85,42	Sangat Baik
E-18	38	38	37	113	86,67	98,33	86,67	86,67	91,25	Sangat Baik
E-19	31	32	31	94	80,00	76,67	80,00	80,00	79,17	Baik
E-20	33	32	32	97	80,00	81,67	80,00	80,00	80,42	Baik
E-21	37	35	35	107	86,67	96,67	80,00	86,67	85,83	Sangat Baik
E-22	34	32	33	99	80,00	85,00	80,00	80,00	81,25	Baik
E-23	34	33	32	99	80,00	85,00	80,00	80,00	81,25	Baik
E-24	37	35	35	107	100,00	93,33	80,00	100,00	88,33	Sangat Baik
E-25	37	37	36	110	93,33	96,67	80,00	93,33	89,17	Sangat Baik
E-26	34	33	33	100	86,67	81,67	80,00	86,67	83,75	Baik
E-27	37	36	36	109	100,00	93,33	80,00	100,00	90,00	Sangat Baik
E-28	34	34	34	102	80,00	86,67	80,00	80,00	83,33	Sangat Baik
E-29	32	33	33	98	80,00	80,00	80,00	80,00	81,67	Baik
E-30	34	35	33	102	86,67	85,00	80,00	86,67	84,58	Sangat Baik
E-31	37	34	35	106	86,67	93,33	86,67	86,67	86,67	Sangat Baik
E-32	37	35	32	104	93,33	90,00	80,00	93,33	85,83	Sangat Baik
E-33	32	32	32	96	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	Baik
E-34	32	32	32	96	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	Baik
E-35	33	32	32	97	86,67	80,00	80,00	86,67	81,67	Baik
JumLah XP	1224	1194	1186		86,67	86,52	81,52	86,67	85,20	
JumLah XP ²	1498176	1425636	1406596		Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	

Lampiran 26

HASIL OBSERVASI *LIFE SKILL* KELAS KONTROL

Responden	Rater			jumLah XP	T	S	A	V	Nilai	Kriteria
	1	2	3							
K-1	27	28	28	83	73,33	78,33	80,00	43,33	68,75	Baik
K-2	22	23	21	66	60,00	60,00	60,00	40,00	55,00	Sedang
K-3	30	28	28	86	86,67	80,00	80,00	43,33	72,50	Baik
K-4	27	24	28	79	73,33	75,00	73,33	40,00	65,42	Sedang
K-5	30	28	29	87	73,33	83,33	80,00	46,67	70,83	Baik
K-6	28	27	26	81	80,00	76,67	73,33	40,00	67,50	Sedang
K-7	28	26	28	82	73,33	78,33	80,00	40,00	67,92	Sedang
K-8	30	30	31	91	80,00	86,67	80,00	50,00	74,17	Baik
K-9	30	28	27	85	80,00	80,00	80,00	43,33	70,83	Baik
K-10	27	29	31	87	73,33	83,33	80,00	46,67	70,83	Baik
K-11	22	22	24	68	66,67	61,67	60,00	40,00	57,08	Sedang
K-12	30	30	28	88	80,00	83,33	80,00	46,67	72,50	Baik
K-13	27	25	25	77	73,33	75,00	60,00	40,00	62,08	Sedang
K-14	32	31	26	89	73,33	88,33	73,33	46,67	70,42	Baik
K-15	28	28	26	82	73,33	80,00	73,33	40,00	66,67	Sedang
K-16	25	24	26	75	66,67	73,33	60,00	40,00	60,00	Sedang
K-17	26	28	30	84	86,67	78,33	73,33	43,33	70,42	Baik
K-18	30	31	29	90	86,67	86,67	80,00	43,33	74,17	Baik
K-19	27	25	25	77	66,67	75,00	66,67	40,00	62,08	Sedang
K-20	25	29	30	84	73,33	80,00	73,33	46,67	68,33	Baik
K-21	28	25	24	77	66,67	75,00	66,67	40,00	62,08	Sedang
K-22	26	25	26	77	66,67	76,67	60,00	40,00	60,83	Sedang
K-23	29	28	29	86	73,33	81,67	80,00	46,67	70,42	Baik
K-24	26	31	31	88	93,33	81,67	73,33	46,67	73,75	Baik
K-25	26	30	26	82	73,33	80,00	66,67	43,33	65,83	Sedang
K-26	27	28	27	82	80,00	78,33	73,33	40,00	67,92	Sedang
K-27	26	26	25	77	60,00	76,67	66,67	40,00	60,83	Sedang
K-28	27	27	30	84	73,33	80,00	80,00	43,33	69,17	Baik
K-29	26	25	26	77	73,33	75,00	60,00	40,00	62,08	Sedang
K-30	27	25	28	80	80,00	76,67	60,00	43,33	65,00	Sedang
K-31	26	28	27	81	73,33	78,33	73,33	40,00	66,25	Sedang
K-32	29	25	30	84	73,33	81,67	66,67	46,67	67,08	Baik
K-33	26	27	27	80	73,33	80,00	60,00	40,00	63,33	Sedang
K-34	26	28	26	80	66,67	80,00	66,67	40,00	63,33	Sedang
K-35	29	29	28	86	86,67	81,67	73,33	43,33	71,25	Baik
K-36	27	27	26	80	73,33	80,00	60,00	40,00	63,33	Sedang
K-37	27	30	29	86	93,33	80,00	66,67	46,67	71,67	Baik
jumLah XP	1009	1008	1011		75,14	78,56	70,81	42,70	66,80	
jumLah XP ²	1018081	1016064	1022121	2862	Baik	Baik	Baik	Kurang Baik	Sedang	

Lampiran 27

Hasil Data Angket *Life skill* Kelas Eksperimen

No	Aspek Yang Dinilai															T	S	A	V	jumlah Skor	Nilai	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							
E-1	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	2	4	4	3	88	86	75	92	51	85,00	Tinggi
E-2	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	88	89	92	75	52	86,67	Tinggi
E-3	3	2	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	2	3	2	63	93	100	58	50	83,33	Tinggi
E-4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	100	96	92	92	57	95,00	Tinggi
E-5	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	2	3	88	86	100	67	51	85,00	Tinggi
E-6	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	88	93	83	83	53	88,33	Tinggi
E-7	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	75	79	75	92	48	80,00	Sedang
E-8	3	1	2	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	4	4	50	93	75	92	50	83,33	Tinggi
E-9	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	2	2	4	3	100	82	75	75	49	81,67	Tinggi
E-10	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	4	88	89	92	100	55	91,67	Tinggi
E-11	4	3	4	4	3	2	3	4	4	4	3	3	3	4	4	88	86	83	92	52	86,67	Tinggi
E-12	3	4	2	3	4	4	3	3	3	4	3	2	4	2	3	88	79	75	75	47	78,33	Sedang
E-13	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	88	89	92	75	52	86,67	Tinggi
E-14	3	3	2	4	3	3	3	3	3	2	2	2	1	1	2	75	75	50	33	37	61,67	Sedang
E-15	3	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	2	4	3	88	89	83	75	51	85,00	Tinggi
E-16	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	2	4	3	100	93	83	75	53	88,33	Tinggi
E-17	4	3	4	4	4	3	2	4	3	4	4	3	3	2	2	88	86	92	58	49	81,67	Tinggi
E-18	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	100	93	83	92	55	91,67	Tinggi
E-19	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	4	75	71	58	83	43	71,67	Sedang
E-20	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	100	89	83	75	52	86,67	Tinggi
E-21	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	2	3	2	88	93	83	58	50	83,33	Tinggi
E-22	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	88	89	83	83	52	86,67	Tinggi
E-23	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	75	71	58	67	41	68,33	Sedang
E-24	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	88	89	75	58	48	80,00	Sedang
E-25	4	3	2	3	3	3	2	3	4	4	2	3	4	3	3	88	71	75	83	46	76,67	Sedang
E-26	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	100	89	92	83	54	90,00	Tinggi
E-27	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	100	82	92	92	53	88,33	Tinggi
E-28	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	2	3	4	2	4	88	89	75	83	51	85,00	Tinggi
E-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	75	75	50	58	40	66,67	Sedang
E-30	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	3	2	2	2	4	100	93	75	67	51	85,00	Tinggi
E-31	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	88	89	83	75	51	85,00	Tinggi
E-32	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	100	89	83	83	53	88,33	Tinggi
E-33	3	3	1	3	3	3	4	2	3	2	2	2	2	2	2	75	68	50	50	37	61,67	Sedang
E-34	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	2	4	88	93	92	83	54	90,00	Tinggi
E-35	3	4	2	4	3	3	2	3	3	4	2	2	2	2	1	88	71	67	42	40	66,67	Sedang
JmL	115	118	106	123	124	117	103	114	115	118	97	91	92	94	102	3038	2989	2775	2625	1728	82,29	Tinggi

Lampiran 28

Hasil Data Angket *Life skill* Kelas Kontrol

No	Aspek yang dinilai															T	S	A	V	JmL Skor	Nilai	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15							
K-1	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	75	68	83	83	45	75,00	Sedang
K-2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	100	75	58	67	44	73,33	Sedang
K-3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	75	71	58	58	40	66,67	Sedang
K-4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	100	86	92	75	52	86,67	Tinggi
K-5	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	75	75	67	58	42	70,00	Tinggi
K-6	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	75	71	58	75	42	70,00	Sedang
K-7	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	75	96	75	67	50	83,33	Tinggi
K-8	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	2	2	3	3	2	75	68	67	58	40	66,67	Sedang
K-9	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	100	79	67	67	46	76,67	Sedang
K-10	3	3	3	4	4	3	2	2	2	3	3	3	2	2	3	100	89	75	75	51	85,00	Tinggi
K-11	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	1	2	3	75	71	75	58	42	70,00	Sedang
K-12	4	4	3	4	4	4	2	3	4	3	3	3	2	3	3	75	68	58	50	38	63,33	Sedang
K-13	2	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	100	86	75	67	49	81,67	Tinggi
K-14	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	63	68	58	67	39	65,00	Sedang
K-15	2	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	1	3	3	3	88	75	58	67	43	71,67	Sedang
K-16	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	1	2	3	63	82	67	75	45	75,00	Sedang
K-17	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	75	82	75	50	44	73,33	Sedang
K-18	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	2	2	75	75	58	50	40	66,67	Sedang
K-19	3	3	3	3	4	4	2	2	1	3	3	3	3	3	4	75	89	83	58	48	80,00	Sedang
K-20	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	75	68	75	83	44	73,33	Sedang
K-21	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	1	4	2	2	3	88	86	75	75	49	81,67	Tinggi
K-22	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	75	79	67	58	43	71,67	Sedang
K-23	3	4	4	4	3	3	3	4	3	2	3	3	2	3	3	75	75	67	67	43	71,67	Sedang
K-24	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	88	86	67	67	47	78,33	Sedang
K-25	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	88	93	75	75	51	85,00	Tinggi
K-26	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	2	100	89	83	67	51	85,00	Tinggi
K-27	4	4	3	4	4	3	2	4	4	4	3	2	2	4	3	63	71	58	58	39	65,00	Sedang
K-28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	1	3	2	2	100	86	75	75	50	83,33	Tinggi
K-29	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	75	75	50	58	40	66,67	Sedang
K-30	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	3	75	79	67	75	45	75,00	Sedang
K-31	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2	2	3	75	93	75	67	49	81,67	Tinggi
K-32	4	4	3	4	4	4	3	4	4	2	3	4	3	3	3	75	82	83	58	46	76,67	Sedang
K-33	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	100	93	75	75	52	86,67	Tinggi
K-34	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	75	86	83	75	49	81,67	Tinggi
K-35	4	4	2	4	4	4	3	4	3	3	2	3	2	3	2	88	71	67	50	41	68,33	Sedang
K-36	3	3	4	3	3	4	3	3	4	2	2	3	3	3	2	100	86	67	67	48	80,00	Sedang
K-37	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	75	86	58	67	45	75,00	Sedang
JmL	114	114	104	119	124	117	102	112	110	106	91	95	87	92	96	3025	2957	2575	2442		75,32	Sedang

Lampiran 29

REKAPITULASI DATA OBSERVASI PROYEK

Observer 1

Kelompok	Persiapan		Pelaksanaan				Presentasi				Jumlah
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	34
2	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	38
3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	36
4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	38
5	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	38
6	3	4	4	3	3	3	3	3	4	4	34

Observer 2

Kelompok	Persiapan		Pelaksanaan				Presentasi				Jumlah
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	36
2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	35
5	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	39
6	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	35

Observer 3

Kelompok	Persiapan		Pelaksanaan				Presentasi				Jumlah
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	35
2	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	38
3	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	37
4	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	34
5	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	38
6	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	34

Rekapitulasi Data Hasil Observasi Proyek

Responden	Rater			jumlah XP	jumlah XP ²	Nilai
	1	2	3			
1	34	36	35	105	11025	Nilai
2	38	39	38	115	13225	88
3	36	39	37	112	12544	96
4	38	35	34	107	11449	93
5	38	39	38	115	13225	89
6	34	35	34	103	10609	96
Jumlah	218	223	216			
Kuadrat Jumlah	47524	49729	46656	657	72077	

Lampiran 30

REKAPITULASI DATA OBSERVASI PRODUK

Observer 1

Kelompok	Persiapan alat dan bahan	Pembuatan produk	Hasil Produk		Jumlah
			Keberhasilan produk	Pengemasan Produk	
1	4	3	3	4	14
2	4	3	4	2	13
3	4	4	3	3	14
4	3	4	3	3	13
5	4	4	4	3	15
6	3	4	3	3	13

Observer 2

Kelompok	Persiapan alat dan bahan	Pembuatan produk	Hasil Produk		Jumlah
			Keberhasilan produk	Pengemasan produk	
1	4	4	3	4	15
2	4	4	4	2	14
3	4	4	3	3	14
4	4	3	4	3	14
5	4	4	2	3	13
6	4	4	3	3	14

Observer 3

Kelompok	Persiapan alat dan bahan	Pembuatan produk	Hasil produk		Jumlah
			Keberhasilan produk	Pengemasan produk	
1	3	4	3	4	14
2	4	3	4	2	13
3	4	4	4	3	15
4	3	4	2	3	12
5	3	4	4	3	14
6	3	3	3	3	12

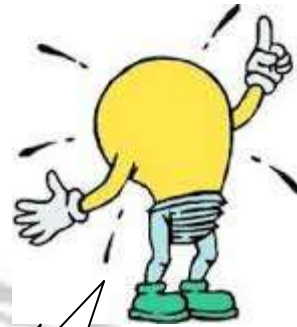
Rekapitulasi Data Hasil Observasi Produk

Responden	Rater			Jumlah XP	Jumah XP ²	Nilai
	1	2	3			
1	14	15	14	43	1849	90
2	13	14	13	40	1600	83
3	14	14	15	43	1849	90
4	13	14	12	39	1521	81
5	15	13	14	42	1764	88
6	13	14	12	39	1521	81
JumLah	82	84	80			
Kuadrat Jumlah	6724	7056	6400	246	10104	

Lampiran 31

SAMPO SELEDRI**f. Alat :**

Pisau
 Penyaring Teh
 Kain Penyaring
 Sendok
 Wadah
 Panci
 Gelas Ukur
 Botol Shampo Yang Tak Terpakai
 Kompur

**B. Bahan**

Ekstrak seledri 0,5 g
 Texapon 50 g
 Aquadest 160 mL
 TEA 5 cc
 Nipagin 0,5 g
 Asam sitrat secukupnya
 Natrium sitrat secukupnya
 NaCl 0,5 g
 Parfum

g. Cara Pembuatan

1. Panaskan Aqua dan ekstrak seledri sampai panas tambahkan nipagin, setelah larut tambahkan texafon dan diaduk sampai merata
2. Tambahkan TEA aduk sampai merata
3. Masukkan NaCl dan asam sitrat diaduk sampai merata, cek PH pastikan kisaran PH 6-7 menyesuaikan PH normal kulit, selanjutnya tambahkan natrium sitrat
4. Setelah dingin tambahkan pewarna dan parfum, diaduk sampai homogen

Penjelasan :

1. Fungsi texafon sebagai surfaktan
2. Fungsi pemanasan aquades sebagai pembawa dengan nipagin sampai nipagin larut sempurna
3. Nipagin dilarutkan terlebih dahulu karena nipagin susah larut tanpa pemanasan, oleh karena itu agar cepat larut maka harus dibantu dengan proses pemanasan dan pengadukan. Fungsi nipagin sebagai pengawet dan antrimikroba
4. Fungsi TEA untuk memperkuat daya surfaktan dan sebagai pembuat busa sampo
5. Fungsi NaCl sebagai pengental
6. Fungsi asam sitrat adalah untuk menyeimbangkan pH agar dapat menetralkan reaksi basa yang terjadi dalam penyampoan rambut. Sedangkan penambahan natrium sitrat digunakan sebagai buffer pada sampo
7. Fungsi penambahan parfum untuk memberikan aroma wangi sampo.



