



**PENGARUH PENERAPAN *PAIKEM* DENGAN MEDIA
POSE GAME TERHADAP HASIL BELAJAR KIMIA
POKOK MATERI LARUTAN PENYANGGA DAN
HIDROLISIS GARAM DI SMA N 1 BREBES**

skripsi

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

oleh

Fajar Wibisono

4301407028

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

2011

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “**Pengaruh Penerapan *PAIKEM* dengan Media *POSE Game* Terhadap Hasil Belajar Kimia Pokok Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam Di SMA N 1 Brebes**” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan di sidang panitia ujian skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari : Senin

Tanggal : 8 Agustus 2011

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Nurwachid Budi Santosa, M.Si
NIP. 194806171976121001

Drs. Soeprodjo, MS
NIP. 195007231980031001

PERPUSTAKAAN
UNNES

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengaruh Penerapan *PAIKEM* dengan Media *POSE Game* Terhadap Hasil

Belajar Kimia Pokok Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam di

SMA N 1 Brebes

disusun oleh

Fajar Wibisono

4301407028

telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES

pada tanggal 25 Agustus 2011

Panitia:

Ketua

Sekretaris

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

Drs. Sigit Priatmoko, M. Si.
NIP. 196504291991031001

Ketua Penguji

Drs. Subiyanto HS, M.Si.
NIP. 195104211975011002

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Drs. Nurwachid Budi Santosa, M. Si.
NIP. 194806171976121001

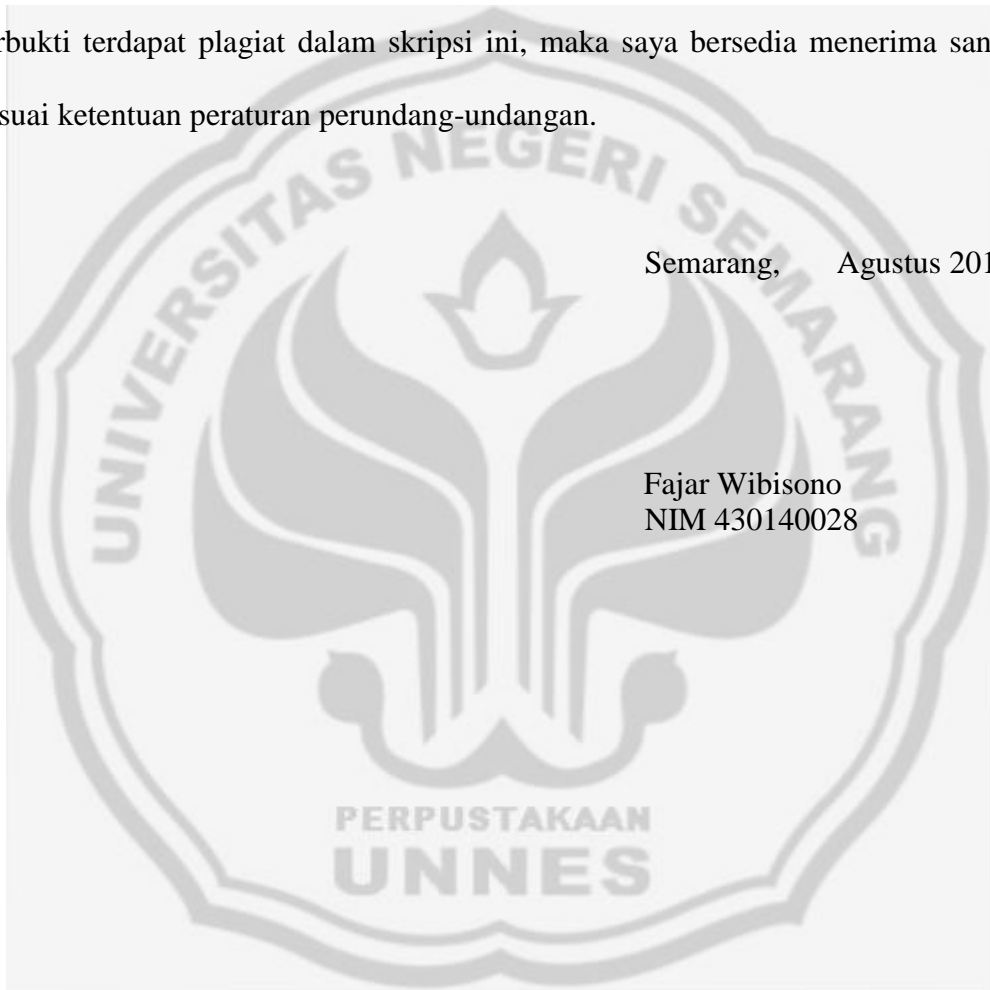
Drs. Soeprodjo, M.S.
NIP. 195007231980031001

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, Agustus 2011

Fajar Wibisono
NIM 430140028



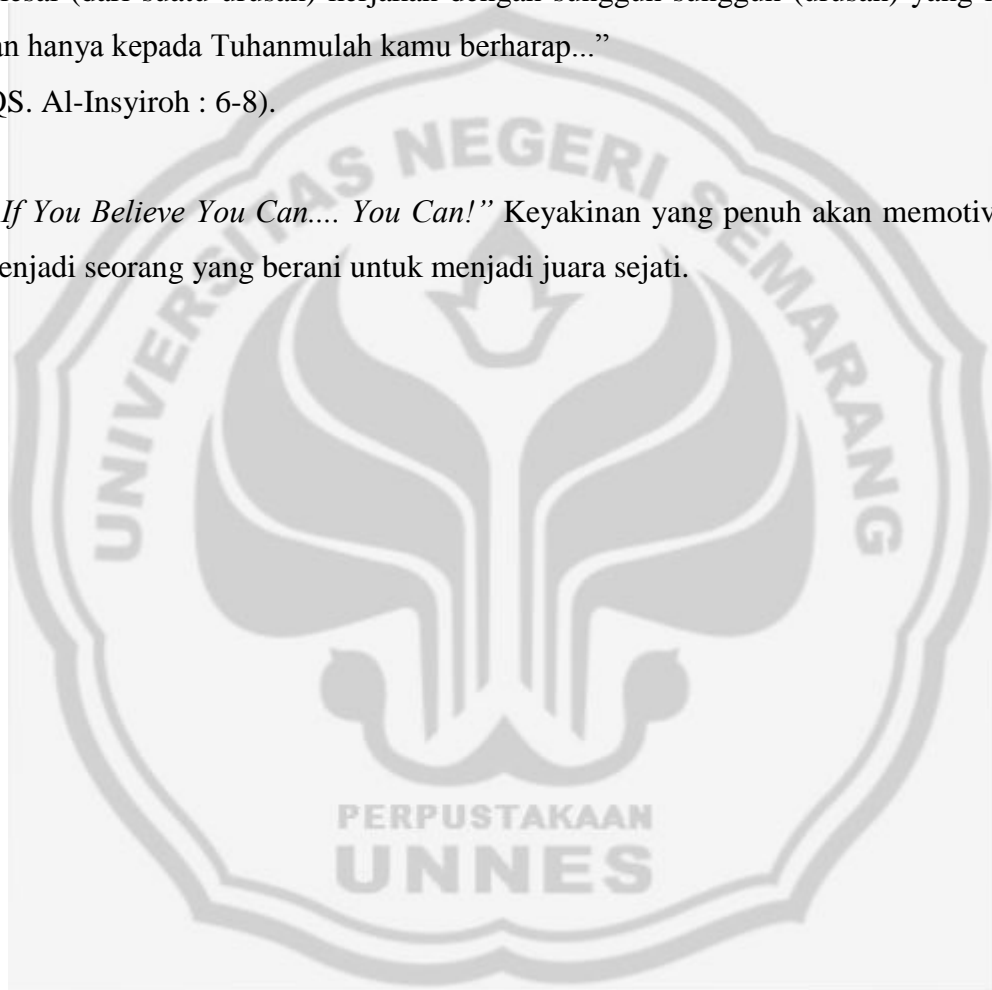
MOTTO

Motto

“...sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakan dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap...”

(QS. Al-Insyiroh : 6-8).

” *If You Believe You Can.... You Can!*” Keyakinan yang penuh akan memotivasi menjadi seorang yang berani untuk menjadi juara sejati.



Karya ini kudedikasikan kepada :

1. Ibunda tercinta dan Ayahanda tersayang yang telah memberikan semangat dan do'a yang tulus sepanjang waktu.
2. Adikku tersayang Ferina Aurum Mahardika
3. Oui Mon Special Ami Nur Kasih Fa
4. All of my be loved friends in Chemistry Ed '07.
5. Sahabat-sahabatku yang selalu menyemangatiku.

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT karena atas segala limpahan rahmat-Nya penyusun diberikan izin dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Penerapan *PAIKEM* dengan Media *POSE Game* Terhadap Hasil Belajar Kimia Pokok Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam Di SMA N 1 Brebes”

Selanjutnya penyusun menghaturkan terima kasih atas bantuan dan peran yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu pada tahapan penyelesaian skripsi ini, kepada:

1. Dekan FMIPA yang telah memberikan izin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran ujian skripsi.
3. Bapak Drs. Nurwachid Budi Santosa, M.Si, dosen pembimbing I yang telah tulus dan sabar membimbing dan mengarahkan penulis serta atas kemudahan yang beliau berikan.
4. Bapak Drs. Soeprodjo, MS, dosen pembimbing II yang telah tulus dan sabar membimbing dan mengarahkan penulis serta atas kemudahan yang beliau berikan.
5. Bapak Drs. Rofii, BcHk, M.Pd, Kepala SMA Negeri 1 Brebes yang telah memberikan izin dan kemudahan saat melakukan penelitian.
6. Ibu Rinah Lukmaniati, S.Pd. Guru kimia SMA Negeri 1 Brebes yang telah banyak membantu dalam penelitian.
7. Siswa kelas XI IA SMA Negeri 1 Brebes.
8. Seluruh pihak yang turut membantu penyelesaian skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Hanya ucapan terima kasih dan doa, semoga apa yang telah diberikan tercatat sebagai amal baik dan mendapatkan balasan dari Allah SWT.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi dalam kemajuan dunia pendidikan dan secara umum kepada semua pihak.

Semarang, Agustus 2011

Penulis



ABSTRAK

Wibisono, Fajar. 2011. *Pengaruh Penerapan PAIKEM dengan Media POSE Game Terhadap Hasil Belajar Kimia Materi Pokok Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam Di SMA N 1 Brebes*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Drs. Nurwachid Budi Santosa, M.Si. Pembimbing II: Drs. Soeprodo, MS.

Kata Kunci: Hasil belajar, *PAIKEM*, *POSE game*

Proses pembelajaran diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa sehingga dapat berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian yang sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Akan tetapi pembelajaran yang sering dijumpai tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran. Keberadaan media permainan kimia sebagai alat bantu merupakan aspek pendukung dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Dari permasalahan tersebut perlu adanya penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game*. Pemilihan media *POSE Game* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman siswa menjadi lebih baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam serta mengetahui besarnya kontribusinya. Instrumen dalam penelitian ini: soal *post test*, lembar penilaian afektif, psikomotorik, aktivitas dan kreativitas. Dengan desain penelitian *pre test post test control group design*. Populasi dalam penelitian ini siswa kelas XI IA SMA N 1 Brebes tahun ajaran 2010/2011. Setelah uji homogenitas, populasi bersifat homogen dan pengambilan sampel secara *cluster random sampling*. Sampel terdiri dari dua kelas, kelas XI IA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IA 1 sebagai kontrol. Metode pengambilan data terdiri dari: dokumentasi, tes, observasi serta angket. Analisis data penelitian secara garis besar dibedakan menjadi tiga yaitu: analisis instrument, analisis data populasi (awal) dan analisis data akhir (hasil belajar). Dari analisis data *post test* diperoleh $t_{hitung} (3,81) > t_{tabel} (1,991)$, maka hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Sedangkan ada tidaknya pengaruh dianalisis dengan koefisien biserial diperoleh sebesar 0,53 dengan kriteria sedang. Rata-rata afektif kelas eksperimen dan kontrol sebesar 83,74 dan 77,68, rata-rata psikomotorik 81,43 dan 71,46, rata-rata aktivitas sebesar 74,74 dan 71,88, sedangkan rata-rata kreativitas 76,56 dan 68,89. Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia dengan kontribusi sebesar 28,09%. Dari penilaian afektif, psikomotorik, aktivitas dan kreativitas kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Saran yang disampaikan guru dapat menerapkan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* sebagai salah satu alternatif pembelajaran.

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1	
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB 2	
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>PAIKEM</i>	8
2.2 Media.....	17
2.3 <i>POSE Game</i>	22
2.4 Hasil Belajar.....	27
2.5 Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis garam	28
2.6 Kerangka Berpikir.....	40
2.7 Hipotesis.....	41

BAB 3	
METODE PENELITIAN	42
3.1 Penentuan Objek Penelitian	42
3.2 Variabel Penelitian.....	43
3.3 Metode Pengumpulan Data	44
3.4 Instrumen Penelitian.....	45
3.5 Desain Penelitian.....	47
3.5 Analisis Instrumen Penelitian	47
BAB 4	
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	65
4.1 Pelaksanaan	65
4.2 Analisis Data Tahap Akhir.....	69
4.3 Pembahasan	85
BAB 5	
SIMPULAN DAN SARAN	95
5.1 Simpulan	95
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman	
1.1	Persentase Ketuntasan Klasikal Siswa Kelas XI-IA Tahun Ajaran 2005/2006 sampai dengan 2009/2010.....	3
2.1	Perbedaan Pembelajaran yang Berpusat pada Guru dengan Berpusat pada Siswa	9
2.2	Indikator Proses <i>PAIKEM</i>	13
2.3	Makna Tiap Petak <i>POSE Game</i>	26
3.1	Rincian Jumlah Siswa Kelas XI IA SMA Negeri 1 Brebes	42
3.2	Desain Penelitian.....	47
3.3	Validitas Soal	49
3.4	Indeks Kesukaran	50
3.5	Daya Pembeda Soal.....	51
3.6	Perubahan Nomor Soal Uji Coba pada Soal Ulangan	53
3.7	Hasil Uji Normalitas data Populasi	54
3.8	Hasil Uji Homogenitas Pupulasi	55
4.1	Proses Pembelajaran Kelompok Eksperimen.....	67
4.2	Proses Pembelajaran Kelompok Kontrol	68
4.3	Hasil Uji Normalitas Data Pre Test	69
4.4	Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Pre Test	70
4.5	Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata data Pre Test	70
4.6	Data Hasil Belajar Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam	71
4.7	Uji Normalitas Hasil Post Test	71
4.8	Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Post Tes	72
4.9	Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data Post Test	73
4.10	Hasil Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Klasikal	75
4.11	Rata-rata Nilai Afektif keseharian Siswa pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol	76

4.12	Rata-rata Nilai Psikomotorik pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol	77
4.13	Rata-rata Nilai Aktivitas pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol...	79
4.14	Rata-rata Nilai Kreativitas pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol	81
4.15	Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran	83



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Contoh Papan Permainan Monopoli	21
2.2 Contoh Papan <i>POSE Game</i>	24
2.3 Contoh Petak <i>POSE Game</i>	25
2.4 Diagram Kerangka Berfikir	41
4.1 Penilaian Afektif keseharian Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	77
4.2 Penilaian Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	79
4.3 Penilaian Aktivitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	81
4.4 Penilaian Kreativitas kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	83
4.5 Hasil Analisis Angket	85