Lampiran 31

MINUMAN ISOTONIK**A. Bahan**

Gula
Natrium Klorida
Kalium Klorida
Asam sitrat
Natrium sitrat
Kalsium laktat
Air

B. Cara Pembuatan

1. masak air terlebih dahulu, hingga mendidih
2. masukkan bahan seperti gula, natrium klorida, kalium klorida, asam sitrat, natrium sitrat, kalsium laktat
3. lakukan pengecekan pH
4. masukkan dalam wadah gelas kaca, kemudian tutup
5. lakukan pasteurisasi selama 15 menit dalam suhu 85°C



UNNES

Lampiran 31

DETERGEN CAIR**A. Alat**

- Panci
- Teko atau bejana plastik
- Pengaduk
- Wadah
- Gelas ukur

B. Bahan

- b. 100 gram texapon
- c. 125 gram natrium sulfat
- d. 20 gram natrium karbonat
- e. 50 gram water glass
- f. 27 gram natrium hidrogen karbonat, dan
- g. 1 liter air bersih
- h. Parfum

C. Prosedur pembuatan deterjen cair

1. Larutkan natrium sulfat, natrium karbonat, dan natrium hidrogen karbonat dalam air bersih (gunakan tempat bejana berbahan plastik). Aduk hingga benar-benar terlarut sempurna kurang lebih 10 menit.
2. Siapkan texapon di tempat terpisah (teko atau bejana berbahan plastik)
3. Tuangkan larutan natrium sulfat, natrium karbonat, dan natrium hidrogen karbonat secara bertahap kedalam bejana texapon sambil terus diaduk perlahan (jangan terlampau kencang untuk menghindarkan terjadinya busa).
4. Tuang dan aduk terus hingga merata sampai semua larutan natrium sulfat, natrium karbonat, dan natrium hidrogen karbonat habis. Anda akan memperoleh larutan kental.
5. Setelah cairan kental deterjen telah jadi, tambahkan waterglass sebagai redeposisi agent (mencegah kotoran menempel kembali).
6. Tahap akhir tambahkan parfum secukupnya.

Deterjen adalah campuran berbagai bahan, yang digunakan untuk membantu pembersihan yang terbuat dari bahan-bahan turunan minyak bumi. Bahan utama deterjen adalah sodium lauryl sulfonate hasil reaksi antara alkyl benzenesulfonate (ABS) dengan natrium hidroksida (NaOH). Deterjen cair merupakan pembersih pakai untuk mesin cuci atau cuci tangan. Deterjen cair memiliki kemampuan anti noda, anti apek, dan mencegah kotoran menempel kembali, dan menghindarkan bau tak sedap meski direndam dalam waktu lebih lama.

Lampiran 32

Hasil Posttest Pemahaman Konsep Kimia Kelas Eksperimen

Nama : Berlian Syahril F.A
 Kelas : XI-D
 No. Absen : 7



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 JURUSAN KIMIA

SOAL POSTEST LARUTAN PENYANGGA

Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI IPA/ Genap

Petunjuk mengerjakan soal !

- 1) Tulislah terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen di lembar jawaban yang telah disediakan
- 2) Bacalah soal yang Anda terima dengan baik dan bacalah dengan teliti
- 3) Berikan tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar
- 4) Apabila ada jawaban yang Anda anggap salah dan Anda ingin memperbaiki, maka coretlah dengan dua garis mendatar pada jawaban yang anggap salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula : B C D E
 Menjadi : B D E

- 5) Periksa kembali pekerjaan Anda sebelum diserahkan pada pengawasan beserta lembar soalnya
- 6) Berdoalah sebelum dan sesudah Anda mengerjakan

1. Pernyataan di bawah ini yang *tidak benar* mengenai larutan penyangga adalah....
 a. pH selalu sama dengan pKa atau pKb
 b. pH larutan mengalami sedikit penurunan dengan penambahan sedikit asam kuat
 c. pH larutan mengalami sedikit kenaikan dengan penambahan sedikit basa kuat
 d. larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan basa lemah berlebih dengan asam kuat (habis bereaksi)
 e. larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan garamnya
2. Manakah dari pasangan-pasangan zat terlarut berikut ini yang *tidak* dapat membentuk sistem penyangga ?
 a. KF dengan HF
 b. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dengan NH_3
 c. KNO_3 dengan HNO_3
 d. KCN dengan HCN
 e. KH_2PO_4 dengan H_3PO_4
3. Hasil percobaan praktikum larutan penyangga yang dilakukan sekelompok siswa didapatkan data percobaan sebagai berikut :

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	4	5	7	8	10
Ditambah sedikit asam kuat	2,5	3,9	4,5	7,8	5
Ditambah sedikit basa kuat	6,6	6,1	10	8,1	12
Pengenceran	5,2	5,9	6,5	7,6	8,5

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

- a. I
 - b. II
 - c. III
 - d. IV
 - e. V
4. Seorang siswa membuat larutan penyangga dari larutan asam asetat dan natrium asetat. Akibat yang ditimbulkan dari penambahan larutan natrium asetat pada larutan asam asetat adalah...
 I. H_3O^+ berkurang
 II. OH^- berkurang
 III. pH bertambah
 Jawaban yang benar adalah...

- a. I
- b. II
- c. III
- d. I dan II
- e. I dan III

5. Terdapat beberapa larutan berikut :
- (1) 25 mL NaOH 0,1 M
 - (2) 25 mL HCN 0,2 M
 - (3) 25 mL CH₃COOH 0,1 M
 - (4) 25 mL NH₄OH 0,2 M
 - (5) 25 mL HCl 0,2 M

Pasangan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...

- a. (1) dan (2)
- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (4) dan (5)

Alasan : Karena pasangan 1 dan 2 yg bersisa HCN

NaOH → 0,1M . 25 mL ⇒ n = 2,5 mmol

HCN → 25 mL . 0,2M ⇒ n = 5 mmol

$$\text{NaOH} + \text{HCN} \rightarrow \text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$$

M	2,5	5	-	-
R	2,5	2,5	2,5	2,5
S	-	2,5	2,5	2,5

→ Buffer asam

Arina ingin membuat larutan penyangga dengan pH = 4,00 dari campuran larutan natrium asetat (M_r = 82) dan larutan asam asetat 0,1 M sebanyak 100 mL. (K_a CH₃COOH = 2,0 × 10⁻⁵). Massa natrium asetat yang harus dilarutkan Arina kedalam larutan asam asetat adalah...

- a. 0,082 gram
- b. 0,820 gram
- c. 0,164 gram
- d. 1,640 gram
- e. 4,200 gram

Alasan : NaCH₃COO → M_r = 82 + CH₃COOH

K_a = 2 · 10⁻⁵

pH = 4 ⇒ H⁺ = 10⁻⁴

0,1 M 100 mL
n = 10 mmol

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

$$10^{-4} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{10^{-2} \text{ mol}}{\frac{g}{82} \text{ mol}}$$

g = 164 · 10⁻³ gram

7. Sekelompok siswa mendapat melaksanakan proyek membuat minuman isotonik. Pada pembuatan produknya, menambahkan suatu asam lemah dan garamnya. Hal ini disebabkan...

- a. Dapat membantu pertumbuhan tulang
- b. Dapat meningkatkan produksi keringat
- c. Dapat menjaga bentuk tubuh
- d. Dapat menurunkan berat badan
- e. Dapat berfungsi sebagai penyangga dan pengganti ion tubuh yang hilang

8. Berdasarkan campuran larutan berikut ini:

- I. 50 mL CH₃COOH 0,2 M dan 50 mL NaOH 0,1 M ✓
- II. 50 mL CH₃COOH 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,1 M ✗
- III. 50 mL H₂CO₃ 0,2 M dan 100 mL NH₄OH 0,1 M ✗
- IV. 50 mL HCl 0,1 M dan 50 mL NH₄OH 0,2 M ✓
- V. 50 mL HCl 0,1 M dan 50 mL NaOH 0,2 M

Pasangan-pasangan yang pH-nya tidak akan berubah apabila ditambah sedikit larutan basa kuat atau asam kuat adalah...

- a. I dan II
- b. I dan III
- c. I dan IV
- d. II dan III
- e. I dan V

Alasan : I. CH₃COOH + NaOH → CH₃COONa + H₂O

M	10	5	-	-
R	5	5	5	5
S	5	5	5	5

→ Buffer asam

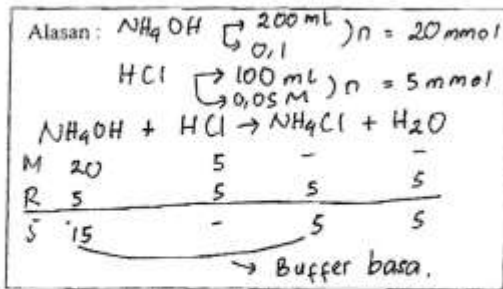
IV. HCl + NH₄OH → NH₄Cl + H₂O

M	5	10	-	-
R	5	5	5	5
S	5	5	5	5

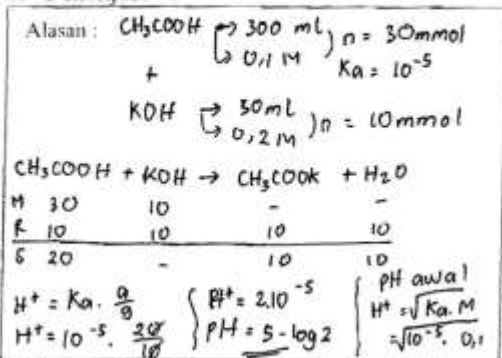
→ Buffer basa

9. Pasangan larutan berikut ini jika dicampurkan menghasilkan larutan penyangga adalah...

- a. 100 mL NH₄OH 0,2 M dan 200 mL HCl 0,2 M
- b. 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 100 mL HCl 0,05 M ✓
- c. 100 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,1 M
- d. 100 mL NaOH 0,2 M dan 50 mL CH₃COOH 0,2 M
- e. 100 mL NaOH 0,2 M dan 100 mL CH₃COOH 0,2 M



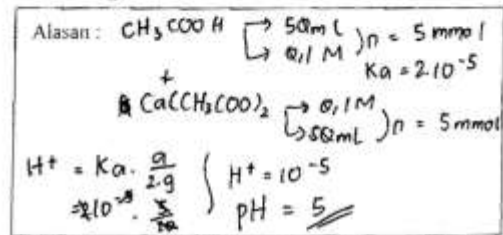
10. Doni dan Andi mendapat tugas untuk membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 300 mL larutan CH_3COOH 0,1 M ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$) dengan 50 mL larutan KOH 0,2 M. Kedua siswa tersebut mengukur pH larutan CH_3COOH sebelum dicampurkan dan setelah dicampurkan, maka pH larutan akan berubah dari...
- 3 menjadi $13 - \log 2$
 - 1 menjadi 5
 - 3 menjadi $5 - \log 2$
 - 1 menjadi $13 - \log 2$
 - 3 menjadi 13



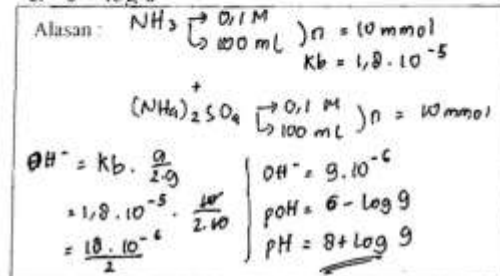
11. Pada sampo bayi, rambut tersusun dari protein keratin. Ikatan kimia pada protein rambut antara lain terdiri dari ikatan hidrogen dan ikatan disulfida. Ikatan tersebut stabil pada pH 4,0 dan 6,0. Padahal pH sampo pada umumnya 8. Usaha yang dapat dilakukan untuk dapat menyeimbangkan pH sampo adalah...
- Menambahkan larutan asam sitrat dan natrium sitrat
 - Menambahkan larutan NaOH
 - Menambahkan larutan basa
 - Menurunkan pH dengan menambahkan basa
 - Menaikkan pH dengan menambahkan asam

Alasan: Karena larutan asam sitrat dan natrium sitrat merupakan larutan penyangga. Sedangkan fungsi lar. penyangga adalah mempertahankan pH jadi, sampo tersebut bisa disesuaikan pH-nya.

12. Sekelompok siswa melakukan praktikum larutan penyangga (dengan mencampurkan 50 mL larutan asam formiat 0,1 M ($K_a 2 \times 10^{-5}$) dengan 50 mL larutan kalsium asetat 0,1 M, maka pH yang didapat adalah...
- $9 - \log 6$ 5
 - $9 + \log 6$ 4
 - $6 - \log 9$ 3
 - $6 + \log 9$ 2
 - $6 - \log 6$ 1



13. Sekar mendapat tugas untuk mendemonstrasikan larutan penyangga basa dengan menggunakan bahan larutan NH_3 0,1 M sebanyak 100 mL dan 100 mL larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M dengan $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$, maka pH larutan tersebut adalah...
- $6 + \log 9$
 - $6 - \log 9$
 - $6 + \log 8$
 - $8 + \log 9$
 - $8 + \log 6$



14. Seorang siswa berusaha menyelesaikan tugas kimia apabila dalam 1 liter asam asetat 0,1 M yang pHnya = 3 ditambahkan garam kalium asetat sehingga pH-nya menjadi dua kali semula. K_a asam asetat = 1×10^{-5} . Garam natrium asetat yang ditambahkan itu sebanyak...
- 0,0001 mol
 - 0,001 mol
 - 0,01 mol
 - 0,1 mol
 - 1 mol

Alasan: $pH = 3 \Rightarrow H^+ = 10^{-3}$ $K_a = 10^{-5}$
 $CH_3COOH \left[\begin{matrix} 1 \text{ liter} \\ 0,1 \text{ M} \end{matrix} \right] n = 0,1 \text{ mol}$
 CH_3COOK , sehingga $pH_{awal} \times 2 = 3 \times 2$
 $pH = 6 \Rightarrow H^+ = 10^{-6} = 6$
 $H^+ = K_a \cdot \frac{a}{g}$ $\left\{ \begin{matrix} g = 1 \text{ mol} \\ \frac{10^{-6}}{10^{-5}} = \frac{a}{1 \text{ mol}} \end{matrix} \right.$

15. Di laboratorium tersedia asam formiat 0,1 M dan larutan natrium hidroksida 0.2 M. Seorang siswa diberi tugas untuk membuat larutan penyangga dari larutan itu dengan pH = 5. Apabila $K_a \text{ HCOOH} = 1 \times 10^{-5}$, maka perbandingan volume dari larutan asam formiat dan garamnya berturut-turut adalah...

- a. 1 : 1
- b. 1 : 4
- c. 4 : 1
- d. 2 : 1
- e. 1 : 3

Alasan: $NaOH + HCOOH \rightarrow NaCOOH + H_2O$

M	0,2 Va	0,1 Vb		
R	0,2 Va	0,1 Va	0,1 Va	0,1 Va
S		0,1 Vb - 0,1 Va	0,1 Va	

 $pH = 5 \Rightarrow H^+ = 10^{-5}$
 $H^+ = K_a \cdot \frac{a}{g}$ $\left\{ \begin{matrix} 0,1 Va = 0,1 Vb - 0,1 Va \\ 10^{-5} = 10^{-5} \cdot \frac{0,1 Vb - 0,1 Va}{0,1 Va} \end{matrix} \right.$ $\left\{ \begin{matrix} 0,1 Va = 0,1 Vb - 0,1 Va \\ 0,4 Va = 0,1 Vb \\ 4 : 1 \end{matrix} \right.$

6. Di laboratorium tersedia larutan H_2SO_4 0,2 M $n = 20 \text{ mmol}$ sebanyak 100 mL dan 100 mL 0,05 M $Ca(OH)_2$ $n = 5 \text{ mmol}$ dengan $K_a = 10^{-5}$. Maka pH larutan buffer asam yang terjadi apabila kedua larutan dicampurkan adalah...

- a. 5
- b. 4
- c. 3
- d. 2
- e. 1

Alasan: $H_2SO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_4 + 2H_2O$

M	20	5		
R	5	5	5	5
S	15		5	

 $H^+ = K_a \cdot \frac{a}{g}$ $\left\{ \begin{matrix} H^+ = 3 \cdot 10^{-5} \\ = 10^{-5} \cdot \frac{15}{5} \end{matrix} \right.$ $pH = 5 - \log 3$

Apabila dalam air murni ditambahkan sedikit larutan asam kuat harga pH akan turun drastis dan apabila ditambahkan sedikit basa kuat harga pH akan naik drastis. Seperti yang kita ketahui bahwa air murni mempunyai pH=7. Ketika di tambahkan 1 mL larutan HCl 1 M

dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH turun dari 7 menjadi 3. Sedangkan apabila ditambahkan 1 mL larutan KOH 1 M dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH naik dari 7 menjadi 11. Namun, ketika larutan HCl yang sama (1 mL HCl 1 M) ditambahkan ke dalam air laut, ternyata perubahan pH hanya dari 8,2 menjadi 7.6.

Dari permasalahan di atas, dapat disimpulkan bahwa...

- a. Air laut dan air murni merupakan larutan penyangga
- b. Air laut dan air murni bukan merupakan larutan penyangga
- c. Air laut merupakan larutan penyangga
- d. Air laut bukan merupakan larutan penyangga
- e. Air murni merupakan larutan penyangga

18. Minuman isotonik merupakan salah satu produk aplikasi larutan penyangga. Hal ini dapat dibuktikan melalui percobaan. Dari hasil percobaan dapat ditarik kesimpulan:

1. pH turun sedikit apabila ditambahkan sedikit asam kuat
2. pH tidak berubah apabila dilakukan pengenceran dengan aquades sebanyak 10 kali
3. pH tidak berubah apabila ditambahkan sedikit basa kuat
4. terdapat buffer sitrat

Berdasarkan kesimpulan diatas, pernyataan yang benar adalah...

- a. 1,2,3
- b. 2,3,4
- c. 1,3,4
- d. 1,2,4
- e. Semua benar

Alasan: Syarat Penyangga
 - pH turun sedikit bila di tambah asam kuat
 - pH naik apabila di tambah basa kuat
 - pH tetap apabila diencerkan.
 Pada minuman, yg digunakan untuk penyangga adalah $C_6H_8O_7$ dan $C_6H_6Na_2O_7$

19. Pada bidang industri, pengontrolan pH sangat berperan penting dalam pembuatan sampo balita. Harga pH yang direkomendasikan untuk sampo adalah 5,5 untuk menurunkan harga pH dari 8,3 menjadi 5,5 melalui penambahan suatu

asam lemah dan garamnya. Adanya penambahan tersebut bertujuan untuk...

- a. Mempertahankan pH agar tetap basa
 - b. Mengatur derajat keasaman
 - c. Menambah pH pada sampo
 - d. Menambah aroma wangi
 - e. Memberikan rambut menjadi panjang
20. Andi adalah seorang siswa yang terpilih untuk memberi contoh kepada temannya dalam membuat larutan penyangga. Namun, di dalam laboratorium hanya disediakan beberapa bahan yaitu asam nitrat, asam formiat, amonia, natrium hipoklorit, natrium asetat dan natrium formiat dan ammonium klorida. Langkah yang diambil Andi untuk mencontohkan kepada temannya adalah...
- a. Mencampurkan amonia dengan natrium hipoklorit
 - b. Mencampurkan asam formiat dengan natrium formiat
 - c. Mencampurkan amonia dengan natrium formiat
 - d. Mencampurkan asam nitrat dengan natrium asetat
 - e. Mencampurkan asam formiat dengan ammonium klorida

21. Berdasarkan data percobaan diperoleh hasil sebagai berikut.

Larutan	A	B	C
pH awal	8	10	4
Ditambah sedikit asam	5	9,99	3,99
Ditambah sedikit basa	11	10,2	4,01

Dari hasil percobaan tersebut, pernyataan yang benar adalah...

- a. A adalah larutan buffer basa
 - b. B, C adalah larutan buffer
 - c. A, B adalah larutan buffer basa
 - d. A, B adalah larutan buffer
 - e. A, B, C adalah larutan buffer
22. Sekelompok siswa mendapat tugas proyek untuk membuat detergen, pada pembuatannya juga memperhatikan pengaturan pH agar sesuai dengan kulit pencuci. Pengaturan pH pada detergen menggunakan...
- a. Penambahan asam sitrat dan natrium sitrat
 - b. Penambahan asam asetat dan natrium asetat
 - c. Penambahan ammonium hidroksida dan ammonium klorida

- d. Penambahan asam nitrit dan natrium nitrit
- e. Penambahan asam format dan natrium format

Alasan: Biasanya digunakan lar penyangga asam sitrat dan Natrium sitrat.

23. Pada membuat larutan penyangga yang mempunyai pH = 4 - log 2, ke dalam 100 mL larutan KH_2PO_4 0,2 M ($K_a = 10^{-4}$) harus ditambah larutan K_2PO_4 0,1 M sebanyak...
- a. 10 mL
 - b. 50 mL
 - c. 100 mL
 - d. 500 mL
 - e. 1000 mL

Alasan: $\text{pH} = 4 - \log 2 \Rightarrow \text{H}^+ = 2 \cdot 10^{-4}$
 $\text{KH}_2\text{PO}_4 = 0,2 \text{ M} \cdot 100 \text{ mL} = 20 \text{ mmol}$
 $\text{K}_2\text{PO}_4 = 0,1 \text{ M} \cdot V = 0,1V \text{ mmol}$
 $\text{H}^+ = K_a \cdot \frac{a}{b}$
 $2 \cdot 10^{-4} = 10^{-4} \cdot \frac{20}{0,1 \cdot V}$ | $0,2V = 20$
 $V = 100 \text{ mL}$

24. Sekar diminta gurunya untuk membuat larutan penyangga dengan pH = 4. Adapun bahan yang digunakan adalah asam asetat 0,5 M ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$) dan natrium asetat 0,5 M. Di laboratorium tersedia larutan asam asetat 1 liter, namun sekar hanya menggunakan 100 mL. Untuk membuat larutan penyangga, maka banyaknya natrium asetat yang digunakan sekar adalah...

- a. 18 mL natrium asetat
- b. 18 mL asam asetat
- c. 81 mL natrium asetat
- d. 81 mL asam asetat
- e. 18 asam formiat

Alasan: $\text{pH} = 4 \Rightarrow \text{H}^+ = 10^{-4}$
 $n \text{ asam asetat} = 50 \text{ mmol}$
 $n \text{ natrium asetat} = 0,5V \text{ mmol}$
 $\text{H}^+ = K_a \cdot \frac{a}{b}$
 $10^{-4} = 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{50}{0,5V}$ | $0,5V = 18 \cdot 10^{-4} \cdot 5$
 $0,5V = 1,8 \cdot 10^{-4} \cdot 50$ | $V = \frac{18 \cdot 10^{-4} \cdot 5}{0,5}$
 $V = 18 \text{ mL}$

25. Pada pembuatan sampo seledri terdapat larutan penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan pH agar sesuai dengan pH rambut. Larutan penyangga terbuat dari campuran asam lemah dan basa konjugasinya, maka pada sampo seledri juga mengandung larutan penyangga yang tersusun dari...
- a. Campuran asam karbonat dan natrium karbonat
 - b. Campuran asam asetat dan natrium asetat
 - c. Campuran asam fosfat dan natrium fosfat
 - d. Campuran asam formiat dan natrium formiat
 - e. Campuran asam sitrat dan natrium sitrat

-SEMANGAT @-

Nama : Bertian Syahrial F.A

Kelas : XI-D

No. Absen : 7

1. Pernyataan b, c, d, e semua sesuai dengan larutan penyangga :
 - pH berubah sedikit bila ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat
 - Berasal dari campuran asam lemah dg garamnya
 - Percampuran basa lemah dan garamnya
2. Karena HNO_3 merupakan asam kuat, sedangkan KNO_3 berasal dari campuran $\text{HNO}_3 + \text{KOH}$ menjadi KNO_3 dan H_2O .
 KOH merupakan basa kuat
3. Larutan penyangga bila ditambah sedikit asam kuat dan basa kuat pH akan berubah sedikit.
4. pH awal dari asam lemah akan bertambah bila ditambah garamnya. seperti soal no 10. dari 3 menjadi $5 - \log 2$.
7. Penambahan asam lemah dan garam dapat membentuk larutan penyangga. karena ciri & lar penyangga :
 - dibentuk dari campuran asam lemah dan garamnya.
17. Air laut memiliki sifat seperti larutan penyangga. yaitu dapat mempertahankan pH.
Buktinya: perubahan pH dari 8,2 menjadi 7,6
19. Karena penambahan larutan penyangga dari asam lemah dan garamnya bertujuan untuk mempertahankan pH.
20. Karena HCOOH dan NaCOOH merupakan pasangan asam lemah dan garamnya.
21. Sifat larutan penyangga :
 - pH berubah sedikit bila ditambah sedikit asam dan basa.
 - B = 10 menjadi 9,99 + asam
10 menjadi 10,2 + basa
 - C = 4 menjadi 3,99 + asam
4 menjadi 4,01 + basa
25. Larutan penyangga yg biasa digunakan pada industri adalah asam sitrat dan natrium sitrat.

Lampiran 33

Hasil Posttest Pemahaman Konsep Kimia Kelas Kontrol

Nama : FALASUF DEAKY A
 Kelas : XI B
 No. Absen : 10



DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 JURUSAN KIMIA

85

SOAL POSTEST LARUTAN PENYANGGA

Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI IPA/ Genap

Petunjuk mengerjakan soal !

- 1) Tulislah terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen di lembar jawaban yang telah disediakan
- 2) Bacalah soal yang Anda terima dengan baik dan bacalah dengan teliti
- 3) Berikan tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar
- 4) Apabila ada jawaban yang Anda anggap salah dan Anda ingin memperbaiki, maka coretlah dengan dua garis mendatar pada jawaban yang anggap salah, kemudian berilah tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

Contoh :

Pilihan semula : ~~X~~ B C D E
 Menjadi ~~X~~ B ~~X~~ D E

- 5) Periksa kembali pekerjaan Anda sebelum diserahkan pada pengawasannya beserta lembar soalnya
- 6) Berdoalah sebelum dan sesudah Anda mengerjakan

1. Pernyataan di bawah ini yang *tidak benar* mengenai larutan penyangga adalah....

- a. pH selalu sama dengan pKa atau pKb
 b. pH larutan mengalami sedikit penurunan dengan penambahan sedikit asam kuat
 c. pH larutan mengalami sedikit kenaikan dengan penambahan sedikit basa kuat
 d. larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan basa lemah berlebihan dengan asam kuat (habis bereaksi)
 e. larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan garamnya

2. Manakah dari pasangan-pasangan zat terlarut berikut ini yang *tidak* dapat membentuk sistem penyangga ?

- a. KF dengan HF
 b. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dengan NH_3
 c. KNO_3 dengan HNO_3
 d. KCN dengan HCN
 e. KH_2PO_4 dengan H_3PO_4

3. Hasil percobaan praktikum larutan penyangga yang dilakukan sekelompok siswa didapatkan data percobaan sebagai berikut :

Larutan	I	II	III	IV	V
pH awal	4	5	7	8	10
Ditambah sedikit asam kuat	2,5	3,9	4,5	7,8	5
Ditambah sedikit basa kuat	6,6	6,1	10	8,1	12
Pengenceran	5,2	5,9	6,5	7,6	8,5

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

- a. I
 b. II
 c. III
 d. IV
 e. V

4. Seorang siswa membuat larutan penyangga dari larutan asam asetat dan natrium asetat. Akibat yang ditimbulkan dari penambahan larutan natrium asetat pada larutan asam asetat adalah...

- I. H_3O^+ berkurang
 II. OH^- berkurang
 III. pH bertambah

Jawaban yang benar adalah...

- a. I
- b. II
- c. III
- d. I dan II
- e. I dan III

5. Terdapat beberapa larutan berikut :

- (1) 25 mL NaOH 0,1 M $\rightarrow n = 2,5$
- (2) 25 mL HCN 0,2 M $\rightarrow n = 5$
- (3) 25 mL CH₃COOH 0,1 M $\rightarrow n = 2,5$
- (4) 25 mL NH₄OH 0,2 M $\rightarrow n = 5$
- (5) 25 mL HCl 0,2 M $\rightarrow n = 5$

Pasangan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah...

- a. (1) dan (2) ✓
- b. (1) dan (3)
- c. (2) dan (3)
- d. (3) dan (4)
- e. (4) dan (5)

Alasan: Penyangga dpt berupa penyangga Asam/Basa dan yg bersisa adalah Asam Lemah/basa lemah dari data tsb adalah pencampuran antara HCN (Asam Lemah) dgn NaOH (Basa Kuat).