DAFTAR LAMPIRAN

1. Daftar Nilai Ulangan Kimia Harian Semester Genap Kelas XI IA SMA N 1 Brebes Tahun Ajaran 2005/2006 sampai 2009/2010	98
2. Daftar Nilai UAS Kimia XI IA SMA N 1 Brebes	101
3. Uji Normalitas Nilai UAS kimia kelas XI IA SMA N 1 Brebes	102
4. Uji Homogenitas Populasi	107
5. Daftar Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	108
6. Kisi-kisi Uji Coba Soal	109
7. Soal Uji Coba	111
8. Kunci Jawaban Uji Coba Soal	120
9. Lembar Jawab Uji Coba Soal	121
10. Daftar Nilai Tes Uji Coba Soal	122
11. Perhitungan Validitas Butir.....	123
12. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal	125
13. Perhitungan Realibilitas Instrumen	126
14. Perhitungan Daya Pembeda Soal	127
15. Kriteria Soal Uji Coba	128
16. Transformasi Nomor Soal	134
17. Kisi-kisi Soal Pre Test dan Post Test	135
18. Lembar Soal Post Test	137
19. Kunci Jawaban Soal Post Test	142
20. Silabus	143
21. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	145
22. Lembar Aktivitas Siswa	176
23. Daftar Nilai Ulangan Pre-Test Post-Tes	183
24. Uji Normalitas Data Hasil Pre Test Kelas Kontrol	184
25. Uji Normalitas Data Hasil Pre Test Kelas eksperimen	185
26. Uji Kesamaan Dua Varians data nilai Pre Test	186
27. Uji Perbedaan Dua rata-rata nilai pre test	187

28. Uji Normalitas data Post Test Kelas Kontrol	188
29. Uji Normalitas data Post Tes Kelas Eksperimen	189
30. Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Post Test	190
31. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai Post Test	191
32. Analisis Pengaruh Penerapan <i>PAIKEM</i>	192
33. Uji Ketuntasan Belajar	194
34. Pedoman Skoring Afektif	196
35. Analisis Afektif Kelas Eksperimen	198
36. Analisis Afektif Kelas Kontrol	199
37. Pedoman Skoring Psikomotorik	200
38. Analisis Psikomotorik kelas eksperimen dan kelas Kontrol	203
39. Kriteria Penilaian Aktivitas Belajar	211
40. Analisis Penilaian Aktivitas Belajar Kelas Eksperimen	214
41. Analisis Penilaian Aktivitas Belajar Kelas Kontrol	215
42. Pedoman Skoring Kreativitas Belajar	216
43. Analisis Penilaian Kreativitas Kelas Eksperimen	218
44. Analisis Penilaian Kreativitas Kelas Kontrol	219
45. Angket Tanggapan Siswa	220
46. Analisis Angket Tanggapan Siswa	222
47. Daftar Kelompok Pemain POSE Game	224
48. Kartu Soal POSE Game	225
49. Kartu Pengetahuan	227
50. Petak POSE Game	228
51. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian	229
52. Dokumentasi Kegiatan	231

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan salah satu bagian dari kehidupan masyarakat di era globalisasi yang harus mampu memberi dan memfasilitasi bagi tumbuh dan berkembangnya keterampilan intelektual, sosial dan personal. Pendidikan juga harus mampu menumbuhkan berbagai kompetensi peserta didik. Keterampilan yang dibangun baik intelektual, sosial, maupun personal tidak hanya berlandaskan rasio dan logika, tetapi juga harus berlandaskan pada inspirasi, kreativitas, moral, emosi dan spiritual.

Pendidikan tidak terlepas dari kegiatan belajar. Pada kegiatan belajar diharapkan dapat menciptakan suatu proses yang mengarahkan siswa untuk melakukan aktifitas belajar. Adanya interaksi antara guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar merupakan proses yang berkelanjutan dalam rangka mewujudkan tujuan yang hendak dicapai. Proses interaksi tersebut merupakan manifestasi nyata untuk mencapai tujuan dan penilaian yang telah dicapai.

Pasal 29 ayat 1 pada Peraturan Pemerintah No.19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan menyatakan bahwa proses pembelajaran diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa sehingga dapat berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian yang sesuai dengan bakat,

minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Atas dasar pertimbangan tersebut maka dalam pencapaian tujuan pembelajaran harus memperhatikan dengan seksama penyelenggaraan pembelajaran yang sesuai dengan peraturan yang ada.

Pelaksanaan pembelajaran dilakukan agar terjadi perubahan pada siswa yang tidak lagi menjadi objek pembelajaran namun siswa harus dijadikan sebagai subjek dalam proses pembelajaran, sehingga siswa menjadi agen pembelajaran yang aktif dan kreatif sedangkan guru sebagai fasilitator yang inovatif serta mampu menciptakan kondisi pembelajaran yang menyenangkan.

Proses belajar mengajar merupakan suatu kegiatan melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan yang dimaksudkan untuk mempengaruhi siswa dalam mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Kurikulum yang diterapkan sekarang ini adalah Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Kurikulum tersebut mengarahkan agar siswa dapat aktif dan kreatif terhadap kegiatan belajar mengajar. Guru memerlukan strategi agar pembelajaran yang diberikan mampu mencapai tujuan yang maksimal, namun hal tersebut terkendala dengan ketepatan pemilihan strategi pembelajaran yang diterapkan. Agar strategi yang digunakan efektif maka guru harus mampu melihat situasi dan kondisi siswa termasuk perangkat pembelajaran (Ismail 2009: 30).

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di SMA Negeri 1 Brebes kelas XI-IA dengan melakukan wawancara terhadap guru bidang studi kimia Drs. Tri Mardjoko diperoleh data hasil belajar siswa kelas XI Ilmu Alam untuk tahun ajaran 2005-2010 pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

Beliau menyatakan bahwa standar ketuntasan klasikal siswa dalam menguasai materi penyangga dan hidrolisis garam 85%, sedangkan nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) di sekolah tersebut untuk mata pelajaran kimia 65.

Tabel 1.1. Persentase ketuntasan klasikal siswa kelas XI-IA tahun ajaran 2005/2006 sampai 2009/2010

Tahun ajaran	Persentase ketuntasan klasikal materi larutan penyangga (I) dan hidrolisis (II)									
	XI-IA 1		XI-IA 2		XI-IA 3		XI-IA 4		XI-IA 5	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
2005/2006	48.57	45.71	44.44	50.00	52.78	58.33	58.33	58.33	58.33	58.33
2006/2007	44.74	52.63	37.84	40.54	40.54	42.11	42.11	42.11	42.11	42.11
2007/2008	25.00	38.88	36.84	47.37	33.33	41.66	41.66	41.66	41.66	41.66
2008/2009	33.33	27.77	34.21	31.57	38.88	26,32	26,32	26,32	26,32	26,32
2009/2010	55.55	58.33	36.84	47.37	36.11	47.22	47.22	47.22	47.22	47.22

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa nilai ulangan harian siswa kelas XI-IA tahun ajaran 2005/2006 sampai 2009/2010 kurang dari nilai kriteria ketuntasan klasikal.

Sebagian besar siswa mengasumsikan bahwa mata pelajaran kimia sulit untuk dipahami dan dikembangkan hal ini disebabkan adanya kesenjangan antara konsep yang dipelajari dengan penerapan pada kehidupan sehari-hari. Kesulitan siswa dalam mempelajari ilmu kimia tergantung pada cara guru mengajarkan. Siswa menganggap mempelajari ilmu kimia sulit sehingga siswa merasa malas dalam mempelajarinya. Guru dapat menghilangkan kemalasan siswa dengan mengusahakan berbagai media untuk menyampaikan materi kimia kepada siswa, sehingga pembelajaran lebih menyenangkan. Pembelajaran yang menyenangkan lebih memotivasi siswa dalam belajar.

Sadiman (2006:7) menyatakan media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga

dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta perhatian siswa sehingga proses belajar terjadi. Salah satu media tersebut yaitu media permainan kimia.

Keberadaan media permainan kimia sebagai alat bantu merupakan aspek pendukung dalam tercapainya tujuan pembelajaran. Penelitian ini menggunakan media berupa POSE (*Poly Smart Education*) Game. *POSE Game* ini mengadopsi dari permainan Monopoly yang Substansi, bentuk dan aturan-aturan permainan diubah sesuai dengan fungsinya yaitu sebagai media pembelajaran kimia. Media *POSE Game* ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar pada aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik.

Materi pelajaran kimia yang digunakan dalam penelitian yaitu materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Materi ini merupakan penggabungan pemahaman dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Pada materi ini banyak memuat soal-soal yang bersifat matematis disertai pula teori-teori yang harus dipahami oleh siswa. Sehingga sejauh pengamatan peneliti, banyak siswa yang mengalami kesulitan ketika mempelajari materi larutan penyangga dan hidrolisis garam, oleh karena itu diperlukan strategi mengajar yang baik dalam menyajikan pokok bahasan ini agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Penggunaan strategi pembelajaran PAIKEM (*Pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif, menyenangkan*) dengan *POSE Game* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar dan pemahaman siswa menjadi lebih baik.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Brerbes tahun ajaran 2010/2011. Berdasarkan observasi awal peneliti, hasil belajar kimia materi larutan

penyangga dan hidrolisis kurang optimal, oleh karena itu peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian di SMA ini. Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat membuat hasil belajar kimia pada materi larutan penyangga dan hidrolisis lebih optimal dan metode mengajar dan media yang peneliti terapkan dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

Berdasarkan alasan di atas, penulis ingin mengangkat permasalahan tentang upaya peningkatan mutu pendidikan di Indonesia, dengan judul penelitian. **“Pengaruh Penerapan *PAIKEM* dengan Media *POSE Game* terhadap Hasil Belajar Kimia Pokok Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam Di SMA N 1 Brebes”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat diangkat suatu permasalahan:

- (1) Adakah pengaruh penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes?
- (2) Berapa besar pengaruh penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini diantaranya:

- (1) Mengetahui adanya pengaruh penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes
- (2) Mengetahui seberapa besar pengaruh penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini diantaranya:

1.4.1 Bagi Siswa

- (1) Sebagai wahana untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai materi yang diajarkan
- (2) Sebagai rangsangan untuk meningkatkan aktifitas, kreativitas siswa pada proses pembelajaran yang menyenangkan
- (3) Sebagai motivasi untuk meningkatkan keefektivan belajar kimia
- (4) Sebagai sarana penunjang kegiatan belajar mengajar di sekolah.

1.4.2 Bagi Guru

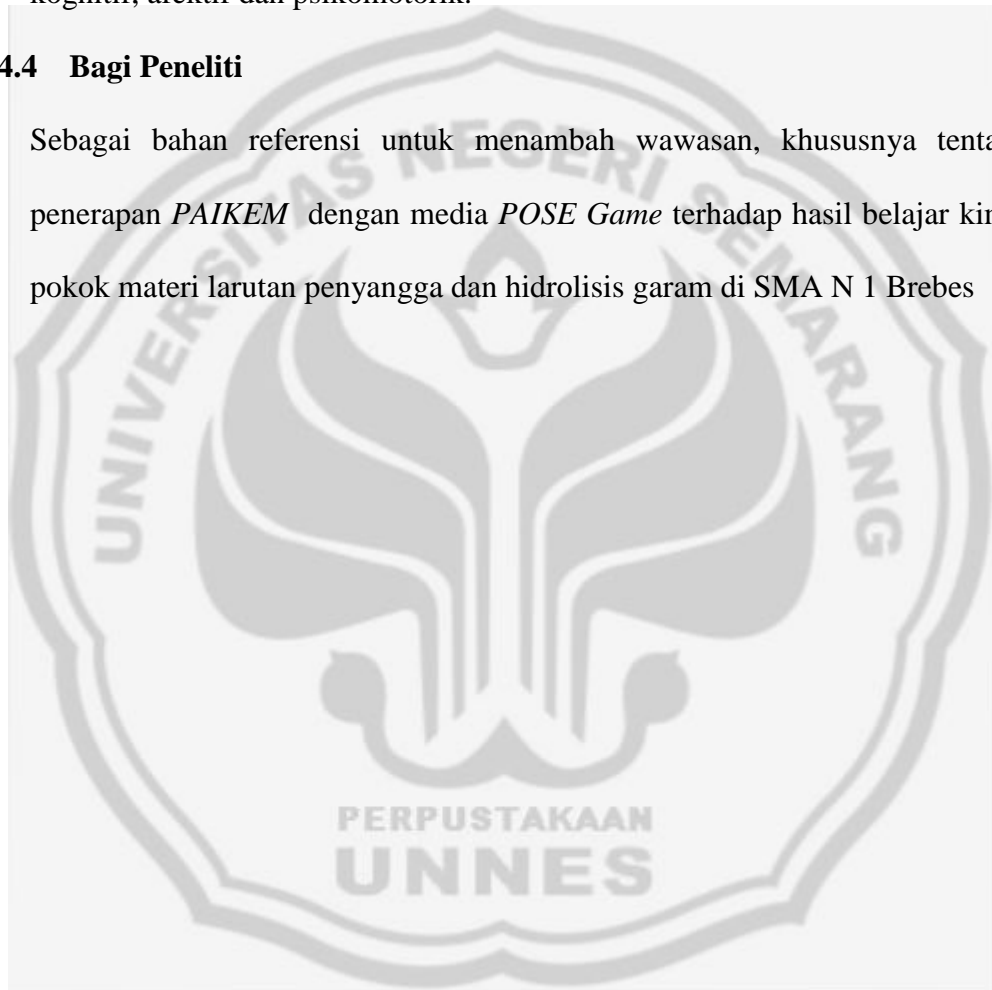
- (1) Sebagai pertimbangan dalam mengajar untuk memperoleh hasil belajar yang maksimal khususnya mata pelajaran kimia pada pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis
- (2) Pembelajaran yang diterapkan dapat meningkatkan keprofesionalan guru dalam mengajar.

1.4.3 Bagi Sekolah

- (1) Sebagai solusi yang tepat untuk perbaikan pembelajaran pada mata pelajaran kimia
- (2) Diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa yang meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

1.4.4 Bagi Peneliti

Sebagai bahan referensi untuk menambah wawasan, khususnya tentang penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PAIKEM (*Pembelajaran, Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, Menyenangkan*)

Dasar-dasar hukum yang melandasi diterapkannya strategi *PAIKEM* yang dirujuk dari kebijakan pendidikan antara lain :

(1) UU RI Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional

Pasal 4 ayat 3-4 Menyebutkan :

Pendidikan diselenggarakan sebagai suatu proses pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik yang berlangsung sepanjang hayat, pendidikan diselenggarakan dengan memberi keteladanan, membangun kemauan dan mengembangkan kreativitas peserta didik dalam proses pembelajaran.

Pasal 40 ayat 2 Menyebutkan:

Pendidik dan tenaga kependidikan berkewajiban : menciptakan suasana pendidikan yang bermakna, menyenangkan, kreatif, dinamis, dan dialogis”.

(2) Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan

Pasal 19, ayat 1:

Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi, peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik peserta didik.”

Pembelajaran dengan menggunakan *PAIKEM* secara bahasa dan istilah dapat dijelaskan secara singkat yang merupakan singkatan dari Pembelajaran Aktif , Inovatif, Kreatif, Efektif dan Menyenangkan.

2.1.1 Komponen *PAIKEM*

PAIKEM terdiri dari lima komponen utama yaitu: komponen aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan. Sedangkan huruf “P” merupakan pembelajaran yang didefinisikan sebagai pengorganisasian atau penciptaan suatu kondisi lingkungan yang sebaik-baiknya yang memungkinkan terjadinya belajar pada peserta didik. Sehingga pada saat penerapan *PAIKEM* komponen yang harus dirancang adalah sebagai berikut.

2.1.1.1 Pembelajaran Aktif

Pembelajaran *aktif* yang dimaksud adalah pembelajaran yang merupakan suatu proses aktif membangun makna dan pemahaman terhadap informasi terhadap ilmu pengetahuan maupun pengalaman siswa. Pada proses pembelajaran guru dituntut untuk mampu menciptakan siswa aktif untuk menemukan, memproses, dan mengkonstruksi ilmu pengetahuan dan keterampilan baru.