Arina ingin membuat larutan penyangga dengan pH = 4,00 dari campuran larutan natrium asetat (M_r = 82) dan larutan asam asetat 0,1 M sebanyak 100 mL (K_a CH₃COOH = 2,0 x 10⁻⁵). Massa natrium asetat yang harus dilarutkan Arina kedalam larutan asam asetat adalah...

- a. 0,082 gram
- b. 0,820 gram
- c. 0,164 gram
- d. 1,640 gram
- e. 4,200 gram

$pH = 4$
 $[H^+] = 10^{-4}$
 $M_r CH_3COONa = 82$

Alasan: $[H^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol Asam}}{\text{Basa Konj}}$
 $10^{-4} = 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{10}{\text{Basa Konj}}$
 $\text{Basa Konj} = \frac{2 \cdot 10^{-5} \cdot 10}{10^{-4}}$
 $= 2 \text{ mmol}$
 $\text{massa} = \text{mol} \times M_r$
 $= 2 \cdot 10^{-3} \cdot 82$
 $= 0,164 \text{ gr}$

7. Sekelompok siswa mendapat melaksanakan proyek membuat minuman isotonik. Pada pembuatan produknya, menambahkan suatu asam lemah dan garamnya. Hal ini disebabkan...

- a. Dapat membantu pertumbuhan tulang
- b. Dapat meningkatkan produksi keringat
- c. Dapat menjaga bentuk tubuh
- d. Dapat menurunkan berat badan
- e. Dapat berfungsi sebagai penyangga dan pengganti ion tubuh yang hilang

8. Berdasarkan campuran larutan berikut ini:

- I. 50 mL CH₃COOH 0,2 M dan 50 mL NaOH 0,1 M ✓
- II. 50 mL CH₃COOH 0,2 M dan 100 mL NaOH 0,1 M ✗
- III. 50 mL H₂CO₃ 0,2 M dan 100 mL NH₄OH 0,1 M
- IV. 50 mL HCl 0,1 M dan 50 mL NH₄OH 0,2 M ✓
- V. 50 mL HCl 0,1 M dan 50 mL NaOH 0,2 M

Pasangan-pasangan yang pH-nya tidak akan berubah apabila ditambah sedikit larutan basa kuat atau asam kuat adalah...

- a. I dan II
- b. I dan III
- c. I dan IV
- d. II dan III
- e. I dan V

Alasan: yang termasuk larutan penyangga yakni pencampuran antara CH₃COOH (0,2 M & 50 mL) dgn NaOH (50 mL & 0,1 M) sehingga CH₃COOH bersisa & termasuk larutan buffer. Pencampuran NH₄OH (50 mL & 0,2 M) dgn HCl (50 mL & 0,1 M) sehingga Basa Lemah/NH₄O bersisa. Hal tsb menjadikan larutan tsb sbg larutan buffer.

9. Pasangan larutan berikut ini jika dicampurkan menghasilkan larutan penyangga adalah...

- a. 100 mL NH₄OH 0,2 M dan 200 mL HCl 0,2 M ✗
- b. 200 mL NH₄OH 0,1 M dan 100 mL HCl 0,05 M ✓
- c. 100 mL NH₄OH 0,1 M dan 200 mL HCl 0,1 M
- d. 100 mL NaOH 0,2 M dan 50 mL CH₃COOH 0,2 M
- e. 100 mL NaOH 0,2 M dan 100 mL CH₃COOH 0,2 M

Alasan: yang termasuk lantan buffer adalah
 Pencampuran NH_4OH $\left\{ \begin{array}{l} 0,1 \text{ M} \\ 200 \text{ mL} \end{array} \right.$ dgn
 HCl $\left\{ \begin{array}{l} 100 \text{ mL} \\ 0,05 \text{ M} \end{array} \right.$
 dan pencampuran tsb NH_4OH bersisa
 15 mmol
~~kalitane~~

10. Doni dan Andi mendapat tugas untuk membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 300 mL larutan CH_3COOH 0,1 M ($K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$) dengan 50 mL larutan KOH 0,2 M. Kedua siswa tersebut mengukur pH larutan CH_3COOH sebelum dicampurkan dan setelah dicampurkan, maka pH larutan akan berubah dari...

- a. 3 menjadi 13 - log 2
- b. 1 menjadi 5
- c. 3 menjadi 5 - log 2
- d. 1 menjadi 13 - log 2
- e. 3 menjadi 13

* pH sebelum $\rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$
 $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M}$
 $= \sqrt{10^{-5} \cdot 10^{-1}}$
 $= 10^{-3}$
 pH = 3

Alasan: * pH sesudah
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$

m	30	10	-	-
r	10	10	10	
s	20		10	

$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol AL}}{\text{basa konj}}$
 $= 10^{-5} \cdot \frac{30}{10}$
 $= 2 \cdot 10^{-5}$
 pH = 5 - log 2

11. Pada sampo bayi, rambut tersusun dari protein keratin. Ikatan kimia pada protein rambut antara lain terdiri dari ikatan hidrogen dan ikatan disulfida. Ikatan tersebut stabil pada pH 4,0 dan 6,0. Padahal pH sampo pada umumnya 8. Usaha yang dapat dilakukan untuk dapat menyeimbangkan pH sampo adalah...

- a. Menambahkan larutan asam sitrat dan natrium sitrat
- b. Menambahkan larutan NaOH
- c. Menambahkan larutan basa
- d. Menurunkan pH dengan menambahkan basa
- e. Meningkatkan pH dengan menambahkan asam

Alasan: apabila ada laruan yg pHnya diturunkan pd umumnya, maka dapat menaikkan pH tersebut dgn penambahan sedikit Basa kuat. dan NaOH merupakan Basa kuat.

12. Sekelompok siswa melakukan praktikum larutan penyangga dengan mencampurkan 50 mL larutan asam formiat 0,1 M ($K_a 2 \times 10^{-5}$) dengan 50 mL larutan kalsium asetat 0,1 M, maka pH yang didapat adalah...

- 1 a. ~~9 - log 6~~ HCOOH $\left\{ \begin{array}{l} 50 \text{ mL} \\ 0,1 \text{ M} \end{array} \right.$
- 2 b. ~~9 + log 6~~
- 3 c. ~~6 - log 4~~ $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ $\left\{ \begin{array}{l} 50 \text{ mL} \\ 0,1 \text{ M} \end{array} \right.$
- 4 d. ~~6 + log 4~~
- 5 e. ~~6 - log 6~~ $K_a = 2 \cdot 10^{-5}$
 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{Ca}^{2+}$

Alasan:
 $[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol AL}}{\text{basa konj}}$
 $= 2 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{5}{10}$
 $= 2 \cdot 10^{-5} \cdot 0,5$
 $= 10^{-5}$
 $\text{pH} = -\log [10^{-5}] = 5$

13. Sekar mendapat tugas untuk mendemonstrasikan larutan penyangga basa dengan menggunakan bahan larutan NH_3 0,1 M sebanyak 100 mL dan 100 mL larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0,1 M dengan $K_b \text{ NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$, maka, pH larutan tersebut adalah...

- a. 6 + log 9
- b. 6 - log 9
- c. 6 + log 8
- d. 8 + log 9
- e. 8 + log 6

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{NH}_4^+ + \text{SO}_4^{2-}$

Alasan:
 $[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol BL}}{\text{As konj}}$
 $= 1,8 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{10}{20}$
 $= 9 \cdot 10^{-6}$
 $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$
 $= 6 - \log 9$
 $\text{pH} = 14 - (6 - \log 9)$
 $= 8 + \log 9$

14. Seorang siswa berusaha menyelesaikan tugas kimia apabila dalam 1 liter asam asetat 0,1 M yang pHnya = 3 ditambahkan garam kalium asetat sehingga pH-nya menjadi dua kali semula. K_a asam asetat = 1×10^{-5} . Garam natrium asetat yang ditambahkan itu sebanyak...

- a. 0,0001 mol
- b. 0,001 mol
- c. 0,01 mol
- d. 0,1 mol
- e. 1 mol

$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
 $\text{pH} = 3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3}$
 CH_3COOK # menjadi 2 kali semula.
 $n \text{ CH}_3\text{COOK}$.

Alasan :

15. Di laboratorium tersedia asam formiat 0.1 M dan larutan natrium hidroksida 0.2 M. Seorang siswa diberi tugas untuk membuat larutan penyangga dari larutan itu dengan pH = 5. Apabila K_a HCOOH = 1×10^{-5} , maka perbandingan volume dari larutan asam formiat dan garamnya berturut-turut adalah...

- a. 1 : 1
- b. 1 : 4
- c. 4 : 1
- d. 2 : 1
- e. 1 : 3

Alasan : $[H^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol AL (HCOOH)}}{\text{mol Basa Konj. / Garam (CHCOONa)}}$
 $10^{-5} = 10^{-5} \cdot \frac{1}{1}$
 Jadi Perbandingan Volume asam formiat dan garam adalah 1 : 1.

6. Di laboratorium tersedia larutan H_2SO_3 0.2 M sebanyak 100 mL dan 100 mL 0.05 M $Ca(OH)_2$ dengan $K_a = 10^{-5}$. Maka pH larutan buffer asam yang terjadi apabila kedua larutan dicampurkan adalah...

- a. 5
- b. 4
- c. 3
- d. 2
- e. 1

Alasan : $2H_2SO_3 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(SO_3)_2 + H_2O$
 $\frac{2 \times 20}{5} = \frac{20}{5}$
 $[H^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol AL}}{\text{mol Basa Konj.}} = \frac{10^{-5} \cdot 10}{10^{-5} \cdot 2 \cdot 5} = 10^{-5}$ (pH = 5)

Apabila dalam air murni ditambahkan sedikit larutan asam kuat harga pH akan turun drastis dan apabila ditambahkan sedikit basa kuat harga pH akan naik drastis. Seperti yang kita ketahui bahwa air murni mempunyai pH=7. Ketika di tambahkan 1 mL larutan HCl 1 M

dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH turun dari 7 menjadi 3. Sedangkan apabila ditambahkan 1 mL larutan KOH 1 M dalam 1 liter air murni akan menyebabkan pH naik dari 7 menjadi 11. Namun, ketika larutan HCl yang sama (1 mL HCl 1 M) ditambahkan ke dalam air laut, ternyata perubahan pH hanya dari 8,2 menjadi 7,6.

Dari permasalahan di atas, dapat disimpulkan bahwa...

- a. Air laut dan air murni merupakan larutan penyangga
- b. Air laut dan air murni bukan merupakan larutan penyangga
- c. Air laut merupakan larutan penyangga
- d. Air laut bukan merupakan larutan penyangga
- e. Air murni merupakan larutan penyangga

18. Minuman isotonik merupakan salah satu produk aplikasi larutan penyangga. Hal ini dapat dibuktikan melalui percobaan. Dari hasil percobaan dapat ditarik kesimpulan:

1. pH turun sedikit apabila ditambahkan sedikit asam kuat
2. pH tidak berubah apabila dilakukan pengenceran dengan aquades sebanyak 10 kali
3. pH tidak berubah apabila ditambahkan sedikit basa kuat
4. terdapat buffer sitrat

Berdasarkan kesimpulan diatas, pernyataan yang benar adalah...

- a. 1,2,3
- b. 2,3,4
- c. 1,3,4
- d. 1,2,4
- e. Semua benar

Alasan : pH turun → jika ditambah sedikit Asam ke
 pH naik → jika ditambah sedikit Basa ke
 pH tidak berubah → saat dilakukan pengenceran 10 kali

19. Pada bidang industri, pengontrolan pH sangat berperan penting dalam pembuatan sampo balita. Harga pH yang direkomendasikan untuk sampo adalah 5,5 untuk menurunkan harga pH dari 8,3 menjadi 5,5 melalui penambahan suatu

asam lemah dan garamnya. Adanya penambahan tersebut bertujuan untuk...

- a. Mempertahankan pH agar tetap basa
- b. Mengatur derajat keasaman
- c. Menambah pH pada sampo
- d. Menambah aroma wangi
- e. Memberikan rambut menjadi panjang

20. Andi adalah seorang siswa yang terpilih untuk memberi contoh kepada temannya dalam membuat larutan penyangga. Namun, di dalam laboratorium hanya disediakan beberapa bahan yaitu asam nitrat, asam formiat, amonia, natrium hipoklorit, natrium asetat dan natrium formiat dan ammonium klorida. Langkah yang diambil Andi untuk mencontohkan kepada temannya adalah...

- a. Mencampurkan amonia dengan natrium hipoklorit
- b. Mencampurkan asam formiat dengan natrium formiat
- c. Mencampurkan amonia dengan natrium formiat
- d. Mencampurkan asam nitrat dengan natrium asetat
- e. Mencampurkan asam formiat dengan ammonium klorida

21. Berdasarkan data percobaan diperoleh hasil sebagai berikut.

Larutan	A	B	C
pH awal	8	10	4
Ditambah sedikit asam	5	9,99	3,99
Ditambah sedikit basa	11	10,2	4,01

Dari hasil percobaan tersebut, pernyataan yang benar adalah...

- a. A adalah larutan buffer basa
- b. B, C adalah larutan buffer
- c. A, B adalah larutan buffer basa
- d. A, B adalah larutan buffer
- e. A, B, C adalah larutan buffer

22. Sekelompok siswa mendapat tugas proyek untuk membuat detergen, pada pembuatannya juga memperhatikan pengaturan pH agar sesuai dengan kulit pencuci. Pengaturan pH pada detergen menggunakan...

- a. Penambahan asam sitrat dan natrium sitrat
- b. Penambahan asam asetat dan natrium asetat
- c. Penambahan ammonium hidroksida dan ammonium klorida

- d. Penambahan asam nitrit dan natrium nitrit
- e. Penambahan asam format dan natrium format

Alasan :

23. Pada membuat larutan penyangga yang mempunyai $pH = 4 - \log 2$, ke dalam 100 mL larutan $KHPO_4^-$ 0,2 M ($K_a = 10^{-9}$) harus ditambah larutan $K_2PO_4^-$ 0,1 M sebanyak...

- a. 10 mL
- b. 50 mL
- c. 100 mL
- d. 500 mL
- e. 1000 mL

Alasan :
 $pH = 4 - \log 2$
 $[H^+] = 2 \cdot 10^{-9}$
 $KHPO_4^- \leftarrow 100 \text{ ml } 0,2 \text{ M}$
 $K_a = 10^{-9}$
 $V \text{ volume } K_2PO_4^- \dots ?$
 $V = n K_2PO_4^-$
 $[H^+] = \frac{K_a \cdot A}{\text{Basa konj}}$
 $2 \cdot 10^{-9} = \frac{10^{-9} \cdot 20}{\text{Basa konj}}$
 $\text{Basa konj} = \frac{20}{2} = 10$
 $V = \frac{n}{M} = \frac{10}{0,2} = 50$

24. Sekar diminta gurunya untuk membuat larutan penyangga dengan $pH = 4$. Adapun bahan yang digunakan adalah asam asetat 0,5 M ($K_a = 1,8 \times 10^{-5}$) dan natrium asetat 0,5 M. Di laboratorium tersedia larutan asam asetat 1 liter, namun sekar hanya menggunakan 100 mL. Untuk membuat larutan penyangga, maka banyaknya natrium asetat yang digunakan sekar adalah...

- a. 18 mL natrium asetat
- b. 18 mL asam asetat
- c. 81 mL natrium asetat
- d. 81 mL asam asetat
- e. 18 asam formiat mL

Alasan :
 $pH = 4$
 $CH_3COOH - 0,5 \text{ M}$
 $CH_3COO^- - 0,5 \text{ M}$
 $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$

25. Pada pembuatan sampo seledri terdapat larutan penyangga yang berfungsi untuk mempertahankan pH agar sesuai dengan pH rambut. Larutan penyangga terbuat dari campuran asam lemah dan basa konjugasinya, maka pada sampo seledri juga mengandung larutan penyangga yang tersusun dari...

- a. Campuran asam karbonat dan natrium karbonat
- b. Campuran asam asetat dan natrium asetat $\rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ & $\text{CH}_3\text{COO}^- \text{Na}^+$
- c. Campuran asam fosfat dan natrium fosfat
- d. Campuran asam formiat dan natrium formiat $\rightarrow \text{HCOOH}$ & $\text{HCOO}^- \text{Na}^+$
- e. Campuran asam sitrat dan natrium sitrat

SEMANGAT @

Nama : FAILASUF DZAKY A
 Kelas : XI B
 No. Absen : 10

1. Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan harga pH saat pencampuran asam/basa, ataupun perenceran.
- Penyangga -
 - * Penyangga basa (Basa Lemah & asam konjugasi)
 - * Penyangga Asam (Asam Lemah & basa konjugasi).
- Jika yg tdk memenuhi syarat sbg penyangga adalah (A)
2. HNO_3 (Asam Kuat)
 KNO_3 (garam)
 Pencampuran tsb tdk dpt menjadi larutan penyangga karena syaratnya adalah menggunakan Asam Lemah / Basa Lemah.
3. Larutan penyangga adalah
- pH mengalami sedikit kenaikan saat penambahan sedikit basa kuat
 - pH mengalami sedikit penurunan saat penambahan Asam kuat
 - pH relatif tetap, saat dilakukan perenceran 10 kali
- pari pedoman tsb maka larutan IV adalah Penyangga.
4. CH_3COOH (Asam Lemah)
 CH_3COO^- (Garam)
7. Penambahan sedikit Asam lemah dan Garam pd minuman isotonik berguna untuk sebagai larutan penyangga. Karena fungsi larutan penyangga sendiri adalah dpt mempertahankan nilai pH. tubuh.
17. Karena saat ditambah sedikit Asam kuat pH mengalami sedikit Penurunan.
19. Penambahan tsb berfungsi utk mempertahankan kon PH. karena tsb dpt fungsi larutan penyangga.
20. HCOOH → asam lemah
 HCOO^- → garam / basa konjugat
 Pencampuran tsb dpt membentuk larutan penyangga.
21. Karena larutan buffer adalah
- pH mengalami sedikit kenaikan saat penambahan basa kuat
 - pH mengalami sedikit penurunan saat penambahan Asam kuat
 - pH tetap, saat dilakukan perenceran
- dari data no 21. Larutan B & C memenuhi sebagai larutan penyangga.
25. Karena Asam Asetat (CH_3COOH) adalah asam lemah dan Natrium Asetat (CH_3COO^-) adalah garam (basa konjugasi) sehingga dapat menjadi Larutan Penyangga jika dikampurkan.

Lampiran 34

RUBRIK JAWABAN SOAL *POSTTEST*

No. Soal	Skor	Keterangan
1	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menjelaskan pengertian larutan penyangga, menjelaskan ciri-ciri larutan penyangga, mengetahui sifat larutan penyangga.
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
2	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menjelaskan komponen larutan penyangga, menjelaskan ciri-ciri larutan penyangga, mengetahui cara membuat larutan penyangga
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
3	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menjelaskan pengertian larutan penyangga, menjelaskan ciri-ciri larutan penyangga, menjelaskan fungsi larutan penyangga
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
4	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menjelaskan prinsip kerja larutan penyangga, mengetahui pembuatan larutan penyangga, mengetahui sistem kesetimbangan pada larutan penyangga
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
5	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan mol setiap pilihan jawaban, menentukan pilihan yang merupakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga, menentukan pilihan yang merupakan pembentuk larutan penyangga
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
6	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan $[H^+]$, menentukan jumlah mol CH_3COONa , menentukan massa CH_3COONa
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
7	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menjelaskan sistem penyangga pada tubuh, menjelaskan zat yang berfungsi sebagai penyangga, fungsi penyangga bagi tubuh.
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
8	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan mol setiap pilihan jawaban, menentukan pilihan yang merupakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga, menentukan pilihan pasangan yang merupakan pembentuk larutan penyangga
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul

	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
9	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan mol setiap pilihan jawaban, menentukan pilihan yang merupakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga, menentukan pilihan yang merupakan pembentuk larutan penyangga
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
10	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan pH awal, menulis persamaan reaksi, menentukan pH sesudah penambahan
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
11	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan konsep buffer pada sampo, menentukan jenis buffer yang digunakan pada sampo, menyebutkan nama zat yang berfungsi sebagai buffer
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
12	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan mol asam lemah dan mol basa konjugasi, menentukan $[H^+]$, menentukan pH larutan penyangga
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
13	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan mol basa lemah dan mol asam konjugasi, menentukan $[OH^-]$, menentukan pOH dan pH larutan penyangga
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
14	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan pH, menentukan $[H^+]$, menentukan jumlah mol
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
15	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan $[H^+]$, menuliskan reaksi, menentukan volume asam formiat dan natrium formiat
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
16	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menuliskan reaksi, menentukan $[H^+]$, menentukan mol asam lemah dan basa konjugasi serta pH
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
17	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menjelaskan sistem penyangga pada air laut,
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul

	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
18	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan ciri-ciri larutan penyangga, mengetahui buffer pada minuman isotonik, menentukan jenis buffer yang digunakan
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
19	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan jenis buffer yang digunakan, mengetahui buffer yang digunakan pada sampo, mengetahui fungsi asam sitrat pada sampo
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
20	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), mengetahui komponen larutan penyangga, mengetahui ciri-ciri larutan penyangga, menentukan pilihan yang benar
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
21	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), mengetahui ciri-ciri larutan penyangga, mengetahui sifat larutan penyangga, menentukan pilihan yang benar
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
22	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan konsep buffer pada sampo, menentukan jenis buffer yang digunakan pada sampo, menyebutkan nama zat yang berfungsi sebagai buffer
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
23	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan jumlah mol, menentukan $[H^+]$, menentukan volume
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
24	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), menentukan jumlah mol, menentukan $[H^+]$, menentukan volume
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul
25	4	Apabila memilih pilihan jawaban (benar), mengetahui jenis penyangga yang berfungsi pada sampo seledri, mengetahui zat yang berfungsi sebagai penyangga, mengetahui fungsi larutan penyangga dalam sampo seledri,
	3	Apabila hanya 3 indikator yang muncul
	2	Apabila hanya 2 indikator yang muncul
	1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul
	0	Apabila tidak ada indikator yang muncul

Lampiran 35

Hasil Observasi Life Skill Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

LEMBAR OBSERVASI MENGUKUR LIFE SKILL SISWA

Nama : Mega Diah Pituloka

Kelas : 11 D

Isilah dengan menggunakan tanda (√) pada kolom yang tersedia dibawah ini !

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
Tahap Persiapan						
1.	Kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari				✓	
2.	Kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan produk aplikasi dalam kehidupan sehari-hari				✓	
Tahap Pelaksanaan						
1.	Kecakapan bekerja sama dalam kelompok			✓		✓
2.	Kecakapan berkomunikasi dalam kelompok					✓
3.	Kecakapan memecahkan masalah dalam kelompok			✓		✓
Tahap presentasi						
1.	Kecakapan merespon pertanyaan					✓
2.	Kecakapan menerima kritik dan saran dari teman					✓
3.	Kecakapan menciptakan produk aplikasi dari materi larutan penyangga				✓	
Jumlah						

Observer

(Sekar D. P)

LEMBAR OBSERVASI MENGUKUR LIFE SKILL SISWA

Nama : Fairusuf Dzaky A.

Kelas : 11 B

Isilah dengan menggunakan tanda (√) pada kolom yang tersedia dibawah ini !

No.	Indikator	Skor				
		1	2	3	4	5
Tahap Persiapan						
1.	Kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari				✓	
2.	Kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan produk aplikasi dalam kehidupan sehari-hari				✓	
Tahap Pelaksanaan						
1.	Kecakapan bekerja sama dalam kelompok					✓
2.	Kecakapan berkomunikasi dalam kelompok				✓	
3.	Kecakapan memecahkan masalah dalam kelompok			✓		
Tahap presentasi						
1.	Kecakapan merespon pertanyaan			✓		
2.	Kecakapan menerima kritik dan saran dari teman			✓		
3.	Kecakapan menciptakan produk aplikasi dari materi larutan penyangga	✓				
Jumlah						

Observer

(Sekar D. P)

Lampiran 36
RUBRIK PENILAIAN *LIFE SKILL*

No.	Indikator	Skor	Keterangan	Life Skill
Tahap Persiapan				
1.	Kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari	5	Apabila siswa mampu menjelaskan semua kaitan materi larutan penyangga dengan kehidupan sehari-hari dengan benar, relevan, lengkap dan tanpa bantuan guru	<i>Academic skill</i>
		4	Apabila hanya 3 indikator yang muncul	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
2.	Kecakapan menghubungkan materi larutan penyangga dengan produk aplikasi dalam kehidupan sehari-hari	5	Apabila siswa mampu menghubungkan materi larutan penyangga dengan produk aplikasi dalam kehidupan sehari-hari dengan benar, relevan, lengkap, dan tanpa bantuan guru	<i>Vocational skill</i>
		4	Apabila hanya 3 indikator yang muncul	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
Tahap pelaksanaan				
1.	Kecakapan bekerja sama dalam kelompok	5	Apabila siswa mampu bekerjasama dalam kelompok secara aktif, bertanggungjawab, solid dan konsisten	<i>Social Skill</i>
		4	Apabila hanya 3 indikator yang muncul	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
2.	Kecakapan berkomunikasi dalam kelompok	5	Apabila siswa mampu berkomunikasi dalam kelompok dengan bahasa yang mudah dipahami, lancar, komunikatif dan terbuka	<i>Social Skill</i>
		4	Apabila hanya 3 indikator yang muncul	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
3.	Kecakapan memecahkan masalah dalam diskusi kelompok	5	Apabila siswa mampu menyelesaikan masalah dalam kelompok dengan teliti, cermat, kritis dan tepat	<i>Thinking skill</i>
		4	Apabila hanya 3 indikator yang muncul	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
Tahap Presentasi				
1.	Kecakapan merespon pertanyaan	5	Apabila siswa mampu menjawab pertanyaan dengan tepat, relevan efisien dan disertai argumen yang jelas	<i>Social Skill</i>
		4	Apabila hanya 3 indikator yang muncul	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
2.	Kecakapan menerima kritik dan saran dari orang lain (bertoleransi)	5	apabila siswa menerima pendapat teman dengan ikhlas, terbuka, memberikan tanggapan positif dan tidak memihak	<i>Social Skill</i>
		4	Apabila hanya 3 indikator yang muncul	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	

		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
3.	Kecakapan menciptakan produk aplikasi materi larutan penyangga	5	Apabila siswa mampu menciptakan produk aplikasi materi larutan penyangga dengan baik, berhasil, dapat bermanfaat, tanpa bantuan guru	<i>Vocational Skill</i>
		4	Apabila hanya 3 indikator yang muncul	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	



Lampiran 37

Hasil Angket Life Skill Kelas Eksperimen

Nama : Risky Amalia
Kelas / No. Absen : XI. D / 30

ANGKET LIFE SKILL

Isilah dengan jujur menggunakan tanda (√) pada kolom yang tersedia dibawah ini !

Keterangan : SS : Sangat Setuju
S : Setuju
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Aspek	SS	S	TS	STS	Alasan
Kecakapan beripikir (Thinking skill)						
1.	Saya memperhitungkan resiko-resiko yang ada dalam membuat keputusan		√			
2.	Saya selalu berusaha bertanggungjawab dalam menyelesaikan masalah	√				
Kecakapan sosial (social skill)						
3.	Saya selalu bertanya apabila ada sesuatu yang belum dipahami	√				
4.	Saya selalu berusaha menerima pendapat orang lain	√				
5.	Saya selalu berusaha melakukan hubungan yang harmonis dengan orang lain	√				
6.	Saya selalu bekerja sama dengan teman dalam menyelesaikan tugas maupun pekerjaan	√				
7.	Saya merasa mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan		√			
8.	Saya selalu berusaha membantu ketika ada teman yang kesulitan	√				
9.	Saya selalu berusaha menerima kritik dan saran dari orang lain	√				
Kecakapan akademik (academic skill)						
10.	Saya selalu berusaha memahami materi yang diberikan guru	√				
11.	Saya sering mengaitkan materi pelajaran yang didapat dengan kehidupan sehari-hari		√			
12.	Saya selalu bereksperimen untuk mencari sesuatu yang baru			√		
Kecakapan vokasional (vocational skill)						
13.	Berbekal ilmu yang saya pelajari di SMA saya mampu menciptakan produk-produk baru kimia			√		
14.	Saya terbiasa menuangkan ide-ide saya dalam kegiatan atau pekerjaan selama ini			√		
15.	Saya menyelesaikan tugas-tugas atau pekerjaan secara sistematis, berencana, efektif dan efisien	√				

Lampiran 38

Hasil Angket Life Skill Kelas Kontrol

ANGKET LIFE SKILL

Isilah dengan jujur menggunakan tanda (√) pada kolom yang tersedia dibawah ini !

Keterangan : SS : Sangat Setuju
 S : Setuju
 TS : Tidak Setuju
 STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Aspek	SS	S	TS	STS	Alasan
Kecakapan beripikir (Thinking skill)						
1.	Saya memperhitungkan resiko-resiko yang ada dalam membuat keputusan	✓				
2.	Saya selalu berusaha bertanggungjawab dalam menyelesaikan masalah	✓				
Kecakapan sosial (social skill)						
3.	Saya selalu bertanya apabila ada sesuatu yang belum dipahami		✓			
4.	Saya selalu berusaha menerima pendapat orang lain		✓			
5.	Saya selalu berusaha melakukan hubungan yang harmonis dengan orang lain		✓			
6.	Saya selalu bekerja sama dengan teman dalam menyelesaikan tugas maupun pekerjaan		✓			
7.	Saya merasa mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan		✓			
8.	Saya selalu berusaha membantu ketika ada teman yang kesulitan		✓			
9.	Saya selalu berusaha menerima kritik dan saran dari orang lain		✓			
Kecakapan akademik (academic skill)						
10.	Saya selalu berusaha memahami materi yang diberikan guru		✓			
11.	Saya sering mengaitkan materi pelajaran yang didapat dengan kehidupan sehari-hari			✓		
12.	Saya selalu bereksperimen untuk mencari sesuatu yang baru			✓		
Kecakapan vokasional (vocational skill)						
13.	Berbekal ilmu yang saya pelajari di SMA saya mampu menciptakan produk-produk baru kimia			✓		
14.	Saya terbiasa menuangkan ide-ide saya dalam kegiatan atau pekerjaan selama ini		✓			
15.	Saya menyelesaikan tugas-tugas atau pekerjaan secara sistematis, berencana, efektif dan efisien		✓			

Ananda Putri P
 x. B

Lampiran 39

Hasil Penilaian Observasi Proyek Kelas Eksperimen

2

LEMBAR PENILAIAN PROYEK

Mata Pelajaran :

Nama proyek : Aplikasi larutan penyangga

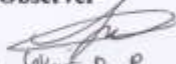
Kelas/Semester :

Alokasi waktu :

Berilah tanda (√) pada kolom skor yang Anda pilih !