Pembelajaran aktif ini lebih berpusat pada siswa (*student oriented*) daripada berpusat pada guru (*teacher oriented*). Kegiatan yang dilakukan oleh siswa adalah kegiatan berfikir dan berbuat. Fungsi dan peran guru lebih banyak sebagai fasilitator. Pembelajaran yang berpusat pada guru dan berpusat pada siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.1. Perbedaan Pembelajaran yang berpusat pada Guru dan berpusat pada Siswa

Pembelajaran yang berpusat pada Guru	Pembelajaran yang berpusat pada Siswa
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru sebagai pengajar 2. Penyampaian materi pelajaran dominan melalui ceramah 3. Guru menentukan apa yang mau diajarkan dan bagaimana siswa mendapatkan informasi yang mereka pelajari 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru sebagai fasilitator dan bukan penceramah 2. Fokus pembelajaran pada siswa 3. Siswa mengontrol proses belajar dan menghasilkan karya sendiri serta bersifat interaktif

(Indrawati 2009;13)

Ciri-ciri siswa aktif dalam pembelajaran *PAIKEM* diantaranya:

- (1) Menulis
- (2) berdiskusi
- (3) memecahkan masalah
- (4) mengajukan pertanyaan
- (5) menjelaskan
- (6) menganalisis
- (7) mensintesis
- (8) mengevaluasi

2.1.1.2 Pembelajaran Inovatif

Pembelajaran *Inovatif* menekankan pada proses pembelajaran yang diharapkan muncul ide-ide baru atau inovasi positif yang lebih baik melalui aktifitas belajar yang dijalani oleh siswa. Pembelajaran Inovatif, pada dasarnya suatu pembelajaran yang dapat menyeimbangkan fungsi otak kiri dan kanan apabila dilakukan dengan cara mengintegrasikan media atau alat bantu terutama yang berbasis teknologi baru, sehingga terjadi proses renovasi mental, di antaranya membangun rasa percaya diri siswa. Penggunaan bahan pelajaran, software multimedia pada pembelajaran inovatif bisa mengadaptasi dari model pembelajaran yang menyenangkan.

Pembelajaran dilakukan dengan cara-cara yang di antaranya menampung setiap karakteristik siswa dan mengukur kemampuan daya serap setiap siswa. Sebagian siswa ada yang berkemampuan dalam menyerap ilmu dan keterampilan dengan menggunakan daya visual (penglihatan) dan auditory (pendengaran), sedang sebagian lainnya menyerap ilmu dan keterampilan secara kinestetik (rangsangan/gerakan otot dan raga). Penggunaan alat/perlengkapan dan metode

yang relevan dan alat bantu langsung dalam proses pembelajaran merupakan kebutuhan dalam membangun proses pembelajaran inovatif.

Guru bertindak inovatif meliputi hal sebagai berikut:

- (1) Menggunakan bahan/materi baru yang bermanfaat dan bermartabat.
- (2) Menerapkan beberapa pendekatan pembelajaran dengan gaya baru
- (3) Memodifikasi pendekatan pembelajaran konvensional

Siswa melaksanakan pembelajaran inovatif diantaranya:

- (1) Mengikuti pembelajaran inovatif dengan aturan yang ada
- (2) Berupaya mencari bahan/materi sendiri dari sumber-sumber yang relevan
- (3) Menggunakan perangkat teknologi maju dalam proses belajar.

(Muhibbin,2009;19)

2.1.1.3 Pembelajaran Kreatif

Kreatif yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang dapat mengembangkan kreativitas siswa, karena pada dasarnya setiap individu memiliki imajinasi dan rasa ingin tahu yang terus-menerus. Guru harus mampu menciptakan pembelajaran yang beragam sehingga seluruh potensi dan daya imajinasi peserta didik dapat berkembang secara optimal.

Strategi mengajar untuk mengembangkan kreativitas siswa diantaranya:

- (1) Memberi kebebasan pada siswa untuk mengembangkan gagasan dan pengetahuan baru
- (2) Bersikap respek dan menghargai ide-ide siswa
- (3) Penghargaan pada inisiatif dan kesadaran diri siswa
- (4) Penekanan pada proses bukan penilaian hasil akhir karya siswa
- (5) Memberikan waktu yang cukup untuk siswa agar dapat berfikir dan menghasilkan karya

- (6) Menciptakan kegiatan belajar yang beragam sehingga mampu memenuhi berbagai tingkat kebutuhan siswa
- (7) Strategi mengajar yang dapat mengembangkan kreativitas siswa akan menghasilkan siswa-siswa kreatif dengan ciri-ciri:

- a) Mampu memotivasi diri
- b) Berfikir kritis
- c) Memecahkan masalah secara konstruktif
- d) Idea tau gagasan yang berbeda
- e) Berfikir konvergen (pemecahan masalah yang “benar” atau “terbaik”)
- f) Fleksibilitas berfikir

2.1.1.4 Pembelajaran Efektif

Pembelajaran *Efektif* yang dimaksud adalah bahwa metode yang digunakan dapat mencapai tujuan pembelajaran yang ingin dicapai secara maksimal. Keefektivitasan belajar dapat dilihat dengan adanya pencapaian kompetensi baru dalam proses belajar. Akhir dari proses belajar ditandai dengan perubahan pengetahuan, sikap dan ketrampilan pada diri siswa.

Strategi mengajar yang dapat mengembangkan keefektivitasan dalam belajar dapat dilihat pada diri siswa dengan ciri-ciri

- (1) Siswa menguasai konsep
- (2) Siswa mampu mengaplikasikan konsep pada permasalahan sederhana
- (3) Siswa menghasilkan produk tertentu
- (4) Siswa termotivasi untuk giat belajar

2.1.1.5 Pembelajaran Menyenangkan

Pembelajaran *menyenangkan* dimaksudkan pada proses pembelajaran

harus berlangsung dalam suasana menyenangkan dan mengesankan bagi siswa . Suasana yang menyenangkan dan mengesankan dapat menarik minat siswa untuk berpartisipasi aktif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. *Learning is fun* merupakan kunci yang diterapkan dalam pembelajaran menyenangkan Jika siswa sudah merasa senang maka, didalam pikirannya tidak akan ada lagi siswa yang pasif di kelas, perasaan yang tertekan, kemungkinan kegagalan, keterbatasan pilihan.

Indrawati dan Wawan (2009 :15) menyatakan bahwa konsentrasi yang tinggi terbukti meningkatkan hasil belajar. Apabila sesuatu dipelajari secara sungguh-sungguh (perhatian yang tinggi dari seseorang tercurah) maka struktur internal sistem syaraf secara kimiawi seseorang berubah. Di dalam diri seseorang tercipta hal-hal baru seperti jaringan syaraf baru, jalur listrik baru, asosiasi baru, dan koneksi baru.

Ciri-ciri suasana belajar yang menyenangkan diantaranya adalah rileks, bebas tekanan, aman, menarik, bangkitnya minat belajar, perhatian peserta didik tercurah, perasaan gembira dan konsentrasi tinggi.

2.1.3 Indikator proses *PAIKEM*

Indikator proses penerapan *PAIKEM* menurut Ismail dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 2.2 Indikator proses penerapan *PAIKEM*

Indikator Proses	Posedur pelaksanaan	Keterangan
1. PEKERJAAN SISWA (Diungkapkan dengan bahasa/ kata-kata siswa sendiri)	Guru membimbing siswa dan memajang hasil kerjanya agar dapat saling belajar	Mengutamakan pada sisiwa mampu berfikir, berkata-kata, dan mengungkapkan sendiri
2. KEGIATAN SISWA (Siswa diberi kesempatan untuk melakukan atau	Guru dan siswa berinteraktif, hasil pekerjaan siswa dipajang untuk	Siswa mengalami atau mengerjakan sendiri, siswa belajar meneliti

mengalami sendiri)	meningkatkan motivasi.	tentang berbagai hal
3. RUANGAN KELAS (Penuh pajangan hasil karya siswa dan alat peraga sederhana buatan guru dan siswa)	Pengamatan ruangan kelas dan dilihat apa saja yang dibutuhkan untuk ditampilkan, dimana, dan bagaimana menampilkannya.	Banyak hasil karya siswa yang ditampilkan dikelas.
4. PENATAAN MEJA KURSI (Meja kursi tempat belajar siswa dapat diatur secara fleksibel)	Diskusi, Kerja kelompok, kerja mandiri, pendekatan individual guru kepada murid yang prestasinya kurang.	Guru melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan pendekatan kooperatif
5. SUASANA BEBAS (Siswa memiliki dukungan suasana bebas untuk menyampaikan atau mengungkapkan pendapat)	Guru dan siswa saling mendengarkan dan menghargai pendapat siswa lain melalui diskusi dan kerja individual	Siswa dilatih untuk mengungkapkan pendapat secara bebas, baik dalam diskusi, tulisan maupun kegiatan lain.
6. UMPAN BALIK GURU (Guru member tugas yang bervariasi dan secara langsung memberi umpan balik agar peserta didik segera memperbaiki)	Penugasan individu atau kelompok: bimbingan langsung dan penyelesaian masalah secara bersama	Guru memberikan tugas yang mendorong siswa bereksplorasi, guru memberikan bimbingan kelompok maupun individual ataupun kelompok dalam penyelesaian masalah
7. LINGKUNGAN SEKITAR (Lingkungan sekitar sekolah dapat dijadikan sebagai media pembelajaran)	Observasi lapangan, eksplorasi, diskusi kelompok dan tugas individu.	Mengoptimalkan sumber lingkungan untuk pembelajaran

(Ismail 2009 : 54)

2.1.3 Sintaks Penerapan *PAIKEM*

Menurut Trianto dalam Iif dan Sofan (2011:38-39) bahwa penerapan *PAIKEM* mengikuti sintaks yang dilalui setiap model pembelajaran yang meliputi tahap perencanaan, tahap pelaksanaan dan tahan evaluasi.

Berikut sintaks Penerapan *PAIKEM* dalam kelas yang terdiri dari enam fase diantaranya:

Fase-1 (Pendahuluan):

- (1) Mengaitkan Pelajaran sekarang dengan pelajaran sebelumnya
- (2) Memotivasi siswa
- (3) Memberikan pertanyaan kepada siswa untuk mengetahui konsep-konsep prasyarat yang harus dikuasai oleh siswa
- (4) Menjelaskan tujuan pembelajaran

Fase-2 (Presentasi materi):

- (1) Presentasi konsep yang harus dikuasai oleh siswa melalui demonstrasi dan bahan bacaan
- (2) Presentasi ketrampilan proses yang dikembangkan
- (3) Presentasi alat dan bahan yang dikembangkan
- (4) Memodelkan penggunaan peralatan melalui bagan
- (5) Memodelkan penggunaan peralatan

Fase-3 (Membimbing Pelatihan):

- (1) Menempatkan siswa dalam kelompok belajar
- (2) Mengingatkan cara siswa bekerja dan berdiskusi kelompok sesuai komposisi kelompok
- (3) Membagi LKS
- (4) Memberikan bimbingan seperlunya
- (5) Mengumpulkan hasil kerja kelompok setelah batas waktu yang telah ditentukan

Fase-4 (Menelaah Pemahaman dan Memberikan Umpan Balik):

- (1) Mempersiapkan kelompok belajar untuk diskusi kelas
- (2) Meminta salah satu anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil kegiatan

(3) Meminta anggota kelompok lain memberikan tanggapan

(4) Membimbing siswa menyimpulkan hasil diskusi

Fase-5 (Mengembangkan dengan Memberikan Kesempatan untuk Pelatihan lanjutan dan penerapan):

(1) Mengecek dan memberikan umpan balik terhadap tugas yang dilakukan

(2) Membimbing siswa menyimpulkan seluruh materi pembelajaran yang baru saja dipelajari

(3) Memberikan tugas rumah

Fase-6(Menganalisis dan mengevaluasi):

Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap kinerja mereka

Prinsip yang harus diperhatikan dalam menerapkan *PAIKEM*:

(1) Memahami sifat peserta didik

(2) Mengenal peserta didik secara perseorangan

(3) Memanfaatkan perilaku peserta didik dalam pengorganisasian belajar

(4) Menyeimbangkan kemampuan berfikir kritis dan kreatif serta mampu memecahkan masalah

(5) Menciptakan ruangan kelas sebagai lingkungan belajar yang menyenangkan.

(6) Memanfaatkan lingkungan sebagai lingkungan dan sumber belajar

(7) Memberikan umpan balik yang baik untuk meningkatkan kegiatan pembelajaran

(8) Mampu membedakan aktif fisik dengan aktif mental siswa.

2.2 Tinjauan Media

2.2.1 Media Pembelajaran

Dalam proses belajar mengajar terjadi interaksi atau komunikasi antara guru dengan kelompok siswa, antara guru dengan siswa dan antara siswa dengan siswa. Komunikasi bertujuan untuk menyampaikan pesan atau pikiran kepada orang lain (Sadiman 2006 :11).

Kata media berasal dari bahasa Latin yang merupakan bentuk jamak dari kata *medium* yang berarti perantara atau pengantar. Media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. AECT dalam Sadiman (2006:6) mendefinisikan media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan atau informasi.

Dari beberapa definisi diatas, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah sarana pembelajaran yang digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar untuk mempertinggi efektivitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pembelajaran.

2.2.2 Kegunaan Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar

Media memegang peranan penting dalam proses belajar mengajar. Media mampu membantu guru dalam mengungkapkan pesan yang akan disampaikan kepada siswa. Hal ini karena media menurut Haryanto (2007) mempunyai kegunaan sebagai berikut:

- (1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu verbalistis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan)
- (2) Mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indra

- (3) Penggunaan media pembelajaran secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sikap pasif anak didik,
- (4) Karena siswa bersifat unik, dengan kondisi lingkungan dan pengalaman berbeda. Sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk setiap siswa. Jika hal ini harus diatasi sendiri, guru mengalami kesulitan.

2.2.3 Pemilihan dan penggunaan media

Dasar pertimbangan pemilihan media antara lain:

- (1) Bermaksud mendemonstrasikan.
- (2) Ingin memberi gambaran atau penjelasan yang lebih konkrit.
- (3) Merasa bahwa media dapat berbuat lebih dari yang bisa dilakukan, misalnya untuk menarik minat belajar siswa.
- (4) Dapat memenuhi kebutuhan atau mencapai tujuan yang diinginkan
(Sadiman. 2006:84)

2.2.4 Permainan sebagai Media Belajar

Permainan adalah kontes antarpemain yang berinteraksi satu sama lain dengan mengikuti aturan-aturan tertentu untuk mencapai tujuan tertentu. Menurut Sardiman (2005:78) ada empat komponen utama dalam sebuah permainan yaitu:

- (1) Pemain: Pemain adalah orang yang terlibat secara langsung dalam suatu permainan (orang yang bermain)
- (2) Lingkungan tempat berinteraksi : Permainan memiliki lingkungan yang dipergunakan pemain sehingga permainan dapat berjalan dengan baik.
- (3) Aturan Permainan: Permainan harus memiliki aturan yang diikuti oleh setiap pemain sehingga permainan dapat berjalan dengan baik dan tidak terjadi pelanggaran

- (4) Tujuan yang ingin dicapai: Tujuan dalam permainan merupakan suatu sentral dalam permainan. Setiap permainan mempunyai sebuah tujuan yang harus dicapai oleh setiap pemain

Permainan dapat digunakan sebagai media dalam belajar siswa. Permainan sebagai media bertujuan untuk membantu siswa dalam belajar secara mandiri dan menciptakan suasana rekreatif bagi siswa sehingga belajar lebih menarik. Sebagai media belajar, permainan mempunyai beberapa kelebihan antara lain:

- (1) Permainan merupakan kegiatan yang menyenangkan dan menghibur sehingga siswa tertarik untuk belajar sambil bermain.
- (2) Siswa berpartisipasi untuk belajar.
- (3) Siswa mendapatkan umpan balik.
- (4) Permainan menyesuaikan kondisi siswa dan dapat dilakukan di luar kelas.
- (5) Permainan umumnya mudah dilakukan.