No.	Indikator	Skor			
		1	2	3	4
1.	Persiapan : a. Menentukan judul b. Rancangan proyek			✓	✓
2.	Pelaksanaan : a. Kerjasama kelompok b. Keseriusan c. Kecekatan kerja d. Ketepatan antara rencana dan pelaksanaan				✓ ✓ ✓ ✓
3.	Presentasi : a. Penguasaan terhadap proyek dan produk b. Penggunaan media c. Respon terhadap pertanyaan d. Menanggapi kritik dan saran			✓	✓ ✓ ✓
Jumlah					

Observer


 (..... Sekar D. P.)


Lampiran 40
RUBRIK PENILAIAN PROYEK

No.	Aspek	Skor	Kriteria	Ket
1.	Persiapan			
	a. Menentukan judul	4	Apabila siswa mampu menentukan judul sesuai tema, benar dan tanpa bantuan guru	<i>Academic skill</i>
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
	b. Rancangan pembuatan produk	4	Apabila siswa mampu membuat rancangan produk dari berbagai literatur dengan benar, lengkap dan tanpa bantuan guru	<i>Thinking skill</i>
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
2.	Pelaksanaan			
	a. Kerjasama kelompok	4	Apabila siswa mampu bekerjasama antar anggota kelompok dengan solid, bertanggungjawab serta konsisten	<i>Social skill</i>
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
	b. Keseriusan	4	Apabila siswa mampu melaksanakan proyek dengan sungguh-sungguh, disiplin serta konsisten	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
	c. Kecekatan	4	Apabila siswa mampu melaksanakan proyek dengan runtut, efektif dan efisien	<i>Thinking skill</i>
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
	d. Ketepatan antara rencana dan pelaksanaan	4	Apabila siswa mampu melaksanakan proyek sesuai rancangan alat dan bahan, sistematis, dan disiplin	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
3.	a. Penguasaan terhadap proyek dan produk	4	Apabila siswa mampu menjelaskan proyek dan produk secara rinci, lengkap serta jelas	<i>Thinking skill</i>
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
	b. Penggunaan media	4	Apabila siswa mampu menyajikan materi dalam menggunakan ukuran, jenis font serta pemilihan warna background sudah tepat	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
	c. Respon terhadap pertanyaan	4	Apabila siswa mampu menanggapi pertanyaan secara relevan, efisien dan tepat	<i>Social skill</i>
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	
	d. Menanggapi kritik dan saran	4	Apabila siswa mampu menerima pendapat teman dengan terbuka, memberikan tanggapan positif dan tidak memihak	<i>Social skill</i>
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	

		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	



Lampiran 42
RUBRIK PENILAIAN PRODUK

No.	Aspek	Skor	Keterangan	Life Skill
1.	Tahap persiapan alat dan bahan	4	Apabila alat dan bahan yang digunakan sesuai dengan produk yang akan dibuat	<i>Vocational Skill</i>
		3	Apabila alat yang digunakan sudah sesuai dengan produk yang akan dibuat	
		2	Apabila alat yang digunakan kurang sesuai dengan produk yang akan dibuat	
		1	Apabila alat dan bahan yang digunakan belum sesuai dengan produk yang akan dibuat	
2.	Tahap pembuatan produk	4	Apabila siswa mampu membuat produk dengan sesuai rancangan, benar dan tanpa bantuan guru	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila belum ada indikator yang muncul	
3.	Hasil produk a. Keberhasilan produk	4	Apabila siswa menyelesaikan pembuatan produk dengan benar, baik dan tanpa bantuan guru	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila belum ada indikator yang muncul	
	b. Pengeemasan produk	4	Apabila siswa mampu mengemas produk dengan kreatif, inovatif dan menarik	
		3	Apabila hanya 2 indikator yang muncul	
		2	Apabila hanya 1 indikator yang muncul	
		1	Apabila tidak ada indikator yang muncul	

Lampiran 43

Hasil Angket Tanggapan Siswa

ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN

Nama : Khasan Soba Ruvani
Kelas/ No. Absen : XI D 120

Petunjuk Pengisian

- 1) Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini dengan sebenar-benarnya
- 2) Angket ini tidak berpengaruh terhadap hasil belajar Anda
- 3) Baca dengan seksama petunjuk dan pernyataan di bawah ini sebelum Anda mengisi
- 4) Pilih salah satu jawaban yang sesuai dengan kenyataan yang Anda alami, dengan cara memberi tanda (✓) pada salah satu option
- 5) Tanyakan jika Ada kesulitan

Keterangan :

SS : Setuju Sekali
S : Setuju
KS : Kurang Setuju
Ts : Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Tanggapan			
		SS	S	KS	TS
1.	Menurut saya materi larutan penyangga yang baru dilaksanakan menggunakan pembelajaran proyek membuat proses pembelajaran menjadi menyenangkan	✓			
2.	Melalui pembelajaran berbasis proyek membuat saya lebih termotivasi untuk mempelajari kimia		✓		
3.	Konsep larutan penyangga pada proses pembelajaran berbasis proyek telah berlangsung dipaparkan dengan jelas		✓		
4.	Melalui pembelajaran berbasis proyek membuat saya aktif dan ikut berpartisipasi dalam proses pembelajaran	✓			
5.	Menurut saya, pembelajaran berbasis proyek membuat saya tertarik terhadap pembelajaran kimia		✓		
6.	Rasa ingin tahu saya bertambah setelah guru melakukan pembelajaran proyek untuk menjelaskan materi		✓		
7.	Kreasi dan inovasi saya bertambah setelah guru melakukan pembelajaran proyek		✓		
8.	Pembelajaran berbasis proyek melatih saya untuk berpikir kreatif dan sistematis serta memahami konsep yang relevan dengan lingkungan	✓			
9.	Pembelajaran kimia berbasis proyek memudahkan saya memahami konsep yang saya pelajari	✓			
10.	Menurut saya, setiap pembelajaran kimia guru menggunakan pembelajaran berbasis proyek sebagai metode pembelajaran utama		✓		

Lampiran 44

Hasil Diskusi Kelas Eksperimen

96

MARI BERDISKUSI



Kelompok: G
 Anggota Kelompok:
 Abiyu Nur Afif (1)
 Anisa Fitriani (4)
 Annisa Raeski I. (5)
 Mega Diah Pitaloka (22)
 Wahyu Lestari (39)

Pertemuan I :

Menjelaskan komponen pembentuk larutan penyangga

1. Apa yang kamu ketahui tentang larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ?

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat menahan atau mempertahankan pH bila ditambah sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.

Bukan Larutan Penyangga adalah larutan yang tidak dapat menahan/mempertahankan pH bila ditambah sedikit asam, sedikit basa, dan pengenceran.

2. Apa yang kamu ketahui tentang sifat larutan penyangga ?

dapat mempertahankan pH walaupun :

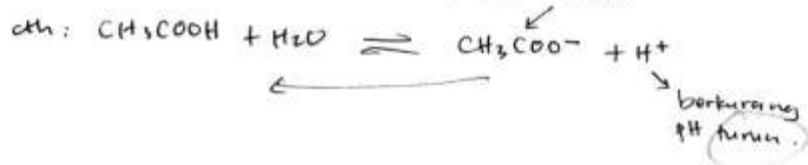
- ditambah sedikit asam
- ditambah sedikit basa
- diencerkan.

3. Apa yang kamu ketahui tentang komponen larutan penyangga ?

Sistem penyangga asam lemah dengan basa konjugasi. (garam.)
 cth: $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}^+$
 Sistem penyangga ~~asam~~ basa lemah dengan asam konjugasinya.
 cth: $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.

4. Jelaskan menurut pendapat Anda, bagaimana prinsip kerja larutan penyangga ?

Jika volume bertambah, maka akan bergeser ke volume yang lebih kecil, sehingga pHnya turun.



MARI BERDISKUSI



Kelompok: 2

Anggota Kelompok:

1. Berlian Syahrial F. A. (07)
2. Bimo Adhi Nur W. (08)
3. Dian Umni Karmila (09)
4. Helisa Julian Satria D. (16)
5. Mukarromah H. (27)
6. Safi Nurtha Dewi (32)

Pertemuan II :

1. Sebanyak 25 mL larutan asam asetat, CH_3COOH 0,01 mol/liter dicampur dengan 25 mL larutan kalsium asetat $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ 0,01 mol/liter. Hitunglah pH campuran ini ($K_a = 1 \times 10^{-5}$)

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 25 \text{ mL} \times 0,01 \text{ mol/L} \\ = 0,25 \text{ mmol (asam)}$$

$$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} = 25 \text{ mL} \times 0,01 \text{ mol/L} \\ = 0,25 \text{ mmol}$$

$$\text{CH}_3\text{COO}^- = 0,25 \text{ mmol (basa konjugasi)}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{n \text{ asam}}{n \text{ basa konjugasi}} \\ = 1 \times 10^{-5} \times \frac{0,25}{0,25 \times 2}$$

$$= \frac{10^{-5}}{2} = 0,5 \times 10^{-5} \\ = 5 \times 10^{-6}$$

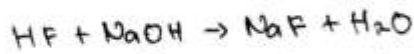
$$\text{pH} = 6 - \log 5$$

jadi, pH campurannya adalah $6 - \log 5$.

2. Jika sebanyak 100 mL larutan HF 0,1 M ($K_a = 6,8 \times 10^{-4}$) dicampur dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M. Berapakah pH larutan yang diperoleh ?

$$\text{HF} = 0,1 \text{ M} \times 100 \text{ mL} \\ = 10 \text{ mmol}$$

$$\text{NaOH} = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} \\ = 5 \text{ mmol}$$



m	10mmol	5mmol	-	-
r	5mmol	5mmol	5mmol	5mmol
S	5mmol	-	5mmol	5mmol

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

$$= 6,8 \times 10^{-4} \times \frac{5}{5}$$

$$= 6,8 \times 10^{-4}$$

$$= 4 - \log 6,8$$

3. Sebanyak 100 mL larutan amoniak, NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampur dengan 50 mL larutan NH_4NO_3 0,1 M. Tuliskan reaksi kesetimbangan basa yang terjadi dalam larutan dan tentukan pH larutan setelah pencampuran!

$$\begin{array}{l}
 100 \text{ mL }] \text{ ~~NH}_4\text{OH}~~ + \text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ [50 mL} \\
 0,1 \text{ M }] \text{ 0,1 M} \\
 \\
 K_b = 10^{-5}, \text{ pH setelah dicampur?} \\
 \\
 [\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{a}{\text{garam}} \\
 = 10^{-5} \cdot \frac{2}{5} \\
 = 10^{-5} \cdot 2 \\
 \\
 \text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \quad \text{pH} = 14 - (-\log 2) \\
 = -\log 2 \cdot 10^{-5} \quad = 9 + \log 2 \\
 = 5 - \log 2
 \end{array}$$

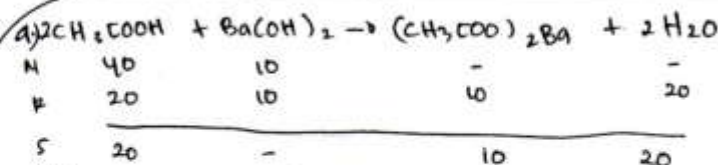
MARI BERDISKUSI



Kelompok: 5
 Anggota kelompok:
 Difya Dita Maharani (16)
 Fauzia Akorata A.F (13)
 Ifatimah M.S.P (17)
 Khotin Soba N (20)
 Marlinda Dwi U. (21)
 Melinda Yulianti (23)

Pertemuan III :

1. Sekelompok siswa akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 100 mL asam cuka 0,4 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dengan 100 mL larutan Barium hidroksida 0,1 M
 - a. Hitunglah pH larutan penyangga tersebut !
 - b. Berapakah pH sistem penyangga setelah penambahan 50 mL larutan HCl 0,1 M ?
 - c. Berapakah pH sistem penyangga setelah penambahan 50 mL larutan NaOH 0,1 M ?



$$H^+ = K_a \cdot \frac{a}{2-a} = 10^{-5} \cdot \frac{20}{20} = 10^{-5}$$

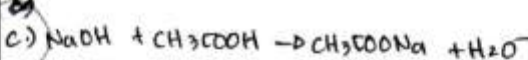
$$pH = 5$$



M	5	10	-	20
P	5	2,5	2,5	5
S	-	7,5	2,5	25

$$H^+ = K_a \cdot \frac{a}{2-a} = 10^{-5} \cdot \frac{25}{2 \cdot 7,5} = 10^{-5} \cdot \frac{25}{15} = 1,6 \times 10^{-5}$$

$$pH = 5 - \log 1,6$$

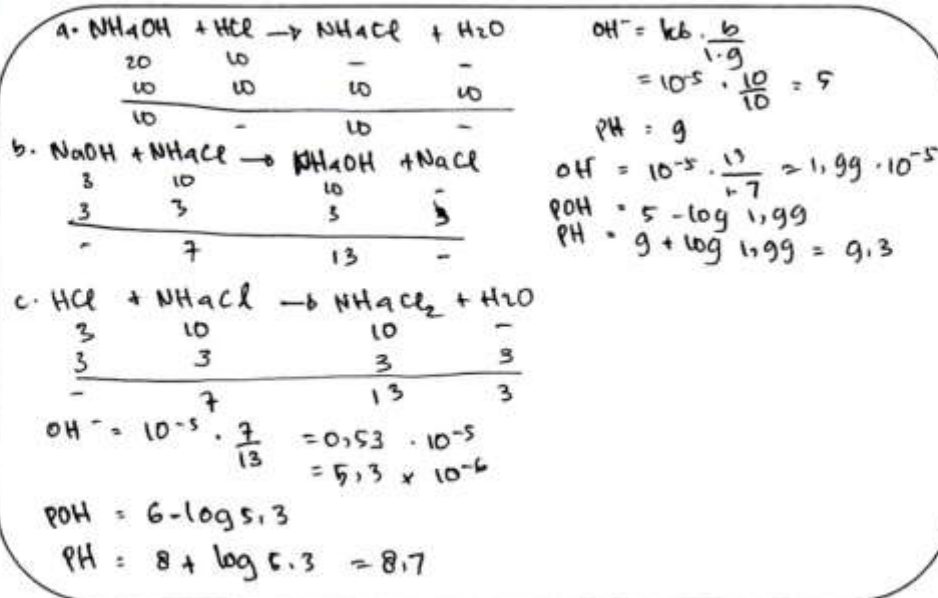


M	5	20	10	-
P	5	5	5	5
S	-	15	15	5

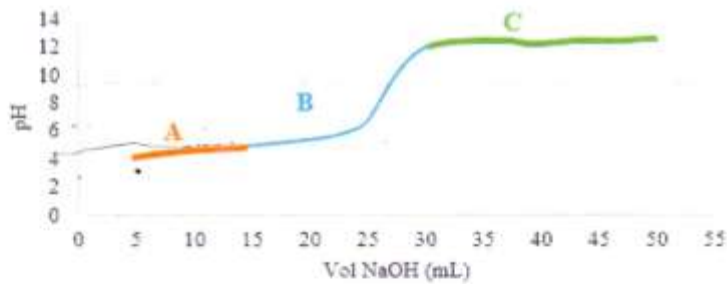
$$H^+ = K_a \cdot \frac{a}{1-a} = 10^{-5} \cdot \frac{15}{15}$$

$$pH = 5$$

2. Sebanyak 200 mL larutan NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampur dengan 50 mL larutan HCl 0,2 M
 - a. Hitunglah pH larutan penyangga tersebut !
 - b. Berapakah pH sistem penyangga setelah penambahan 30 mL larutan NaOH 0,1 M ?
 - c. Berapakah pH sistem penyangga setelah penambahan 30 mL larutan HCl 0,1 M ?



3. Perhatikan grafik berikut !



Berdasarkan grafik perubahan pH asam lemah dan basa kuat pada titrasi 25 mL CH_3COOH 0,1 M dengan NaOH 0,1 M tersebut, daerah mana yang merupakan kapasitas penyangga asam? Mengapa demikian?

Daerah merupakan penyangga asam adalah daerah A, karena sisa asam lemah maka pH-nya yang kurang dari 7.

MARI BERDISKUSI

80



Kelompok:

Anggota kelompok:

- Ditya Dita Mahorani (16)
- Fauzia Akordita A.F (15)
- Iqamah M.S.R (19)
- Khatia Seba N (20)
- Marlinda Dwi U (18)
- Melinda Yulianti (17)

Pertemuan IV :

1. Kemukakan menurut pendapatmu, bagaimana fungsi larutan penyangga dalam makhluk hidup !

- Larutan penyangga dalam darah
- Air ludah sebagai larutan penyangga
- Menjaga keseimbangan pH tanaman
- Larutan penyangga pada obat-obatan
- Buffer pada industri makanan dan minuman

40

2. Sebutkan produk aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari yang kamu ketahui ! zat apa yang berfungsi sebagai penyangga ?

Deterjen

- ~~Oxalic Acid~~ atau natrium karbonat
- Natrium sitrat

20

3. Bagaimana cara kerja larutan penyangga dalam produk pada soal no. 2?

Natrium sitrat dicampurkan ke dalam larutan deterjen cair maka natrium sitrat akan mengatur pH dalam deterjen cair dengan mengasamkan larutan deterjen cair yang basa.

30

Lampiran 45

Hasil Diskusi Kelas Kontrol

MARI BERDISKUSI



93

Kelompok: Empat (4)

Anggota Kelompok:

1. Anas Fitriana (3)
2. Gianjar Foris N. (12)
3. Khuziana A. (17)
4. Kristi Fajar N (00)
5. Septia N. H (31)
6. Yayuk Setyaningrum (37)

XI B

Pertemuan I :

1. Apa yang kamu ketahui tentang larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ?

↳ Larutan Penyangga : Larutan yang dapat menahan atau memperbahankan harga pH jika ditambahkan sedikit asam, sedikit basa dan pengenceran.

↳ larutan Bukan penyangga : Larutan yang pHnya mudah berubah bila ditambah larutan lain.

2. Apa yang kamu ketahui tentang sifat larutan penyangga ?

- > pH mengalami sedikit penurunan dengan penambahan sedikit asam kuat
- > pH mengalami sedikit kenaikan dengan penambahan sedikit basa kuat.
- > pH larutan tetap jika ditatutan pengenceran sebanyak 10 kali.

3. Apa yang kamu ketahui tentang komponen larutan penyangga?

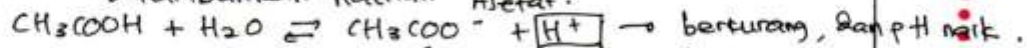
Komponen :- Penyangga Asam, sistem penyangga asam lemah dan Basa konjugasinya.
- Penyangga Basa, sistem penyangga basa lemah dan Asam konjugasinya.

4. Kemukakan menurut pendapatmu, bagaimana prinsip kerja larutan penyangga?

Prinsip larutan Penyangga :

Adanya pengaruh ion senama. Pada dasarnya, suatu larutan penyangga yang tersusun dari asam lemah dan basa konjugasinya adalah suatu sistem ketetapan ion didalam air yang melibatkan adanya ketetapan air dan ketetapan Asam lemah. Di samping itu terdapat ion basa konjugasi yang berasal dari garam hasil reaksi antara asam lemah tersebut dgn suatu basa kuat.

Maal : ketika asam asetat dilarutkan didalam air, ditambahkan natrium Asetat.



← + Natrium Asetat.

Leper terfiri karena volume — volume bertambah

bertambah seluai ketetapan.

MARI BERDISKUSI



Kelompok: I.

Anggota Kelompok:

1. Anton Suryanto
2. Doni Khairul T
3. Failasuf Dzaky A
4. Gandis Pratama Y
5. Layla Savira N.P
6. Meriana Sukmawati.

Pertemuan II :

1. Sebanyak 25 mL larutan asam asetat, CH_3COOH 0,01 mol/liter dicampur dengan 25 mL larutan kalsium asetat $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ 0,01 mol/liter. Hitunglah pH campuran ini ($K_a = 1 \times 10^{-5}$)

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 25 \text{ mL} \times 0,01 \text{ M} \\ = 0,25 \text{ mmol}$$

$$(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} = 25 \text{ mL} \times 0,01 \text{ M} \\ = 0,25 \text{ mmol}$$

$$K_a = 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol basa konjugasi}} \\ = 10^{-5} \cdot \frac{0,25}{0,25} \\ = 10^{-5}$$

$$\text{pH} = -\log 10^{-5} \\ = \underline{\underline{5}}$$

2. Jika sebanyak 100 mL larutan HF 0,1 M ($K_a = 6,8 \times 10^{-4}$) dicampur dengan 50 mL larutan NaOH 0,1 M. Berapakah pH larutan yang diperoleh ?



M	10	5		
r	5	5	5	5
s	5		5	5

Sisa HF = 5 mmol.

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol asam lemah}}{\text{mol basa konjugasi}} \\ = 6,8 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{5}{5} \\ = 6,8 \times 10^{-4}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \\ = -\log 6,8 \cdot 10^{-4} \\ = 4 - \log 6,8$$

3. Sebanyak 100 mL larutan amoniak, NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampur dengan 50 mL larutan NH_4NO_3 0,1 M. Tuliskan reaksi kesetimbangan basa yang terjadi dalam larutan dan tentukan pH larutan setelah pencampuran !

$$\text{NH}_4\text{OH} = 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol (basa lemah)}$$

$$\text{NH}_4\text{NO}_3 = 50 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 5 \text{ mmol (asam konjugasi)}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{mol basa lemah}}{\text{mol asam konjugasi}}$$

$$= 10^{-5} \cdot \frac{10}{5}$$

$$= 2 \cdot 10^{-5}$$

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

$$= 5 - \log 2$$

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

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

$$= 9 + \log 2$$

MARI BERDISKUSI



Kelompok: 2

Anggota kelompok:

Ananda P.P.
Kartisma G.
Maesto Budi P.
Muhammad Z
Syarif M
Syntia R.S.

Pertemuan III :

1. Sekelompok siswa akan membuat larutan penyangga dengan mencampurkan 100 mL asam cuka 0,4 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dengan 100 mL larutan Barium hidroksida 0,1 M
 - a. Hitunglah pH larutan penyangga tersebut !
 - b. Berapakah pH sistem penyangga setelah penambahan 50 mL larutan HCl 0,1 M ?
 - c. Berapakah pH sistem penyangga setelah penambahan 50 mL larutan NaOH 0,1 M ?

①

a) $100 \text{ mL } 0,4 \text{ M } \text{CH}_3\text{COOH} + 100 \text{ mL } 0,1 \text{ M } (\text{Ba})_2\text{OH} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} + \text{H}_2\text{O}$

m	40	20	-	-
r	20	20	20	20
Σ	20	-	20	20

② $\text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^-$

m	20	5	20
r	5	5	5
Σ	15	-	25

③ $\text{AL} + \text{BK} = \text{Asam } (\text{H}^+) \quad \text{④ } \text{pH} = -\log [\text{H}^+]$

$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol. AL}}{\text{mol. Basa km.}}$

$= (1 \times 10^{-5}) \cdot \frac{20}{20}$

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

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

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

$= 5$

b) $\text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$

m	20	5	20
r	5	5	5
Σ	15	-	25

⑤ $[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{mol AL}}{\text{mol B. km.}}$

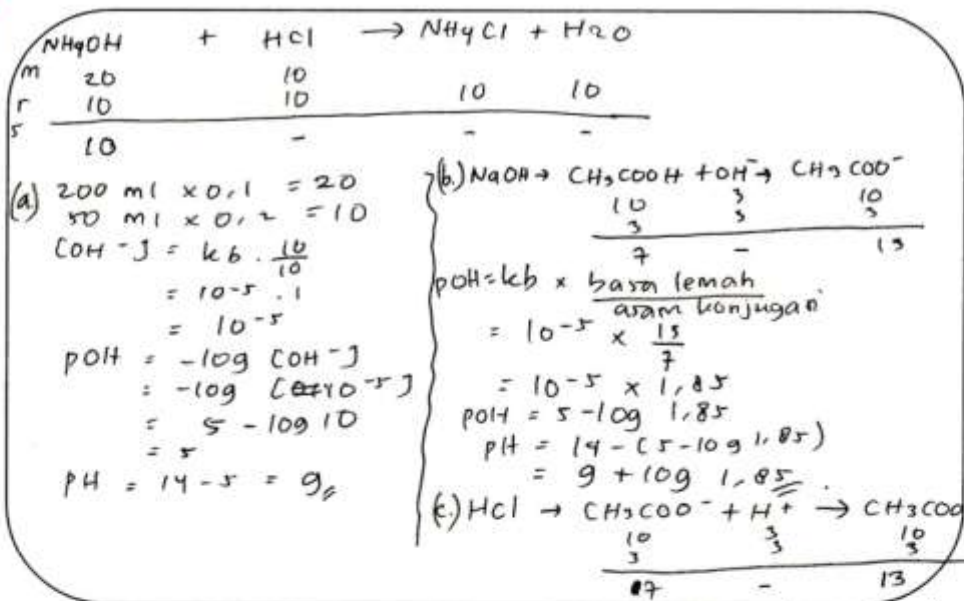
$= 10^{-5} \cdot \frac{25}{15} = 10^{-5} \cdot \frac{5}{3} = 10^{-5} \cdot 1,6$

$\therefore \text{pH} = -\log [10^{-5} \cdot 1,6]$

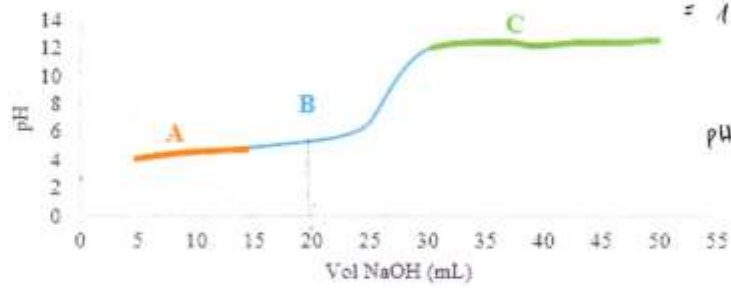
$= -\log 10^{-5} - \log 1,6$

$= 5 - \log 1,6$

2. Sebanyak 200 mL larutan NH_4OH 0,1 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampur dengan 50 mL larutan HCl 0,2 M
 - a. Hitunglah pH larutan penyangga tersebut !
 - b. Berapakah pH sistem penyangga setelah penambahan 30 mL larutan NaOH 0,1 M ?
 - c. Berapakah pH sistem penyangga setelah penambahan 30 mL larutan HCl 0,1 M ?



3. Perhatikan grafik berikut !



$$kb \times \frac{\text{basa lemah}}{\text{asam konjugasi}}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{7}{13}$$

$$= 10^{-5} \times 0,54$$

$$= 5 - \log 0,54$$

$$pH = 14 - (5 - \log 0,54)$$

$$= 9 + \log 0,54$$

Berdasarkan grafik perubahan pH asam lemah dan basa kuat pada titrasi 25 mL CH₃COOH 0,1 M dengan NaOH 0,1 M tersebut, daerah mana yang merupakan kapasitas penyangga asam? Mengapa demikian?

daerah yang merupakan kapasitas penyangga asam adalah vol NaOH dari 5 - 20 ml. Penyangga asam adalah dimana CH₃COOH terdapat sisa mol/l tidak habis bereaksi.

MARI BERDISKUSI



Kelompok: IV

Anggota kelompok:

1. Anas Fitriana
2. Ginanjar FORIS N
3. khuziana AFIFAH
4. Kristi Fajar N
5. septia Nurul H
6. yayuk . S

Pertemuan IV :

1. Kemukakan menurut pendapatmu, bagaimana fungsi larutan penyangga dalam makhluk hidup !

Larutan Penyangga berfungsi :

1. Menjaga pH dalam tubuh makhluk hidup.
2. Digunakan pada produk obat-obatan, misal obat ketorolam.
3. Digunakan dalam produk makanan kaleng.
4. Menjaga pH cairan dalam ginjal.

2. Sebutkan produk aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari yang kamu ketahui ! zat apa yang berfungsi sebagai penyangga ?

→ Pada makanan kaleng agar tidak mudah rusak / teroksidasi dengan menggunakan asam benzoat dan natrium benzoat.
 → Pengawet makanan dan minuman terutama makanan dan minuman ringan, yaitu dengan asam sitrat (kode E → E330)
 → Penyangga cairan tubuh, yaitu $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} yang ada didalam sel tubuh.
 → asam sitrat banyak digunakan dalam produk makanan, juga beberapa produk industri.

3. Bagaimana cara kerja larutan penyangga dalam produk pada soal no. 2 ?

Larutan penyangga mengandung komponen asam dan basa dengan asam dan basa konjugasinya, sehingga dapat mengikat baik ion H^+ maupun ion OH^- , sehingga penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat tidak mengubah pHnya secara signifikan.

MARI BERDISKUSI



Kelompok: 5

Anggota kelompok: 5

1. Alfin Alfian A.Y
2. Dini Kuruma Rani
3. Iham Sriswadi Ramadhan
4. Khanty Nur Lilis
5. Kriswanto
6. Nurul Khotijah
7. Rosalia

Pertemuan IV :

1. Kemukakan menurut pendapatmu, bagaimana fungsi larutan penyangga dalam makhluk hidup!

1. Menjaga pH cairan tubuh agar ekskresi ion H^+ pada ginjal tidak terganggu, yaitu asam dihidrogenposfat ($H_2PO_4^-$) & basa monohidrogen posfat (HPO_4^{2-})
2. Menjaga pH pd plasma darah agar berada pada pH berkisar 7,35 - 7,45, yaitu dari ion HCO_3^- & ion Na^+ . Apabila pH darah $> 7,45$ akan mengalami alkalosis.
3. Asam amino mengandung gugus yg bersifat asam dan gugus yg bersifat basa. Oleh karena itu, asam amino dapat berfungsi sistem penyangga di dlm tubuh. Adanya kelebihan ion H^+ akan diikat oleh ujung yang bersifat asam.