Terlepas dari kelebihan tersebut permainan sebagai media belajar mempunyai kelemahan yaitu:

- (1) Permainan yang bersifat rumit memerlukan banyak waktu untuk menjelaskan.
- (2) Permainan tidak dapat diadopsi dalam semua materi.
- (3) Siswa yang kurang menguasai aturan permainan dapat menimbulkan kericuhan.
- (4) Siswa yang tidak menguasai materi dengan benar akan mengalami kesulitan dalam bermain.

Berdasarkan aturannya, permainan dapat dibedakan menjadi dua yaitu permainan yang aturannya ketat dan aturannya luwes. sedangkan atas dasar sifatnya permainan dibedakan atas permainan kompetitif dan permainan non-kompetitif.

Permainan yang kompetitif mempunyai tujuan yang jelas dan pemenangnya dapat diketahui secara cepat. sedangkan permainan yang non-kompetitif tidak mempunyai pemenang sama sekali karena pada hakekatnya pemain berkompetisi dengan sistem permainan itu sendiri.

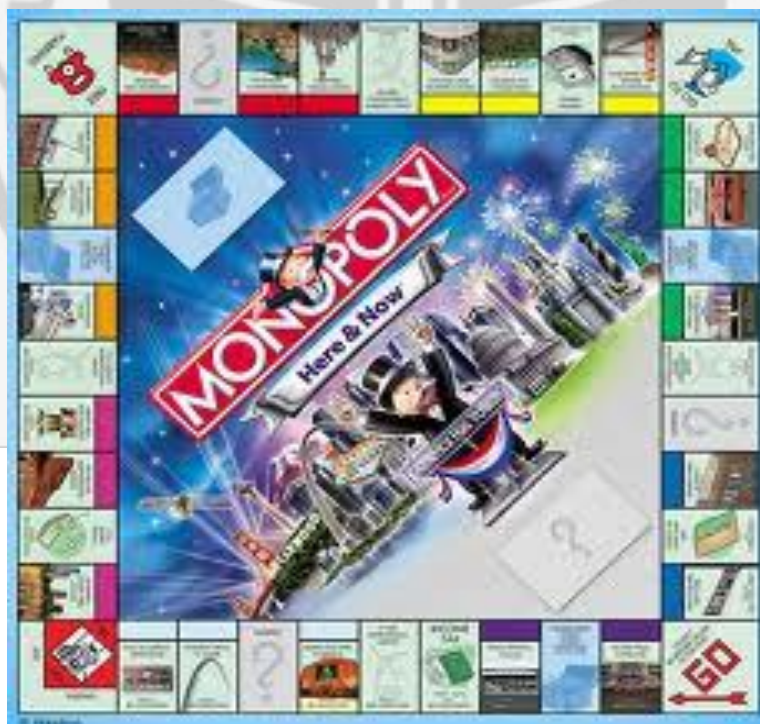
Seorang guru harus dapat memperhatikan keefektifan dalam memilih permainan sebagai media belajar. Guru harus memperhatikan beberapa hal yaitu permainan harus benar-benar dapat meningkatkan dan mengikat perhatian siswa. Permainan harus benar-benar menarik dan mudah dilakukan. Permainan dapat dikatakan baik apabila memenuhi syarat-syarat yaitu alat atau perlengkapan permainan itu mudah ditemukan dan mudah dibuat, mudah disimpan, tahan lama, mempunyai aturan yang jelas dan sederhana, dapat dimainkan dalam waktu yang relatif singkat dan tentu saja harus berkaitan atau dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Bermain memberikan kesempatan pada anak untuk mengembangkan kemampuan emosional, fisik, sosial, dan nalar mereka. Seorang siswa dapat belajar meningkatkan toleransi terhadap kondisi yang secara potensial dapat menimbulkan frustrasi melalui interaksinya dengan permainan. Secara fisik, bermain memberikan peluang bagi anak untuk mengembangkan kemampuan motoriknya. Siswa juga belajar berinteraksi secara sosial, berlatih untuk saling berbagi dengan orang lain, meningkatkan toleransi sosial, dan belajar berperan aktif untuk memberikan kontribusi sosial bagi kelompoknya. Siswa juga berkesempatan untuk mengembangkan kemampuan nalarinya, karena melalui permainan serta alat-alat permainan siswa belajar mengerti dan memahami suatu gejala tertentu.

Bermain merupakan proses dinamis yang sesungguhnya tidak menghambat siswa dalam proses belajar, sebaliknya justru menunjang proses belajar siswa. Proses bermain perlu diarahkan sesuai dengan kebutuhannya.

2.2.5 Tinjauan Media Permainan Monopoli

Monopoli adalah salah satu permainan papan yang paling terkenal di dunia. Tujuan dari permainan ini dimaksudkan untuk menguasai semua petak di atas papan melalui pembelian, penyewaan dan pertukaran properti dalam sistem ekonomi yang disederhanakan. Setiap pemain melemparkan dadu secara bergiliran untuk memindahkan bidaknya, dan apabila ia mendarat di petak yang belum dimiliki oleh pemain lain, ia dapat membeli petak itu sesuai harga yang tertera. Bila petak itu sudah dibeli pemain lain, ia harus membayar pemain itu uang sewa yang jumlahnya juga sudah ditetapkan (Masykur,2005).



Gambar 2.1. Contoh papan permainan Monopoli
(Sumber :www.hefuntimesguide.com)

Menurut Masykur (2005) permainan monopoli memuat beberapa petak-petak yang memiliki harga dan sewa tertentu. Pemain monopoli diberikan sejumlah uang untuk dapat membeli petak-petak tersebut sehingga mampu menjadi paling kaya dan paling banyak menguasai petak. Permasalahan utama dari permainan monopoli ini adalah bagaimana seorang pemain mampu mengoptimalkan uang yang dimilikinya sehingga mampu memperoleh petak-petak yang potensial. Pada akhirnya, pemain mampu mencapai tingkat kekayaan tertinggi dengan memanfaatkan kesempatan seminimal mungkin.

2.3 Tinjauan POSE Game

POSE Game merupakan suatu media pembelajaran berbentuk permainan yang diadopsi dari permainan monopoli. Permainan yang mengadopsi dari permainan monopoli diubah sedemikian rupa yang meliputi papan permainan dan peraturan-peraturan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran.

POSE (Poly Smart Education) Game yang diambil dari kata *Poly* yang artinya banyak, *Smart* yang berarti pintar atau cerdas dan *Education* yang berarti pendidikan serta *Game* adalah permainan. Sehingga *POSE* Game adalah suatu permainan pendidikan yang dapat mencerdaskan para pemain.

Belajar yang dikemas dalam bentuk permainan menimbulkan siswa merasa senang dan berkesan, sehingga belajar lebih bermakna. Tujuan belajar yang ditetapkan akan tercapai lebih optimal. pembelajaran yang menyenangkan dan berkesan menjadikan hadiah (*reward*) bagi siswa yang selanjutnya menjadi motivasi belajar siswa.

POSE Game merupakan suatu media permainan pendidikan yang berisikan mengenai konsep dan aplikasi kimia materi larutan penyangga dan Hidrolisis

garam pada kehidupan sehari-hari, sehingga dapat membantu siswa belajar kimia yang dirasa sulit untuk dipahami. *POSE Game* ini menyajikan sebuah permainan petualangan bagi pemain untuk memperoleh poin sebanyak-banyaknya. Pemain harus melewati petak *Acid area* maupun petak *Base area*. Setiap petak memiliki makna tersendiri. misalkan *Acid area* berisikan mengenai rumus kimia serta nama senyawa-senyawa asam baik asam lemah maupun asam kuat yang disertai harga tetapan keasaman (K_a). Pada *Base area* juga berisikan mengenai rumus dan nama senyawa-senyawa basa baik lemah maupun basa kuat yang disertai harga tetapan Kebasaan (K_b).

Pemain yang berhenti pada petak Soal maka pemain harus mengambil kartu soal dan menjawabnya. Pemain yang berhenti pada petak Pengetahuan maka pemain harus mengambil kartu Pengetahuan yang disediakan dan membacakan informasi yang ada kepada pemain lain. Perolehan poin disesuaikan dengan aturan yang berlaku. Permainan akan dipantau, dibantu serta diawasi oleh *Counter poin*. Diakhir permainan seluruh pemain menghitung poin yang didapat dan dicatat oleh *Counter poin*. Pemain yang memperoleh poin terbanyak akan diberi penghargaan (*reward*).

2.3.1. Perangkat permainan *POSE Game*

Perangkat dalam permainan *POSE Game* ini merupakan perlengkapan dalam permainan *POSE Game*. Perangkat-perangkat ini antara lain :

- (1) Papan permainan: Papan permainan *Pose Game* berbentuk Segi enam dan memiliki 66 petak. Pada petak terluar merupakan *Acid area* dan petak bagian dalam merupakan *Base area*. Setiap petak memiliki makna sendiri-sendiri.



Gambar 2.2. Contoh Papan *POSE Game*

(2) Kartu Soal dan Kartu Pengetahuan

Kartu Soal berisi soal-soal yang berkaitan dengan materi larutan penyangga dan hidrolisis garam yang nantinya harus dikerjakan. Jumlah kartu sebanyak 30 kartu, sedangkan kartu pengetahuan berisi tentang informasi pengetahuan konsep aplikasi larutan penyangga dan hidrolisi sebanyak 20 kartu

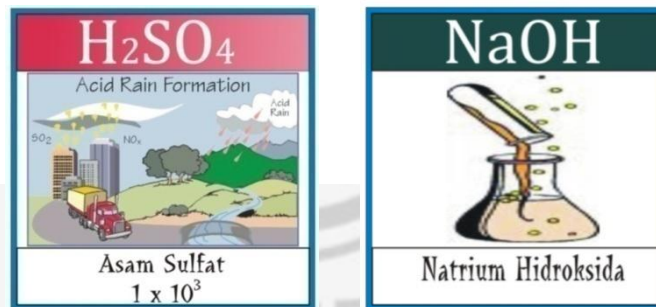
(3) 1 buah dadu, tempat dadu dan bidak

Dadu yang digunakan sama seperti dadu pada umumnya yang memiliki 6 sisi.

Bidak yang digunakan berupa miniatur orang-orang.

(4) Masing-masing sertifikat kepemilikan *Acid area* dan *Base Area*

Sertifikat yang digunakan jika pemain menukarkan poin untuk kepemilikan 1 petak *acid area* atau *base area*.



Gambar 2.3. Contoh Petak *POSE Game*







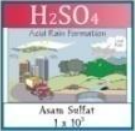
2.3.2 Aturan *POSE Game*

- (1) Sebelum permainan dimulai masing-masing pemain harus sudah mempersiapkan kartu soal sendiri minimal 10 buah soal dan 10 informasi pengetahuan tentang materi asam basa.
- (2) Setiap pemain diberi poin awal sebanyak 5 point
- (3) Pemain memulai permainan dari petak Start
- (4) Pemain menentukan siapa pemain yang berhak memulai terlebih dahulu berdasarkan lemparan dadu terkecil
- (5) Setelah tertata urutan, maka pemain pertama berhak melempar dadu pertama kali, melangkah sesuai angka dadu,
- (6) Langkah permainan harus searah dengan jarum jam.
- (7) Jika pemain telah mendapatkan 6 point, maka pemain boleh menukarkannya dengan 1 sertifikat petak pada *acid area* atau *base area*.
- (8) Jika pemain berhenti pada petak *acid area* atau *base area* yang telah dimiliki oleh pemain lain maka pemain harus menjawab soal yang diberikan oleh pemilik sertifikat. Jika jawaban benar. pemilik sertifikat mendapat **poin**

3 dan yang menjawab mendapatkan **poin 2**. Jika jawaban salah pemilik sertifikat mendapatkan **poin 1** sedangkan penjawab soal dikurangi **1 poin (-1)**.

- (9) Pemain Harus mengumpulkan poin sebanyak-banyaknya.
- (10) Setelah permainan berakhir, setiap pemain harus menukarkan sertifikat yang dimiliki dengan poin.
- (11) Counter *Poin* akan menghitung masing-masing poin pemain yang telah diraihinya.
- (12) Pemain yang mendapatkan poin terbanyak akan diberi Hadiah oleh *Couter Poin*

Tabel 2.3. Makna tiap petak *POSE Game*

Petak-petak	Makana Petak
	Pemain yang berhenti pada petak PENGETAHUAN maka harus mengambil kartu pengetahuan dan membacakan informasi yang didapat unuk disampaikan ke pemain lainnya. Pemain akan mendapatkan 3 point .
	Pemain yang berhenti pada petak SOAL , pemain harus mengambilnya dan mengerjakan soal. Jawaban soal akan dihitung oleh <i>Counter Point</i> jika benar mendapatk poin 4 atau jawaban salah point dikurang 1 atau (-1)
	Pemain yang berhenti pada petak Segitiga acid area maka akan bergeser pada petak Segitiga Base area , dan sebaliknya
	Pemain yang berhenti pada petak BOOMMM maka pemain akan dikurangi 1 poin (-1)
	Pemain yang berhenti pada petak Give information about Buffer or Hydrolyses maka pemain harus memberikan informasi pengetahuan kepada pemain lain yang telah disiapkan sendiri dan mendapatkan 4 point . Jika tidak bisa memberikan informasi maka dikurangi 2 point (-2)
 	sertifikat petak <i>acid area</i> atau <i>base area</i> . Sertifikat ini dimiliki jika pemain menukarkan poin (4 poin) yang dimilikinya dengan kepemilikan petak.

2.5 Hasil Belajar

Menurut Nana Sudjana (2009:28) belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan sebagai hasil proses belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti berubah pengetahuannya, pemahamannya, sikap dan tingkah lakunya, keterampilannya, kecakapannya dan kemampuannya, daya reaksinya, daya penerimaannya dan lain aspek yang ada dalam individu.

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar. Benyamin Bloom dalam Catharina Tri Anni (2007:7) mengklasifikasikan hasil belajar kedalam tiga ranah belajar yaitu :

(1) Ranah kognitif

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

(2) Ranah afektif

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

(3) Ranah psikomotorik

Berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak.

Ada enam aspek ranah psikomotorik, yakni (a) gerakan refleks, (b) keterampilan gerakan dasar, (c) kemampuan perseptual, (d) keharmonisan atau ketepatan, (e) gerakan keterampilan kompleks, (f) gerakan ekspresif dan interpretatif.

Usaha-usaha yang perlu dilakukan oleh guru selaku pengajar yaitu dengan

memanfaatkan fasilitas-fasilitas serta kelebihan-kelebihan yang ada baik di lingkungan sekolah atau dari pihak guru dan peserta didik sendiri, antara lain sebagai berikut:

- (1) Keterampilan guru atau peserta didik dalam menggunakan alat bantu pengajaran
- (2) Keterampilan guru dalam menggunakan metode yang tepat
- (3) Pemanfaatan alat atau bahan yang tersedia dan mudah didapat sebagai sumber belajar.

2.5 Tinjauan Materi Larutan penyangga dan Hidrolisis Garam

2.5.1 Larutan Penyangga (Buffer)

Larutan Penyangga adalah larutan yang pH-nya hampir tetap walaupun ditambahkan sedikit asam, sedikit basa atau bila larutan diencerkan.

2.5.1.1 Macam-macam larutan penyangga

2.5.1.1.1 Larutan Penyangga Asam

Merupakan campuran larutan asam lemah dengan garam dari basa konjugasinya yang dapat mempertahankan pH dibawah 7. Larutan ini dapat dibuat dengan cara:

- (1) Mencampurkan larutan asam lemah dengan garam dari basa konjugasinya

Contoh: Larutan $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$

- (2) Mereaksikan larutan asam lemah berlebih dengan basa kuat.

- (3) Mereaksikan larutan garam sisa asam lemah berlebih dengan asam kuat

Contoh: $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{HCl}$

2.5.1.1.2 Larutan penyangga basa

Merupakan campuran larutan basa lemah dengan garam dari asam konjugasinya yang dapat mempertahankan pH diatas 7. Larutan ini dapat dibuat dengan cara

- (1) Mencampurkan larutan basa lemah dengan garam dari asam konjugasinya

Contoh: Larutan $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$

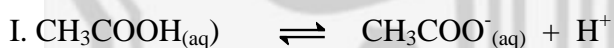
- (2) Mereaksikan larutan basa lemah berlebih dengan asam kuat
- (3) Mereaksikan larutan garam sisa basa lemah berlebih dengan basa kuat

Contoh : $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH}$

2.5.1.2 Menentukan pH larutan Penyangga

- (1) Larutan penyangga asam

Pada campuran $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$, dalam larutan terdapat reaksi sebagai berikut:



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

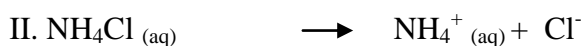
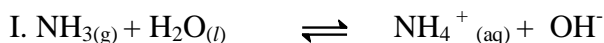
$$[\text{H}^+] = K_a \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$$

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

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

- (2) Larutan penyangga basa

Pada campuran larutan NH_3 dan NH_4Cl dalam larutan terdapat reaksi sebagai berikut:



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

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

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

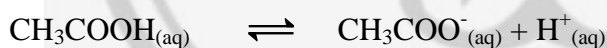
$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$\text{pH} = \text{pK}_w - \text{pOH} \quad (\text{Suminar 1999:295})$$

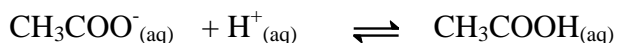
2.5.1.3 Prinsip Kerja Larutan penyangga

2.5.1.3.1 Larutan penyangga asam

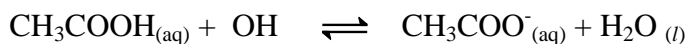
pada campuran CH_3COOH dan CH_3COO^- terdapat kesetimbangan :



Pada penambahan asam : ion H^+ dari asam bereaksi dengan ion CH_3COO^- , membentuk CH_3COOH menyebabkan kesetimbangan bergeser kekiri sehingga konsentrasi ion H^+ hanya sedikit terjadi perubahan.



Pada penambahan basa : ion OH^- dari basa bereaksi dengan asam CH_3COOH menyebabkan kesetimbangan bergeser kekanan sehingga konsentrasi ion OH^- hanya sedikit terjadi perubahan. Dengan dipertahankannya konsentrasi OH^- maka konsentrasi H^+ juga akan dipertahankan.



Penambahan asam atau basa hanya sedikit mengubah konsentrasi ion H^+ , berarti pH-nya sedikit berubah.

2.5.1.3.2 Larutan penyangga basa

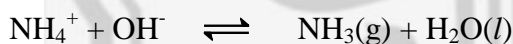
Pada campuran NH_3 dan NH_4^+ terdapat kesetimbangan :



Pada penambahan asam: ion H^+ dari asam bereaksi dengan NH_3 membentuk NH_4^+ menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kanan sehingga konsentrasi ion H^+ hanya sedikit terjadi perubahan



Pada penambahan basa : ion OH^- dari basa bereaksi dengan ion NH_4^+ membentuk NH_3 menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri sehingga konsentrasi ion OH^- hanya sedikit terjadi perubahan.



Penambahan asam atau basa hanya sedikit mengubah konsentrasi ion OH^- , berarti pOH-nya sedikit berubah.

2.5.1.4 Fungsi Larutan Penyangga Dalam Tubuh Manusia dan Kehidupan

Sehari-hari

Larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup diantaranya:

- (1) Adanya Oksigen yang diikat oleh hemoglobin di dalam darah yang sensitif terhadap pH maka diperlukan adanya penyangga hemoglobin HHb^+ dan HbO .
- (2) Dalam sel tubuh diperlukan sistem penyangga dari pasangan H_2PO_4^- dan HPO_4^{2-} , Penyangga fosfat juga terdapat dalam air ludah.

- (3) Untuk mempertahankan pH darah sekitar 7,3-7,5 diperlukan sistem penyangga dari H_2CO_3 dan HCO_3^- (al Arifin 2006: 65-67)

Sedangkan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari atau buatan diantaranya :

- (1) Larutan penyangga dan obat-obatan: Aspirin sebagai obat penghilang rasa nyeri mengandung asam asetilsalisilat. Vaksin kolera oral jenis CVD 103-HgR (Muthacol) diminunm dengan buffer yang mengandung natrium bikarbonat, asam askorbat, dan laktosa untuk menetralsir asam lambung
- (2) Larutan penyangga dan hidroponik : Rentang pH tertentu dibutuhkan beberapa tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik diantaranya apel pH 5,0-6,5; kentang pH 4,5 – 6,0, strawberi pH 5,0-7,0.
- (3) Larutan penyangga dan industri : larutan penyangga digunakan di industri fotografi, penanganan limbah, penyepuhan. Agar materi organik dapat dipisahkan pada proses penanganan limbah, pH harus berkisar 5-7,5, Limbah layak dibuang ke air laut jika 90% padatan telah dipisahkan dan sudah ditambah klorin. Sedagkan pada industri pengalengan buah, buah-buahan yang dimasukan kedalam kaleng perlu dibubuhi asam sitrat dan natrium sitrat yang bertujuan untuk mempertahankan pH sehingga buah tidak mudah rusak oleh bakteri.
- (al Arifin 2006: 68)

2.5.2 Hidrolisis

2.5.2.1 Sifat Larutan Garam

Garam merupakan senyawa ion yang terdiri atas kation logam dan anion sisa asam. Kation garam dapat dianggap berasal dari suatu basa, sedangkan anionnya berasal dari suatu asam. Jadi setiap garam mempunyai komponen basa

(kation) dan komponen asam (anion). Sifat keasaman larutan garam bergantung pada kekuatan relatif asam dan basa penyusunnya.

- (1) Garam dari asam kuat dan basa kuat bersifat netral
- (2) Garam dari asam lemah dan basa kuat bersifat basa
- (3) Garam dari asam kuat dan basa lemah bersifat asam
- (4) Garam dari asam lemah dan basa lemah bergantung pada harga tetapan ionisasi asam dan basanya (K_a dan K_b)

$K_a > K_b$: bersifat asam

$K_a < K_b$: bersifat basa

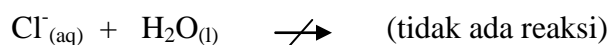
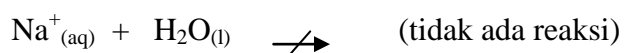
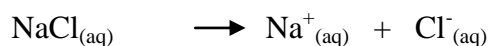
$K_a = K_b$: bersifat netral

2.5.2.2 Konsep Hidrolisis

Sifat larutan garam dapat dijelaskan dengan konsep hidrolisis. Hidrolisis merupakan istilah umum yang digunakan untuk reaksi zat dengan air. Menurut konsep ini, komponen garam (kation dan anion) yang berasal dari asam lemah atau basa lemah bereaksi dengan air (terhidrolisis) membentuk ion H^+ atau ion OH^- .

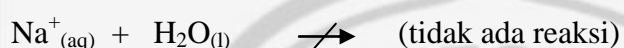
2.5.2.2.1 Garam dari asam kuat dan basa kuat

Contoh $NaCl$ terdiri dari Na^+ dan Cl^- yang merupakan elektrolit kuat. Kedua ion ini tidak dapat bereaksi dengan air sehingga tidak mengalami hidrolisis dan tidak mengubah konsentrasi ion H^+ dan OH^- dalam air, jadi bersifat netral.



2.5.2.2.2 Garam dari basa kuat dan asam lemah

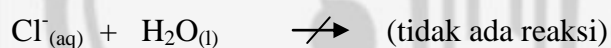
Contoh CH_3COONa yang terdiri dari ion Na^+ (berasal dari basa kuat NaOH , tidak dapat bereaksi dengan air) dan CH_3COO^- (bersal dari asam lemah CH_3COOH , dapat bereaksi dengan air). Jadi garam ini terhidrolisis sebagian (parsial)



Hidrolisis menghasilkan ion OH^- , maka larutan bersifat basa.

2.5.2.2.3 Garam dari Basa Lemah dan Asam Kuat

Garam yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat mengalami hidrolisis parsial, yaitu hidrolisis kation. Contoh NH_4Cl , maka reaksinya sebagai berikut:



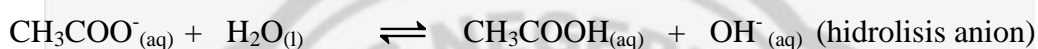
Hidrolisis menghasilkan ion H^+ , maka larutan bersifat asam.

2.5.2.2.4 Garam dari Basa Lemah dan Asam Lemah

Garam yang berasal dari basa lemah dan asam lemah mengalami hidrólisis total dalam air. Baik anion atau kation dari garam yang terbentuk dari basa lemah dan asam lemah terhidrolisis dalam air, sehingga disebut hidrólisis total.

Sifat larutan bergantung pada kekuatan relatif asam dan basa yang bersangkutan. Jika asam lebih lemah dari pada basa ($K_a < K_b$), maka anion terhidrolisis lebih banyak sehingga larutan bersifat basa. Jika basa lebih lemah

daripada asam ($K_a > K_b$), kation yang terhidrolisis akan lebih banyak dan larutan akan bersifat asam. Sedangkan jika asam sama lemahnya dengan basa ($K_a = K_b$) maka larutan bersifat netral. Salah satu garam yang mengalami hidrolisis total yaitu $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$, sesuai reaksi berikut:



Sifat larutan tergantung pada kekuatan relatif asam dan basa yang bersangkutan. Jika asam lebih lemah daripada basa ($K_a < K_b$), maka anion terhidrolisis lebih banyak dan larutan akan bersifat basa. Jika basa lebih lemah daripada asam ($K_b < K_a$), maka kation terhidrolisis lebih banyak dan larutan bersifat asam. Sedangkan jika asam sama lemahnya dengan basa ($K_b = K_a$), larutan bersifat netral.

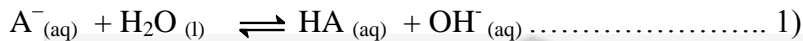
2.5.2.3 Menghitung pH Larutan Garam

2.5.2.3.1 Garam dari Basa Kuat dan Asam Kuat

Beberapa contoh garam yang berasal dari basa dan kuat asam, yaitu: NaCl , KCl , K_2SO_4 , dan sebagainya. Garam-garam tersebut terionisasi sempurna menghasilkan ion-ionnya. Ion-ion yang dihasilkan oleh garam yang berasal dari basa kuat dan asam kuat tidak akan bereaksi dengan air, sehingga tidak mengganggu kesetimbangan air. Oleh karena itu pH larutan sama dengan pH air, yaitu netral atau 7 (Kasmadi 2006:14)

2.5.2.3.2 Garam dari Basa Kuat dan Asam Lemah

Garam yang terbentuk dari basa kuat dan asam lemah mengalami hidrolisis parsial, yaitu hidrolisis anion. Misal, rumus kimia garam adalah LA, maka hidrolisis anionnya sebagai berikut:



Tetapan hidrolisis untuk reaksi di atas:

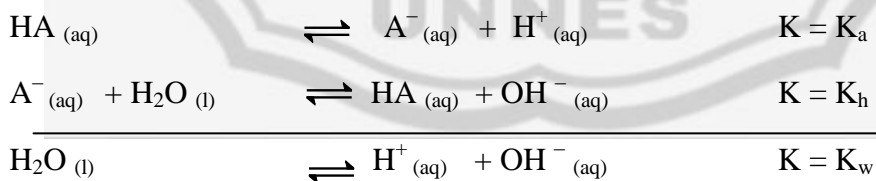
$$K_h = \frac{[\text{HA}][\text{OH}^{-}]}{[A^{-}]} \dots\dots\dots 2)$$

Konsentrasi ion OH^{-} sama dengan konsentrasi HA, sedangkan konsentrasi kesetimbangan A^{-} dapat dianggap sama dengan konsentrasi ion A^{-} yang berasal dari garam (jumlah ion A^{-} yang terhidrolisis dapat diabaikan). Jika konsentrasi ion A^{-} itu M, maka persamaan 2) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$K_h = \frac{[\text{OH}^{-}]^2}{M}$$

$$[\text{OH}^{-}] = \sqrt{K_h \times M} \dots\dots\dots 3)$$

Selanjutnya, harga tetapan hidrolisis K_h dapat dikaitkan dengan tetapan ionisasi asam lemah (K_a) dan tetapan kesetimbangan air (K_w).



Menurut prinsip kesetimbangan, untuk reaksi-reaksi kesetimbangan di atas berlaku persamaan berikut:

$$K_a \times K_h = K_w \quad \text{atau}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a} \dots\dots\dots 4)$$

Penggabungan persamaan 3) dan 4) menghasilkan persamaan berikut:

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times M} \dots\dots\dots 5)$$

dengan:

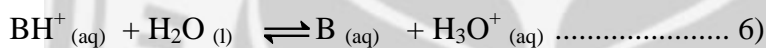
K_w = tetapan kesetimbangan air

K_a = tetapan ionisasi asam lemah

M = konsentrasi anion yang terhidrolisis

2.5.2.3.3 Garam dari Basa Lemah dan Asam Kuat

Garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah mengalami hidrolisis kation. Jika kation yang terhidrolisis itu dimisalkan BH^+ , maka reaksi hidrolisis serta persamaan tetapan hidrolisisnya sebagai berikut:



$$K_h = \frac{[B][H_3O^+]}{[BH^+]} \dots\dots\dots 7)$$

Serupa dengan penurunan rumus untuk garam yang berasal dari basa kuat dan asam lemah, untuk garam dari asam kuat dan basa lemah dapat diturunkan rumus-rumus sebagai berikut:

$$K_h = \frac{K_w}{K_b} \dots\dots\dots 8)$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M} \dots\dots\dots 9)$$

dengan:

K_w = tetapan kesetimbangan air

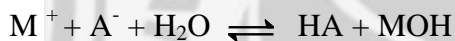
K_b = tetapan ionisasi basa lemah

M = konsentrasi anion yang terhidrolisis

2.5.2.3.4 Garam dari Basa Lemah dan Asam Lemah

Garam yang berasal dari basa lemah dan asam lemah mengalami hidrólisis total dalam air. Baik anion dan kation dari garam yang terbentuk dari basa lemah dan asam lemah terhidrolisis dalam air, sehingga disebut hidrólisis total.

Sifat larutan bergantung pada kekuatan relatif asam dan basa yang bersangkutan. Jika asam lebih lemah dari pada basa ($K_a < K_b$), maka anion akan terhidrolisis lebih banyak dan larutan akan bersifat basa. Dan jika basa lebih lemah daripada asam ($K_b < K_a$), kation yang terhidrolisis lebih banyak dan larutan akan bersifat asam. Sedangkan jika asam sama lemahnya dengan basa ($K_a = K_b$) maka larutan bersifat netral. pH larutan garam ini dapat ditentukan melalui persamaan rekasi:



Tetapan hidrolis:

$$K_h = \frac{[HA][MOH]}{[M^+][A^-]}$$

$$K_h = \frac{[HA]}{[H^+][A^-]} \cdot \frac{[MOH]}{[M^+][OH^-]} \cdot [H^+][A^-]$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$$

pH larutan Garam

$$\frac{[HA][MOH]}{[M^+][A^-]} = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$$

$$\frac{[HA]^2}{[A^-]^2} = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b}$$

$$\frac{[HA]}{[A^-]} = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \cdot K_b}}$$

Dari tetapan ionisasi asam lemah diperoleh :

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

Sehingga:

$$[H^+] = K_a \cdot \sqrt{\frac{K_w}{K_b \times K_a}}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w \times K_a}{K_b}}$$

(Suminar 1999:310)

2.5.2.4 Hidrolisis Garam dalam Kehidupan Sehari-Hari

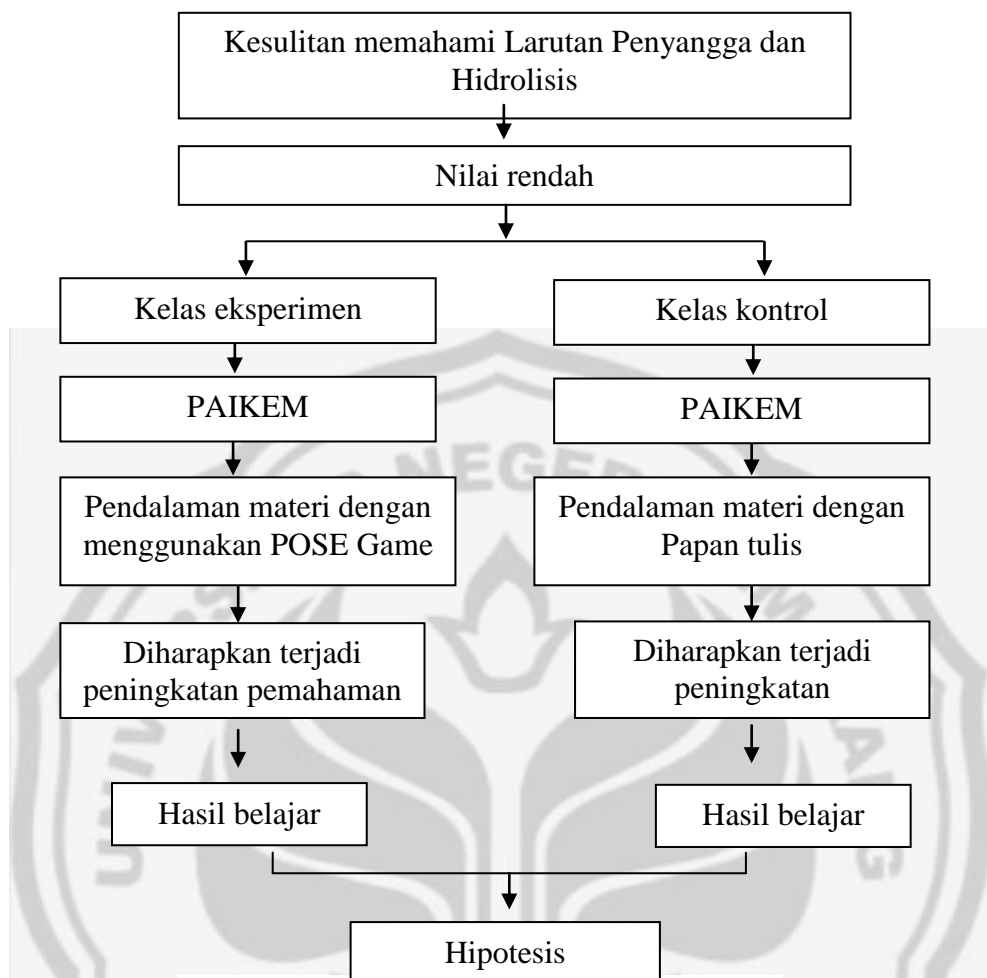
Berikut contoh hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari.

- (1) Agar mudah larut, pupuk dibuat dalam bentuk garamnya. Misalnya pupuk amonium fosfat $(NH_4)_3PO_4$.
- (2) Obat batuk dibuat dengan melarutkan garam asam lemah dalam larutannya. Obat yang biasa digunakan untuk membius sebelum operasi (pamati rasa) merupakan basa lemah yang biasanya dibuat dalam bentuk garamnya agar mudah larut.
- (3) Pembersih porselen biasanya ditambahkan garam $NaHSO_4$ agar daya bersihnya lebih maksimal.
- (4) Aspirin merupakan obat penghilang rasa nyeri yang mengandung asam asetilsalisilat yang merupakan asam lemah. Biasanya obat ini dibuat dalam bentuk garamnya agar cepat larut dalam tubuh.

2.6 Kerangka Berpikir

Materi larutan penyangga dan hidrolisis memerlukan pemahaman yang cukup tinggi. Kenyataan menunjukkan masih dijumpai beberapa kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami dan mendalami materi kimia. Hal ini dapat menyebabkan nilai yang diperoleh menjadi kurang baik. Berangkat dari

permasalahan ini, maka perlu adanya strategi dan media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam mendalami materi kimia. Penelitian ini menggunakan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* pada kelas eksperimen dan *PAIKEM* pada kelas kontrol. Penerapan strategi Pembelajaran yang menekankan keaktifan, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan pada konsep larutan penyangga dan hidrolisis. Media Pose Game digunakan sebagai pendalaman materi. Permainan yang dilakukan 4-6 siswa yang saling berkompetisi untuk memperoleh poin sebanyak-banyaknya. Pose Game ini dituntut para siswa yang memainkan dapat belajar secara mandiri melalui petak-petak yang ada. Karena setiap petak yang dilalui memiliki makna tersendiri sehingga pemain dapat mengatur strategi tersendiri untuk memperoleh poin sebanyak-banyaknya. Pada kelas kontrol pemberian materi hanya menggunakan penerapan strategi *PAIKEM*. Kedua kegiatan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol di atas diharapkan akan terjadi peningkatan pemahaman siswa terhadap materi larutan penyangga dan hidrolisis garam sehingga diharapkan hasil belajar yang diperoleh baik. Secara ringkas gambaran penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.4. diagram Kerangka Berpikir

2.7 Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan landasan teori, maka disusun hipotesis sebagai berikut :

H_0 : Tidak ada pengaruh penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia pokok materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis di SMA N 1 Brebes.

H_a : Ada pengaruh penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE Game* terhadap hasil belajar kimia pokok materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis di SMA N 1 Brebes.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Penentuan Objek Penelitian

3.1.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini siswa SMA kelas XI semester 2 SMA Negeri 1 Brebes tahun pelajaran 2010/2011. Siswa SMA kelas XI semester 2 SMA Negeri 1 Brebes tahun pelajaran 2010/2011 dianggap dalam satu populasi karena memiliki ciri-ciri yang sama, yaitu memperoleh materi yang sama, dalam hal ini materi larutan penyangga dan hidrolisis garam, memperoleh jam belajar yang sama, dan memiliki lingkungan belajar yang sama di sekolah.

Tabel 3.1 Rincian Jumlah Siswa Kelas XI- IA SMA Negeri 1 Brebes

No	Kelas	Jumlah siswa
1	XI IA – 1	40
2	XI IA – 2	40
3	XI IA - 3	40
4	XI IA - 4	39
5	XI IA – 5	39
Jumlah		198

(Sumber: *Administrasi Kesiswaan SMA Negeri 1 Brebes Tahun Pelajaran 2010/2011*)

3.1.2 Sampel

Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *Cluster Random Sampling*, yakni mengambil 2 kelas secara acak dari populasi (dengan cara mengundi) dengan syarat populasi tersebut harus berdistribusi normal dan

homogenitas sama. Hal ini dilakukan dengan memperhatikan ciri-ciri antara lain siswa mendapat materi berdasarkan kurikulum yang sama, siswa yang menjadi objek penelitian duduk pada kelas yang sama dan pembagian kelas tidak ada kelas yang unggulan. Salah satu kelas bertindak sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lainnya menjadi kelas kontrol. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI IA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IA 1 sebagai kelas kontrol.

3.2 Variabel Penelitian

Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif. Semua data atau informasi diwujudkan dalam bentuk angka-angka dan analisisnya menggunakan statistika. Variabel yang terdapat dalam penelitian ini terdiri dari tiga macam variabel yaitu :

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan *PAIKEM* dengan *POSE Game* dan *PAIKEM*

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini hasil belajar kimia kelas XI-IA 1 dan XI-IA 5 SMA Negeri 1 Brebes pada pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Data hasil belajar diperoleh melalui tes tertulis di akhir proses pembelajaran. Tes tertulis ini bertujuan untuk memperoleh data hasil belajar.

3.2.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini kemampuan pengajar, jumlah jam pelajaran yang tersedia, kurikulum, dan kondisi siswa serta lingkungan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

3.3.1 Metode Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai daftar nama siswa, jumlah siswa yang menjadi anggota populasi serta data nilai kimia pada UUS 2 kelas XI. Data ini diperlukan untuk analisis tahap awal.

3.3.2 Metode Tes

Metode tes ini bertujuan untuk memperoleh data yang diharapkan dapat mencerminkan daya serap siswa dalam mempelajari materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Sebelum tes digunakan untuk memperoleh data dari sampel sebagai objek penelitian, terlebih dahulu diadakan uji coba tes pada kelas diluar populasi. Tes yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan tes akhir pembelajaran. Tes akhir ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar kognitif setelah diterapkan pembelajaran dengan strategi *PAIKEM* dengan media *POSE Game*

3.3.3 Metode Angket

Metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai respon siswa terhadap pelajaran kimia dengan penerapan *PAIKEM* dan media *POSE Game*.

3.4.3 Observasi

Metode ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar aspek aktifitas, kreatifitas, aspek afektif dan psikomotorik. Pengamatan aktivitas, kreatifitas, afektif dan psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Indikator – indikator pengamatan yang dicantumkan dijadikan sebagai acuan untuk mengukur hasil belajar.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari berbagai rancangan pembelajaran yang berupa lembar observasi aktivitas, kreativitas, afektif dan psikomotorik, dan tes hasil belajar serta angket. Sebelum melaksanakan pembelajaran terlebih dahulu harus mempersiapkan rancangan pembelajaran yang dituangkan dalam silabus dan rencana pembelajaran. Berbagai rancangan pembelajaran yang dipersiapkan harus sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Sebelum alat pengumpulan data yang berupa tes obyektif digunakan untuk pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui apakah memenuhi syarat sebagai alat pengambil data atau tidak. Instrumen yang dibuat dalam penelitian ini:

- (1) Silabus yang disesuaikan dengan sekolah;
- (2) Rencana pelaksanaan pembelajaran;
- (3) Bahan ajar atau materi ajar;
- (4) Media berupa POSE Game;
- (5) Soal *post test*;

3.4.2 Materi dan Bentuk Instrumen

Materi yang digunakan yakni materi pelajaran kimia kelas IX Ilmu Alam semester 2 pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam dengan merujuk pada silabus dan kurikulum yang berlaku. Bentuk instrumen yang digunakan silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, bahan ajar, *POSE Game*, dan soal *post test*. Soal-soal *post test* yang digunakan pada penelitian yang akan dilaksanakan ini adalah tes pilihan ganda dengan lima buah kemungkinan jawaban dan satu jawaban yang tepat.

3.4.2 Penyusunan Instrumen Uji Coba Tes Hasil Belajar

Menurut Arikunto (2009) langkah – langkah dalam penyusunan instrumen uji coba tes hasil belajar sebagai berikut :

- (1) Mengadakan pembatasan terhadap bahan–bahan yang akan diteskan.
- (2) Menentukan jumlah waktu yang disediakan untuk mengerjakan soal tes.
- (3) Menentukan jumlah butir soal tes yang akan digunakan untuk pengambilan data.
- (4) Menentukan tipe tes yang berbentuk pilihan ganda dengan lima (5) buah pilihan jawaban.
- (5) Menentukan komposisi jenjang Komposisi dari perangkat uji coba pada penelitian yang dilakukan terdiri dari 50 butir soal yaitu:
 - Aspek pengetahuan (C1) terdiri dari 11 soal = 22%
 - Aspek pemahaman (C2) terdiri dari 27 Soal = 54%
 - Aspek penerapan (C3) terdiri dari 12 soal = 24 %
- (6) Membuat tabel spesifikasi atau kisi–kisi soal. Kisi–kisi soal disesuaikan dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan dengan tujuan agar sama dengan standar kompetensi yang berlaku.
- (7) Menyusun butir-butir soal
- (8) Mengujicobakan soal
- (9) Menganalisis hasil uji coba dalam hal validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda perangkat tes yang digunakan
- (10) Menyusun soal post test

3.4.3 Uji Coba Instrumen

Setelah instrumen tersusun rapi, langkah selanjutnya adalah melakukan konsultasi kepada ahli untuk instrumen-instrumen seperti silabus, rencana

pelaksanaan pembelajaran, bahan ajar, Media *POSE Game*. Sedangkan soal-soal *post test* uji coba dilakukan pada siswa kelas XII-IA karena kelas tersebut telah mendapatkan larutan penyangga dan hidrolisis garam.

3.5 Desain Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan desain *control group pre-test post-test* yaitu desain eksperimen dengan melihat perbedaan pre tes maupun post test antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Tabel 3.2 Rancangan Penelitian

Kelas	Keadaan Awal	Perlakuan	Keadaan Akhir
Eksperimen	Y1	X1	Y2
Kontrol	Y1	X2	Y2

Keterangan:

X1: Pembelajaran kimia dengan menggunakan *PAIKEM dan POSE Game*

X2: Pembelajaran kimia dengan menggunakan *PAIKEM*

Y1: Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi pre test

Y2: Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi post test

3.6 Analisis Instrumen Penelitian

3.6.1 Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Instrumen yang valid mempunyai validitas yang tinggi, sebaliknya instrumen yang mempunyai validitas rendah berarti tingkat kevalidannya kurang (Arikunto, 2009:66). Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan peneliti. Validitas yang hendak diamati meliputi :

3.6.1.1 Validitas Isi

Untuk memenuhi validitas isi, sebelum instrumen disusun, peneliti terlebih dahulu harus menyusun kisi-kisi soal sesuai dengan kurikulum yang berlaku, yang selanjutnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru pengampu bidang studi kimia kelas XI semester 2 pada pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam.

3.6.1.2 Validitas Butir

Validitas butir dihitung dengan menggunakan rumus *Korelasi point biserial* yaitu sebagai berikut :

$$\gamma_{pbis} = \frac{Mp - Mt}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

γ_{pbis} = koefisien korelasi point biserial

Mp = rerata skor siswa yang menjawab benar

Mt = rerata skor siswa total

P = proporsi siswa yang menjawab benar

$$(p = \frac{\text{banyaknya siswa yang benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}})$$

q = proporsi siswa yang menjawab salah

$$(q = 1 - p)$$

St = standar deviasi dari skor total

Kriteria : Koefisien korelasi yang diperoleh dengan rumus tersebut dibandingkan dengan n siswa pada taraf signifikansi 5%. Item-item yang mempunyai koefisien korelasi lebih besar dari r tabel termasuk item yang valid. Item yang kurang dari

r tabel termasuk item yang tidak valid. Item yang tidak valid perlu direvisi atau tidak digunakan (Arikunto, 2009:79).

Perhitungan validitas keseluruhan terdapat 37 soal valid dan 13 soal tidak valid.

Tabel 3.3. Validitas Soal

Kriteria	Nomor soal
Valid	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50
Tidak valid	4, 9, 14, 16, 17, 20, 26, 28, 32, 33, 36, 46, 47

3.6.1.3 Tingkat Kesukaran Soal

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai 1,00 (Arikunto, 2009:79). Rumus untuk menghitung indeks kesukaran soal:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan :

IK = indeks kesukaran

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

JS_B = banyaknya siswa pada kelompok bawah (Arikunto, 2009:214)

Kriteria soal-soal yang dipakai sebagai instrumen berdasarkan indeks kesukaran digunakan klasifikasi sebagai berikut :

IK = 0,00 terlalu sukar

0,00 < IK ≤ 0,30 sukar

0,30 < IK ≤ 0,70 sedang

$0,70 < IK < 1,00$ mudah

$IK = 1,00$ terlalu mudah (Arikunto, 2009:218)

Contoh perhitungan tingkat kesukaran untuk item soal 1. Dari hasil perhitungan diperoleh $IK = 0,60$ hal ini berarti item soal 1 termasuk kategori 'sedang'.

Tabel 3.4. Indeks Kesukaran

Kriteria	Nomor soal
terlalu sukar	-
Sukar	13, 32
Sedang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 37, 28, 39, 40, 41
Mudah	10,23,36, 42, 49, 50

3.6.1.4 Daya Pembeda Soal

Menurut Arikunto (2009 : 211) daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (kemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (kemampuan rendah). Untuk mengetahui daya pembeda masing – masing soal seluruh peserta tes dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok pandai atau kelompok atas (*upper group*) dan kelompok bodoh atau kelompok bawah (*lower group*). Rumus untuk menentukan Daya Pembeda adalah

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan :

DP = daya pembeda

JBA = jumlah jawaban yang benar pada butir soal kelompok atas

JBB = jumlah jawaban yang benar pada butir soal kelompok bawah

JSA = jumlah siswa kelompok atas

Kriteria soal-soal yang dipakai sebagai instrumen berdasarkan daya bedanya digunakan klasifikasi sebagai berikut :

$DP \leq 0,00$	sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	sangat baik (Arikunto, 2009:213)

Contoh perhitungan daya beda soal nomor 1. Dari perhitungan tersebut diperoleh $D = 0,80$ artinya item 1 mempunyai daya beda 'sangat baik'.

Tabel 3.5. Daya Pembeda Soal

Kriteria	Nomor soal
Sangat jelek	4, 9, 16, 17, 20, 28, 32, 33, 46, 47
Jelek	13, 14, 36
Cukup	26, 35, 42, 48, 50
Baik	2, 3, 5, 10, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 31, 41, 49
Sangat baik	1, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 23, 29, 30, 34, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45

3.6.1.5 Reliabilitas Soal

Sebuah tes dikatakan reliabel apabila hasil tes tersebut menunjukkan hasil yang relatif sama atau ajeg. Reliabilitas dihitung dengan teknik korelasi KR-21

dengan rumus :

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{k.V_1} \right]$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas secara keseluruhan

$V_t = S_t^2$ = variasi skor total

$M = \frac{\sum Y}{N}$ = skor rata-rata

k = jumlah butir soal (Arikunto, 2006:93).

Selanjutnya r_{11} dibandingkan dengan r tabel product moment. Jika harga $r_{11} > r$ tabel dengan taraf signifikan 5% maka instrumen reliabel. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa harga r_{11} sebesar $0,878 > r$ tabel (0,320) berarti instrumen reliabel.

3.6.1.6 Transformasi Nomor Soal

Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, daya beda soal dan tingkat kesukaran pada soal uji coba, diperoleh 36 butir soal yang baik dan dapat digunakan sebagai alat pengukur hasil belajar kognitif siswa. Nomor soal yang dapat digunakan yaitu 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 48, 49 dan 50

Dipilih 30 soal dari 36 butir soal yang dapat digunakan sebagai alat ukur aspek kognitif. Tiga puluh butir soal tersebut yaitu dengan nomer 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 21, 24, 25, 27, 29, 30, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 48, dan 50

Tiga puluh soal yang dipilih sebagai alat ukur aspek kognitif ditransformasikan kedalam urutan nomor soal yang baru dan akan dipergunakan pada soal *pre test* dan *post test* siswa. Perubahan nomor soal ujicoba kedalam soal pretest dan post-test siswa dapat dilihat pada tabel 3.6

Tabel 3.6. Perubahan Nomor Soal Uji Coba pada Soal Ulangan

No. Awal (soal uji coba)	No. Akhir (soal post-test)	No. Awal (soal uji coba)	No. Akhir (soal post-test)
2	1	27	16
3	2	29	17
5	3	30	18
6	4	34	19
7	5	35	20
8	6	37	21
10	7	38	22
11	8	39	23
12	9	40	24
15	10	41	25
18	11	42	26
19	12	43	27
21	13	45	28
24	14	48	29
25	15	50	30

3.7 Analisis Data

Analisis data yang digunakan terbagi dalam dua tahap , yaitu tahap awal dan tahap akhir.

3.7.1 Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal digunakan untuk melihat kondisi awal populasi sebagai pertimbangan dalam pengambilan sampel yang meliputi uji normalitas , homogenitas dan analisis varians.

3.7.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data dari populasi, apakah berdistribusi normal atau tidak normal. Data yang diolah untuk uji normalitas diambil dari data hasil ulangan akhir semester I kelas XI-IA tahun ajaran 2010/2011.

Adapun rumus yang digunakan adalah :

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

Keterangan:

χ^2 = nilai chi kuadrat

o_i = frekuensi yang diperoleh

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyak kelas interval

i = 1,2,3,...,k

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

- 1) H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan taraf signifikan 5 % dan derajat kebebasan (k-3), yang berarti bahwa data tidak berbeda normal atau data berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik.
- 2) H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dengan taraf signifikan 5 % dan derajat kebebasan (k-3), yang berarti bahwa data berbeda normal (tidak berdistribusi normal) sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik non parametrik. (Sudjana, 2006 : 273)

Tabel 3.7. Hasil uji normalitas data populasi

No	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
1	XI-IA1	6,47	7,81	Berdistribusi normal
2	XI-IA2	7,42	7,81	Berdistribusi normal
3	XI-IA3	3,93	7,81	Berdistribusi normal
4	XI-IA4	1,79	7,81	Berdistribusi normal
5	XI-IA5	1,56	7,81	Berdistribusi normal

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh χ^2_{hitung} untuk setiap data kurang dari χ^2_{tabel} dengan dk = k-3 dan $\alpha = 5\%$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima.

Hal ini berarti data populasi berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik.

3.7.1.2 Uji Homogenitas

Metode yang digunakan untuk menentukan kesamaan variansi adalah uji Bartlett, karena populasinya lebih dari dua kelas. Perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut :

$$S^2 = \left[\frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} \right]$$

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

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

Kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut :

- (1) H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ (taraf signifikan 5%). Hal ini berarti varians dari populasi tidak berbeda satu dengan yang lain atau sama (homogen).
- (2) H_0 ditolak jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ (taraf signifikan 5%). Hal ini berarti salah satu varians dari populasi berbeda dengan yang lain atau tidak sama (tidak homogen).

(Sudjana, 2005:263)

Hasil uji homogenitas populasi dapat dilihat pada tabel 3.8

Tabel 3.8. Hasil Uji Homogenitas Populasi

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Nilai ujian kimia semester I	9,11	9,49	Homogen

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh χ^2_{hitung} kurang dari χ^2_{tabel} dengan $dk = 3$ dan $\alpha = 5\%$, maka dapat disimpulkan H_0 diterima. Hal ini berarti keempat populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

3.7.1.3 Uji Kesamaan Keadaan Awal Populasi

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kesamaan rata-rata dari kelas-kelas dalam populasi, dengan $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$

Hipotesis diterima apabila $F_{data} < F_{(0,95) (k-1, \sum ni-k)}$

Perhitungannya akan menggunakan rumus berikut :

$$F = \frac{Ay / (K - 1)}{Dy / \sum (ni - K)}$$

Dengan :

- Jumlah kuadrat rata-rata (R_y)

$$R_y = \frac{(\sum x_i)^2}{n}$$

- Jumlah kuadrat antar kelompok (A_y)

$$A_y = \sum \frac{(x_i)^2}{ni} - R_y$$

- Jumlah kuadrat total ($Jk \text{ tot}$)

$Jk \text{ tot} =$ jumlah kuadrat-kuadrat (jk) dari semua nilai pengamatan.

- Jumlah kuadrat dalam (D_y)

$$D_y = Jk \text{ tot} - R_y - A_y$$

(Sudjana, 2006: 305)

3.7.2 Analisis Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dilakukan setelah di berikan *posttest* materi

pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam.

3.7.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data tes dari kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah uji chi kuadrat yaitu :

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

Keterangan :

χ^2 = nilai chi kuadrat

O_i = frekuensi yang diperoleh

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyak kelas interval

i = 1,2,3,...,k

(sudjana, 2006:273).

Harga χ^2 hitung yang diperoleh dikonsultasikan dengan χ^2 tabel dengan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan (dk) = $k-3$. Data berdistribusi normal jika χ^2 hitung < χ^2 tabel .

3.7.2.2 Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai tingkat varians yang sama atau tidak, sehingga dapat digunakan untuk menentukan uji hipotesis yang digunakan.

Rumus uji kesamaan dua varians :

$$F = \frac{\text{varian.terbesar}}{\text{varian.terkecil}}$$

(Sudjana, 2006:250).

Dengan kriteria jika harga $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau homogen.

3.7.2.3 Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data Hasil Belajar

Uji perbedaan rata-rata peningkatan hasil belajar bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar siswa kelompok eksperimen lebih baik daripada hasil belajar kelompok kontrol.

Hipotesis yang diajukan adalah :

H_0 = Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata hasil kimia kelas kontrol ($\mu_1 \leq \mu_2$).

H_a = Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dari pada rata-rata hasil belajar kimia kelas kontrol ($\mu_1 > \mu_2$).

Pengajuan hipotesis

Jika $S_1^2 = S_2^2$ digunakan rumus t

$$t \text{ hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad \text{Dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

Keterangan :

X_1 = Rata-rata *post test* kelompok eksperimen

X_2 = Rata-rata *post test* kelompok kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelompok eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelompok kontrol

S_1^2 = Varians data kelompok eksperimen

S_2^2 = Varians data kelompok kontrol

S = Simpangan baku gabungan

(Sudjana, 2006: 243)

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

- 1) H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar kimia kelas eksperimen tidak lebih baik dari nilai rata-rata hasil belajar kimia kelas kontrol.
- 2) H_a diterima jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar kimia kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar kimia kelas kontrol.

Jika $S_1^2 \neq S_2^2$ digunakan rumus t'

$$t'_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(S_1^2/n_1) + (S_2^2/n_2)}} \quad (\text{Sudjana. 2006 : 245})$$

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

- 1) H_0 diterima jika $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar kimia kelas eksperimen tidak lebih baik dari nilai rata-rata hasil belajar kimia kelas kontrol.
- 2) H_a diterima jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar kimia kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar kimia kelas kontrol.

$$\text{dengan : } w_1 = \frac{S_1^2}{n_1}, w_2 = \frac{S_2^2}{n_2},$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)} \text{ dan } t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$$

Keterangan :

\bar{X}_1 = Rata-rata posttest kelompok eksperimen.

\bar{X}_2 = Rata-rata posttest kelompok kontrol.

n_1 = Jumlah siswa kelompok eksperimen.

n_2 = Jumlah siswa kelompok kontrol.

S_1 = Simpangan baku kelompok eksperimen.

S_2 = Simpangan baku kelompok kontrol.

S = Simpangan baku gabungan. (Sudjana. 2006 : 245)

3.7.2.4 Uji Ketuntasan Belajar

Uji ketuntasan belajar bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar kimia kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat mencapai ketuntasan belajar atau tidak, untuk mengetahui ketuntasan belajar individu dapat dilihat dari data hasil belajar siswa dan dikatakan tuntas belajar jika hasil belajarnya mendapat nilai 65 atau lebih. Rumus uji ketuntasan belajar (dengan uji t) adalah sebagai berikut:

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

Hipotesis :

H_0 : $\mu < 65$

$H_a : \mu \geq 65$

Kriteria yang digunakan adalah : H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{(n-1)(1-\alpha)}$.

Keterangan :

\bar{x} = rata-rata hasil belajar

s = simpangan baku

n = banyaknya siswa (Sudjana, 2002: 239)

Masing-masing kelompok eksperimen selain dihitung ketuntasan belajar individu juga dihitung ketuntasan belajar klasikal (keberhasilan kelas). Keberhasilan kelas dapat dilihat dari sekurang-kurangnya 85% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut telah mencapai ketuntasan individu.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui ketuntasan klasikal

$$(\%) = \frac{x}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

n = jumlah seluruh siswa

x = jumlah siswa yang mencapai ketuntasan belajar

3.7.2.5 Uji hipotesis penelitian

Untuk menentukan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, digunakan koefisien korelasi biserial. Rumus yang digunakan adalah :

$$r_{bis} = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) pq}{u_{Sy}}$$

Keterangan :

\bar{Y}_1 = rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen

- Y_2 = rata-rata hasil belajar kelompok kontrol
 S_y = simpangan baku untuk semua nilai dari kedua kelompok
 p = proporsi siswa kelompok eksperimen
 q = proporsi siswa kelompok kontrol
 u = tinggi ordinat pada kurva normal pada titik 2 yang memotong bagian luas normal baku menjadi bagian p dan q (Sudjana, 2006:390).

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan sebagai berikut :

0,00 – 0,199 = sangat rendah

0,20 – 0,399 = rendah

0,40 – 0,599 = sedang

0,60 – 0,799 = kuat

0,80 – 1,000 = sangat kuat

3.7.2.6 Penentuan Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi adalah koefisien yang menyatakan berapa persen (%) besarnya pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat dalam hal ini adalah pengaruh penerapab PAIKEM (*Pembelajaran, Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, Menyenangkan*) dengan media POSE (*Poly Smart Education*) Game terhadap hasil belajar kimia pokok larutan penyangga di SMA N 1 Brebes.

Rumus yang digunakan adalah :

$$KD = rb^2 \cdot 100\%$$

Keterangan :

KD = koefisien determinasi.

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

3.7.2.7 Analisis deskriptif untuk data aspek aktifitas, kreativitas, afektif dan psikomotorik siswa

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

$$\text{Persentase skor} = \frac{\text{Skor Yang Diperoleh}}{\text{Skor Maximal}} \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 2006:47}).$$

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap data aspek afektif dan psikomotorik yang diperoleh tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan sebagai berikut:

$x \geq 80$ = Sangat Baik

$60 \leq x < 80$ = Baik

$40 \leq x < 60$ = Cukup

$20 \leq x < 40$ = Jelek

$x < 20$ = Sangat Jelek

Tiap aspek dari hasil belajar aktifitas, kreativitas, afektif dan psikomotorik dianalisis untuk mengetahui rata-rata nilai tiap aspek dalam satu kelas tersebut. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Rata - rata nilai tiap aspek} = \frac{\text{Jumlah nilai}}{\text{Jumlah responden}}$$

Dari tiap aspek dalam penilaian afektif maupun psikomotorik untuk tiap rata-rata nilai tiap aspek dapat dikategorikan sebagai berikut :

4,2 – 5,0 = Sangat baik

3,3 - 4,1 = Baik

2,4 – 3,2 = Cukup

1,5 – 2,3 = Jelek

0,6 – 1,4 = Sangat jelek

(Sudjana, 2006:47)



BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh dan besarnya pengaruh penerapan PAIKEM dengan media POSE Game terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dibagi dalam 2 (dua) kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-April 2011 di SMA N 1 Brebes pada kelas XI-IA tahun ajaran 2010/2011. Pengambilan sampel kelas dilakukan dengan menggunakan teknik cluster random sampling dengan terlebih dahulu melakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata keadaan awal terhadap hasil ujian semester gasal. Pada prinsipnya, kedua kelompok baik eksperimen maupun kontrol melalui tiga tahap yang sama, yaitu pre test, pembelajaran, dan Post test. Namun, kedua kelompok diberikan perlakuan yang berbeda pada model pembelajaran dan media yang digunakan. Pre test bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis sebelum dilakukan pembelajaran. Perbedaan yang mendasar dari kedua kelompok yaitu perlakuan yang diberikan pada saat pembelajaran berlangsung. Pada kelompok eksperimen diberi perlakuan pembelajaran dengan menerapkan PAIKEM dengan media POSE Game. Sedangkan pada kelompok kontrol

diberikan pembelajaran dengan menerapkan PAIKEM. Alokasi pembelajaran dari kedua kelompok relatif sama yakni 18 jam pelajaran dalam 9 kali pertemuan yang terbagi menjadi 2 jam pelajaran untuk pre test, 2 jam post test, 10 jam pembelajaran dikelas serta 4 jam pelajaran untuk praktikum..

(1) Proses Pembelajaran Kelompok Eksperimen

Pada penelitian ini, kelompok eksperimen kelas XI IA 5. Pada kelas eksperimen ini dilakukan pembelajaran dengan menerapkan PAIKEM dengan media POSE Game. Pada awal pembelajaran, diadakan pre test terlebih dahulu yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi larutan penyangga dan hidrólisis garam. Pada pertemuan berikutnya siswa melakukan praktikum tentang sifat-sifat larutan penyangga dan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari (sebagai contoh menguji sifat larutan penyangga dalam minuman berkarbonasi. Pada akhir praktikum siswa mengumpulkan laporan baik individu maupun kelompok, hasil laporan yang terbaik di tampilkan di mading kelas. Hal ini bertujuan agar siswa dapat memahami materi yang telah dipelajari. Pada kegiatan pembelajaran siswa dibagi menjadi beberapa kelompok dan diberikan masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang biasa mereka temui dan berhubungan dengan materi yang akan disampaikan. Contohnya siswa menemui adanya larutan penyangga yang ada dalam minuman kemasan, dalam obat tetes mata. Pembelajaran yang dilaksanakan mencakup pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan. Untuk memperdalam materi setelah mengikuti kegiatan pembelajaran digunakan media permainan POSE Game. Pada permainan ini, siswa diharuskan mengumpulkan poin sebanyak-banyaknya dengan menjawab pertanyaan yang tersedia pada kartu soal. Soal-soal yang diberikan bervariasi dari aspek pengetahuan (jenjang C1) sampai aspek analisis (jenjang C3). Pada pertemuan terakhir siswa diberikan Post-test yang bertujuan

untuk mengetahui sejauh mana perkembangan siswa terhadap materi yang diberikan. Proses pembelajaran kelompok eksperimen dimuat pada tabel 4.1.

(2) Proses Pembelajaran Kelompok Kontrol

Pembelajaran pada kelompok kontrol hanya menerapkan PAIKEM saja. Pada awal pertemuan, dilakukan pre test terlebih dahulu untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi larutan penyangga dan hidrolisis. Setelah dilakukan pre test, peneliti memberikan sekilas tentang pembelajaran yang akan dilakukan, tugas yang harus dikerjakan, dan pembagian kelompok. Pada pertemuan berikutnya, peneliti melakukan pembelajaran seperti biasa yang diawali dengan sebuah masalah yang ada disekitar siswa dan berhubungan dengan materi yang dipelajari. Pembelajaran yang dilaksanakan mencakup pembelajaran yang aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan. Pada pertemuan terakhir siswa diberikan Post test yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana perkembangan siswa terhadap materi yang diberikan. Proses pembelajaran kelompok kontrol dimuat pada tabel 4.2.

Tabel 4.1. Proses Pembelajaran Kelompok Eksperimen

No.	Pertemuan	Kegiatan
1.	Pertemuan ke-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pre test 2. Menjelaskan definisi larutan penyangga dan jenis larutan penyangga dan memperkenalkan media POSE Game
2.	Pertemuan ke-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membahas tentang prinsip kerja larutan penyangga dan penentuan pH larutan penyangga 2. Latihan soal
3.	Pertemuan ke-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membahas tentang penentuan pH larutan penyangga 2. Latihan soal menampilkan produk soal buatan siswa
4.	Pertemuan ke-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Percobaan mengenai sifat larutan penyangga pada minuman berkarbonasi 2. Presentasi siswa mengenai fungsi larutan penyangga

		dalam kehidupan sehari-hari
5.	Pertemuan ke-5	1. Memperdalam materi dengan media POSE Game 2. Membahas tentang sifat larutan garam dan konsep hidrólisis
6.	Pertemuan ke-6	1. Percobaan mengenai sifat-sifat larutan garam 2. Membahas pH larutan garam 3. Latihan soal
7.	Pertemuan ke-7	1. Membahas hidrólisis garam dalam kehidupan sehari-hari 2. Latihan soal dan membuat kartu soal unuk POSE Game
8.	Pertemuan ke-8	Memperdalam materi dengan Media POSE game
9.	Pertemuan ke-9	Post-test

Tabel 4.2. Proses Pembelajaran Kelompok Kontrol

No.	Pertemuan Ke-	Kegiatan
1.	Pertemuan ke-1	1. Pre test 2. Membahas pengertian larutan penyangga dan jenis larutan penyangga
2.	Pertemuan ke-2	1. Membahas tentang prinsip kerja larutan penyangga dan penentuan pH larutan penyangga 2. Latihan soal
3.	Pertemuan ke-3	1. Membahas tentang penentuan pH larutan penyangga 2. Latihan soal menampilkan produk soal buatan siswa
4.	Pertemuan ke-4	1. Percobaan sifat larutan penyangga pada minuman berkarbonasi 2. Presentasi siswa mengenai fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
5.	Pertemuan ke-5	Membahas tentang sifat larutan garam dan konsep hidrólisis

- | | | |
|----|----------------|---|
| 6. | Pertemuan ke-6 | 1. Percobaan sifat-sifat larutan garam
2. Membahas tentang pH larutan garam |
| 7. | Pertemuan ke-7 | 1. Presentasi hasil percobaan
2. Membahas hidrólisis garam dalam kehidupan sehari-hari |
| 8. | Pertemuan ke-8 | Memperdalam materi dengan diskusi dan latihan soal |
| 9. | Pertemuan ke-9 | Post-test |

4.2 Hasil Analisis Data Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir bertujuan untuk menjawab hipotesis yang telah dikemukakan. Data yang digunakan dalam analisis tahap akhir yaitu data nilai pre test dan post-test.

4.2.1 Hasil Analisis Data Nilai Pre test

Data hasil belajar yang pertama dianalisis yaitu nilai pre test materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam kelas eksperimen dan kelas kontrol yang diambil pada awal pertemuan.

4.2.1.1 Hasil Uji Normalitas

Hasil uji normalitas data pre test dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Hasil Uji Normalitas Data Pre Test

Kelas	Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	XI IA-5	4,983	7,814	Berdistribusi normal
Kontrol	XI IA-1	5,051	7,814	Berdistribusi normal

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan $dk = 3$ dan $\alpha = 5\%$ maka dapat dikatakan bahwa data tersebut berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik. Perhitungan uji normalitas data pre test kelas eksperimen dan kontrol terdapat pada lampiran 24 dan 25.

4.2.1.2 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang diambil secara teknik cluster random sampling homogen atau tidak.

Hasil uji kesamaan dua varians data pre test dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Pre Test

Data	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
Pre Test	1,057	1,90	Homogen

Berdasarkan analisis tersebut diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada $\alpha = 5\%$ maka dapat dikatakan bahwa kedua kelas mempunyai varians yang sama atau homogen. Perhitungan uji kesamaan dua varians selengkapnya terdapat pada lampiran 26.

4.2.1.3 Hasil Uji perbedaan Dua rata-rata

Uji perbedaaan dua rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata pre test kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama atau tidak. Hasil uji kesamaan dua rata-rata data pre test dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data Pre Test

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
Pre Test	0,430	1,99	Ho diterima

Berdasarkan analisis tersebut $t_{hitung} < t_{tabel}$ pada $\alpha = 5\%$ maka dapat dikatakan nilai rata-rata pre test kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol tidak berbeda. Perhitungan selengkapnya terdapat pada lampiran 27.

4.2.2 Hasil Analisis Data Nilai Post-test

Pada analisis nilai post-test dilakukan uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji perbedaan rata-rata, analisis terhadap pengaruh antar variabel, penentuan koefisien determinasi, analisis nilai afektif, psikomotorik, aktivitas,

kreatifitas, dan analisis angket. Adapun hasil analisis nilai post-test adalah sebagai berikut :

2.2.2.1 Deskripsi Hasil Penelitian

Hasil post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 4.6 Sedangkan hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23.

Tabel 4.6 Data Hasil Belajar Materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis garam

Kelas	Kelas	N	Rata-rata	SD	Nilai tertinggi	Nilai terendah
Eksperimen	XI IA-5	39	79,91	7,81	93,33	60,00
Kontrol	XI IA-3	40	72,75	7,07	86,67	60,00

2.2.2.2 Hasil Uji Normalitas

Hasil uji normalitas post-test dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Uji Normalitas Hasil Post-test

Kelas	χ^2_{hitung}	Dk	χ^2_{tabel}	Kriteria
Eksperimen	6,538	3	7,81	Berdistribusi normal
Kontrol	6,815	3	7,81	Berdistribusi normal

Data yang dianalisis diambil dari hasil ulangan akhir (post-test) materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam. Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh hasil untuk setiap data $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Hal ini berarti data tersebut berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya memakai statistik parametrik. Hasil analisis selengkapnya dimuat pada lampiran 28 dan 29.

2.2.2.3 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Post-test

Hasil uji kesamaan dua varians data post-test dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data Post-test

Data	Kelas	S ²	dk	F _{hitung}	F _{tabel}	Kriteria
post-test	Eksperimen	61,097	38	1,22	1,90	Kedua kelompok mempunyai varians yang sama
	Kontrol	50,072	39			

Berdasarkan hasil analisis data tersebut diperoleh nilai F_{hitung} untuk post-test kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 1,22 sedangkan F_{tabel} yaitu 1,90. Harga F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima dan berarti kedua kelas memiliki varians yang sama. Hasil analisis selengkapnya dimuat pada lampiran 30.

2.2.2.4 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data Post-test

Uji perbedaan dua rata-rata hasil belajar kimia bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar kimia kelompok eksperimen lebih baik daripada hasil belajar kimia kelompok kontrol.

Untuk menguji perbedaan dua rata-rata hasil belajar kimia digunakan uji satu pihak, yaitu uji pihak kanan. Hasil uji perbedaan dua rata-rata hasil belajar kimia dimuat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Hasil Belajar Kimia.

Kelompok	Kelas	Rata-rata	n	dk	t _{hitung}	t _{tabel}	Kriteria
Eksperimen	XI IA-5	79,91	40	77	4,272	1,9913	Ho ditolak
Kontrol	XI IA-1	72,75	39				

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari $t_{(1-\alpha)(n_1+n_2)}$ dengan $dk = 77$ dan taraf signifikan 5%, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak yang berarti rata-rata hasil belajar kimia kelompok eksperimen

lebih baik dari rata-rata hasil belajar kimia kelompok kontrol. Perhitungan uji satu pihak perbedaan dua rata-rata hasil belajar kimia dimuat pada lampiran 31.

2.2.2.5 Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang diajukan. Uji ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan PAIKEM dengan media POSE Game pada kelompok eksperimen (kelas XI IA-5) dan penerapan PAIKEM pada kelas kontrol (Kelas XI IA-1). Data post-test dianalisis dengan menggunakan analisis koefisien korelasi biserial untuk mengetahui adanya pengaruh dan koefisien determinasi untuk mengetahui besarnya pengaruh.

a) Analisis Terhadap Pengaruh Antar Variabel

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu penerapan PAIKEM dengan media POSE Game, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar kimia materi pokok Larutan Penyangga dan Hidrolisis garam siswa kelas XI-IA semester II SMA Negeri1 Brebes tahun ajaran 2010/2011. Untuk mengetahui adanya pengaruh penerapan PAIKEM dengan media POSE Game terhadap hasil belajar siswa materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam digunakan koefisien korelasi biserial.

Berdasarkan data diperoleh besarnya $Y_1 = 79,91$; $Y_2 = 72,75$; $S_y = 8,47$; $p = 0,49$; $q = 0,51$ dan $z = 0,02$ (diperoleh dari tabel daftar F). Sehingga dari hasil perhitungan diperoleh besarnya koefisien korelasi biserial hasil belajar siswa (r_b) sebesar 0,53. Berdasarkan data pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi biserial (r_b) dapat disimpulkan bahwa penerapan PAIKEM dengan media POSE Game berpengaruh sedang terhadap hasil belajar kimia.

Perhitungan koefisien korelasi biserial hasil belajar siswa selengkapnya dimuat pada lampiran 32.

b) Penentuan Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi digunakan untuk menentukan besarnya kontribusi suatu variabel bebas terhadap variabel terikat. Dalam hal ini kontribusi penerapan PAIKEM dengan media POSE Game terhadap hasil belajar siswa materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh besarnya koefisien korelasi biserial hasil belajar (r_b) sebesar 0,53, sehingga besarnya koefisien determinasi (KD) sebesar 28,09%. Jadi besarnya kontribusi penerapan PAIKEM dengan media POSE Game terhadap hasil belajar siswa materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam sebesar 28,09%. Perhitungan koefisien determinasi hasil belajar selengkapnya dimuat pada lampiran 32.

2.2.2.6 Uji Ketuntasan Belajar

Berdasarkan hasil uji ketuntasan belajar individu baik kelompok eksperimen dan kontrol sudah mencapai ketuntasan belajar karena t_{hit} berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kedua kelas setelah perlakuan lebih besar sama dengan 65. Sedangkan untuk hasil persentase ketuntasan belajar klasikal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dimuat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Hasil Persentase Ketuntasan Belajar Klasikal

Kelas	Kelas	N	Rata-rata	X	%	Kriteria
Eksperimen	XI IA-5	39	79,91	37	94,87%	Tuntas
Kontrol	XI IA-1	40	72,75	36	90,00%	Tuntas

Berdasarkan hasil analisis tersebut, kelompok eksperimen sudah mencapai ketuntasan belajar karena persentase ketuntasan belajar klasikal (keberhasilan kelas) yaitu sebesar 94,87% lebih dari 85% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut yang telah mencapai ketuntasan individu. Sedangkan persentase ketuntasan belajar klasikal pada kelompok kontrol sebesar 90,00%, yang berarti kelompok kontrol juga mencapai ketuntasan belajar. Jadi dapat disimpulkan bahwa H_a diterima. Perhitungan selengkapnya dimuat pada lampiran 33.

2.2.2.7 Hasil Belajar Ranah Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pada penelitian ini dilakukan dua jenis penilaian afektif, yaitu untuk keseharian siswa. Penilaian afektif siswa terdiri dari delapan tujuh indikator penilaian. Tiap aspek dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui aspek mana yang dimiliki siswa dan aspek mana yang perlu dibina dan dikembangkan lagi. Kriterianya meliputi sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah.

Rata-rata nilai afektif keseharian siswa pada kelompok eksperimen dan kontrol dimuat pada lampiran 35 dan 36, sedangkan ringkasannya pada tabel 4.11.

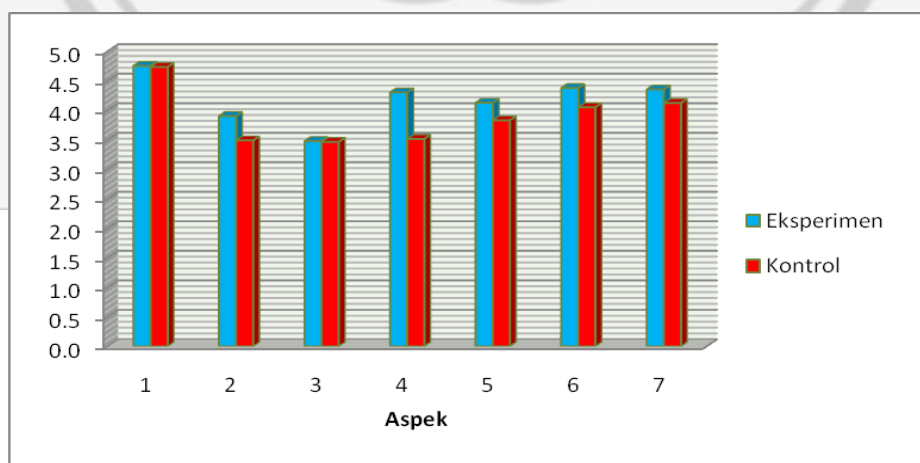
Tabel 4.11 Rata-Rata Nilai Afektif Keseharian Siswa pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

No	Aspek	Eksperimen		Kontrol	
		Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	Kehadiran di kelas	4,75	Sangat Tinggi	4,73	Sangat Tinggi
2	Perhatian dalam mengikuti pelajaran	3,90	Tinggi	3,49	Tinggi
3	