2. Sebutkan produk aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari yang kamu ketahui! zat apa yang berfungsi sebagai penyangga?

- Obat tetes mata : komponen $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-}
- Sabun dan deterjen : mengandung 5% NaOCl

3. Bagaimana cara kerja larutan penyangga dalam produk pada soal no. 3?

sabun dan deterjen

- ↳ 5% NaOCl sangat reaktif sehingga dapat menghancurkan pewarna sehingga pakaian menjadi putih. Elemen terbentuk dari asam lemah HOCl & basa kuat NaOH. Ion OCl^- terhidrolisis HOCl dan OH^- sehingga garam NaOCl bersifat basa.

Lampiran 46

DOKUMENTASI



Lampiran 47
Hasil Penilaian Afektif

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF KELAS EKSPERIMEN

No.	NAMA	Aspek Penilaian						Total Skor	Nilai
		Mandiri	Teliti	Bertanggungjawab	Kreatif	Kritis	Komunikatif		
1.	Abiyyu Nur Afif	3	4	4	3	3	3	20	83
2.	Alif Tiana Dewi	4	4	4	3	4	4	23	96
3.	Anis Hothifah	3	3	4	3	3	4	20	83
4.	Anisa Fitriani	3	4	4	3	3	3	20	83
5.	Annisa Raeski I.	3	3	4	4	4	4	22	92
6.	Ardisa Finna K.	4	4	4	3	3	4	22	92
7.	Berlian S. F. A.	4	4	4	3	4	4	23	96
8.	Bimo Adhi Nur W.	4	3	4	3	3	3	20	83
9.	Dian Ummi K.	4	4	4	4	3	4	23	96
10.	Difya Dita M.	4	3	4	3	3	3	20	83
11.	Eka Ayu Saputri	4	3	4	3	3	3	20	83
12.	Eko Budi Santoso	4	4	4	4	3	4	23	96
13.	Fausia A. N. F.	4	3	4	3	3	3	20	83
14.	Fidan Arfian N.	3	3	4	3	3	3	19	79
15.	Firtiani Sholeh	4	4	4	4	3	3	22	92
16.	Heksa Julian S. D.	4	4	4	3	3	3	21	88
17.	Ifatihah M. S. R.	4	3	4	4	3	4	22	92
18.	Indra Nuroso	4	4	4	4	3	4	23	96
19.	Jatmiko Aji W.	4	3	4	3	3	3	20	83
20.	Khasin Soba N.	4	4	4	4	3	4	23	96
21.	Marlinda Dwi U.	4	4	4	4	3	3	22	92
22.	Mega Diah P.	4	3	4	4	3	3	21	88
23.	Melinda Y.	3	3	4	3	3	3	19	79
24.	Miftahul Ilmi	4	4	4	3	4	4	23	96
25.	Muhammad Rifki A.	4	4	4	3	4	4	23	96
26.	Muhammad Rifki	4	4	4	4	3	4	23	96
27.	Mukarromah H.	4	4	4	4	3	4	23	96
28.	Nur Indah F.	3	3	4	3	3	4	20	83
29.	Ratna Febriana P.	3	3	4	3	3	3	19	79
30.	Risky Amalia	4	4	4	4	3	4	23	96
31.	Shofa Yulia L.	4	4	4	4	3	4	23	96
32.	Sofi Martha Dewi	4	4	4	4	3	4	23	96
33.	Sukma Arga K.	3	3	4	3	3	3	19	79
34.	Wahyu Lestari	4	4	4	4	3	4	23	96
35.	Yusuf Utomo	4	4	4	4	3	3	22	92

Lampiran 47

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF KELAS KONTROL

No.	NAMA	Aspek Penilaian					Total Skor	Nilai	
		Mandiri	Teliti	Bertanggungjawab	Kreatif	Kritis			Komunikatif
1.	Alfin Alfian A. Y	3	3	4	3	3	3	19	79
2.	Ananda Putri P.	3	4	4	4	4	4	23	96
3.	Anas Fitriana	3	4	4	3	3	3	20	83
4.	Anton S.	4	3	4	4	4	4	23	96
5.	Ayu Marthiana D.	4	3	4	4	4	4	23	96
6.	Bagaskara Adi P.	4	4	4	4	4	3	23	96
7.	Dini Kusuma Rani	3	3	4	3	3	3	19	79
8.	Doni Khairul T.	3	3	3	3	3	3	18	75
9.	Eva Nabila Z.	4	4	4	4	4	3	23	96
10.	Failasuf Dzaky A.	4	4	3	4	4	3	22	92
11.	Gandis Pratama Y.	3	3	3	3	3	4	19	79
12.	GINANJAR FORIS N.	3	3	3	3	4	4	20	83
13.	Ilham Siswandi R.	4	3	3	3	3	3	19	79
14.	Iqbal Laksana	4	4	4	4	4	3	23	96
15.	Karisma G.	3	3	3	4	3	4	20	83
16.	Khanthi Nur Lilis	3	3	3	4	3	3	19	79
17.	Khuziana Afifah	3	3	4	3	3	3	19	79
18.	Kristi Fajar N.	4	3	4	3	3	3	20	83
19.	Kriswanto	3	3	4	3	3	3	19	79
20.	Kurnia Andi P.	3	3	4	3	3	3	19	79
21.	Layla Savira N. P.	3	4	4	4	4	3	22	92
22.	Maesto Budi P.	3	4	4	3	4	4	22	92
23.	Martina Rosita	3	4	4	4	4	3	22	92
24.	Meriana S.	3	3	4	3	3	3	19	79
25.	Moh. Dinung Adi Y.	3	3	4	3	3	3	19	79
26.	Naillah Zulfa	3	3	4	3	3	3	19	79
27.	Nurul Khotijah	3	3	4	3	3	3	19	79
28.	Regita Larasati	4	4	4	3	4	4	23	96
29.	Rosalia	3	3	4	3	3	3	19	79
30.	Sekar Arum	4	3	4	3	3	4	21	88
31.	Septia Nurul H.	3	3	4	3	3	3	19	79
32.	Siti Aminah	3	3	4	3	3	3	19	79
33.	Syarif Miftahudin	4	3	4	3	3	3	20	83
34.	Sylvia R. S.	3	3	4	3	3	3	19	79
35.	Ulyana Safitri	3	3	4	3	3	4	20	83
36.	Widiawati	4	4	4	3	4	4	23	96
37.	Yayuk S.	4	3	4	3	3	3	20	83

Lampiran 48
Hasil Penilaian Psikomotor

LEMBAR PSIKOMOTOR KELAS EKSPERIMEN

No.	NAMA	Aspek Penilaian								Total Skor	Nilai
		kepemimpinan	persiapan alat dan bahan	keterampilan memakai alat	ketepatan sesuai petunjuk praktikum	kerjasama kelompok	kebersihan, kerapian tempat dan alat percobaan	pelaporan hasil praktikum	ketertiban dan ketepatan waktu dalam bekerja		
1.	Abiyyu Nur Afif	3	3	3	3	3	3	3	3	24	75,00
2.	Alif Tiana Dewi	4	4	4	4	4	3	3	3	29	90,63
3.	Anis Hothifah	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
4.	Anisa Fitriani	3	3	3	4	3	3	3	3	25	78,13
5.	Annisa Raeski I.	4	3	4	4	4	4	4	3	30	93,75
6.	Ardisa Finna K.	4	3	4	4	4	4	3	3	29	90,63
7.	Berlian S. F. A.	4	4	4	4	4	3	3	3	29	90,63
8.	Bimo Adhi Nur W.	3	3	3	3	3	3	3	3	24	75,00
9.	Dian Ummi K.	4	4	4	4	4	3	4	3	30	93,75
10.	Difya Dita M.	3	3	4	4	4	3	3	3	27	84,38
11.	Eka Ayu Saputri	4	3	4	4	4	3	4	3	29	90,63
12.	Eko Budi Santoso	3	3	4	4	4	3	3	3	27	84,38
13.	Fausia A. N. F.	3	3	4	4	4	3	3	3	27	84,38
14.	Fidan Arfian N.	3	3	3	3	3	3	3	3	24	75,00
15.	Firtiani Sholeh	3	3	4	4	4	3	4	3	28	87,50
16.	Heksa Julian S. D.	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
17.	Ifatimah M. S. R.	3	3	4	4	4	3	3	3	27	84,38
18.	Indra Nuroso	3	3	4	4	4	3	3	3	27	84,38
19.	Jatmiko Aji W.	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
20.	Khasin Soba N.	4	3	4	4	4	3	3	3	28	87,50
21.	Marlinda Dwi U.	3	3	4	4	4	3	3	3	27	84,38
22.	Mega Diah P.	3	3	4	4	4	4	3	3	28	87,50
23.	Melinda Y.	3	3	3	3	4	3	3	3	25	78,13
24.	Miftahul Ilmi	4	3	4	4	4	4	4	3	30	93,75
25.	Muhammad Rifki A.	4	3	4	4	4	3	3	3	28	87,50
26.	Muhammad Rifki	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
27.	Mukarromah H.	4	3	4	4	4	4	3	3	29	90,63
28.	Nur Indah F.	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
29.	Ratna Febriana P.	4	3	3	4	4	3	3	3	27	84,38
30.	Risky Amalia	3	3	4	4	4	3	3	3	27	84,38
31.	Shofa Yulia L.	4	3	4	4	4	4	4	3	30	93,75
32.	Sofi Martha Dewi	3	4	4	4	4	4	3	3	29	90,63
33.	Sukma Arga K.	3	3	3	3	3	3	3	3	24	75,00
34.	Wahyu Lestari	3	4	3	4	4	4	3	3	28	87,50
35.	Yusuf Utomo	4	3	4	4	4	3	3	3	28	87,50

Lampiran 48
Hasil Penilaian Psikomotor

LEMBAR PSIKOMOTOR KELAS KONTROL

No.	NAMA	Aspek Penilaian								Total Skor	Nilai
		kepemimpinan	persiapan alat dan bahan	keterampilan memakai alat	ketepatan sesuai petunjuk praktikum	kerjasama kelompok	kebersihan, kerapian tempat dan alat percobaan	pelaporan hasil praktikum	ketertiban dan ketepatan waktu dalam bekerja		
1.	Alfin Alfian A. Y	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
2.	Ananda Putri P.	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
3.	Anas Fitriana	3	3	3	3	4	3	3	3	25	78,13
4.	Anton S.	4	3	4	4	4	4	3	3	29	90,63
5.	Ayu Marthiana D.	3	3	3	4	4	4	3	3	27	84,38
6.	Bagaskara Adi P.	4	3	4	4	4	4	3	3	29	90,63
7.	Dini Kusuma Rani	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
8.	Doni Khairul T.	3	3	3	4	4	4	3	3	27	84,38
9.	Eva Nabila Z.	4	3	4	4	4	3	4	3	29	90,63
10.	Failasuf Dzaky A.	4	4	4	4	4	4	3	3	30	93,75
11.	Gandis Pratama Y.	2	3	3	3	3	4	3	3	24	75,00
12.	Ginangar Foris N.	3	3	3	3	4	3	3	3	25	78,13
13.	Ilham Siswandi R.	3	3	3	4	4	3	4	3	27	84,38
14.	Iqbal Laksana	4	4	4	4	4	3	4	3	30	93,75
15.	Karisma G.	3	3	3	3	3	3	3	3	24	75,00
16.	Khanthi Nur Lilis	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
17.	Khuziana Afifah	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
18.	Kristi Fajar N.	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
19.	Kriswanto	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
20.	Kurnia Andi P.	2	3	3	3	3	3	4	3	24	75,00
21.	Layla Savira N. P.	4	4	4	4	4	4	3	3	30	93,75
22.	Maesto Budi P.	4	4	4	4	4	3	3	3	29	90,63
23.	Martina Rosita	4	3	4	4	4	3	3	3	28	87,50
24.	Meriana S.	4	3	4	4	4	3	3	3	28	87,50
25.	Moh. Dinung Adi Y.	3	3	3	4	4	4	3	3	27	84,38
26.	Naillah Zulfa	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
27.	Nurul Khotijah	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
28.	Regita Larasati	4	4	4	4	4	4	3	3	30	93,75
29.	Rosalia	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
30.	Sekar Arum	3	4	3	4	4	4	3	3	28	87,50
31.	Septia Nurul H.	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
32.	Siti Aminah	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
33.	Syarif Miftahudin	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
34.	Sylvia R. S.	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
35.	Ulyana Safitri	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25
36.	Widiawati	4	3	3	4	4	3	4	3	28	87,50
37.	Yayuk S.	3	3	3	4	4	3	3	3	26	81,25

Lampiran 49
Surat Keterangan Penelitian

	<p>PEMERINTAH KABUPATEN PEKALONGAN DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN SMA NEGERI 1 KAJEN Alamat : Jln. Mandurorejo Kajen Telp (0285) 381708 Pekalongan 51161 Website : www.sma1kajen.sch.id e-mail: sman1kajen@yahoo.com</p>								
<p><u>SURAT KETERANGAN</u> Nomor : 423/231/2015</p>									
<p>Kepala SMA 1 Kajen Kabupaten Pekalongan menerangkan bahwa :</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">N a m a</td> <td>: YETI UTAMI</td> </tr> <tr> <td>N I M</td> <td>: 4301411052</td> </tr> <tr> <td>Prodi / Semester</td> <td>: Kimia / 8</td> </tr> <tr> <td>Universitas</td> <td>: Universitas Negeri Semarang (UNNES)</td> </tr> </table>		N a m a	: YETI UTAMI	N I M	: 4301411052	Prodi / Semester	: Kimia / 8	Universitas	: Universitas Negeri Semarang (UNNES)
N a m a	: YETI UTAMI								
N I M	: 4301411052								
Prodi / Semester	: Kimia / 8								
Universitas	: Universitas Negeri Semarang (UNNES)								
<p>Berdasarkan surat dari Bapeda Kabupaten Pekalongan Nomor : 070/181 Tanggal 26 Februari 2015 nama tersebut diatas pada tanggal 9 Maret s/d 7 April 2015 benar-benar telah melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi/ tugas ahir dengan judul " PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP KIMIA DAN LIFE SKILL SISWA KELAS XI IPA SMA 1 KAJEN"</p> <p>Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.</p>									
<p>Kajen, 7 April 2015 Kepala Sekolah  Dra. Hesti Puryanti NIP. 19660209 199203 2 005</p>									
									

Lampiran 50
Surat Keterangan Uji Coba Soal


PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMA NEGERI 1 AMBARAWA
Jalan Yos Sudarso 46 ☎ (0298) 591462 – 592863 Fax (0298) 592863 Ambarawa 50612

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.3 / 274.1 / 2015

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Ambarawa Kab. Semarang menerangkan bahwa :

Nama : Yeti Utami
NIM : 4301411052

Adalah benar-benar siswa telah melakukan Uji Coba soal dengan judul "PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP KIMIA DAN LIFE SKILL SISWA KELAS XI IPA SMA 1 KAJEN " pada bulan Februari 2015.

Demikian Surat Keterangan tersebut untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Ambarawa, 23 Mei 2015


Kepala Sekolah
Dr. HENDRO SAPTANTO
NIP. 195811061987031001

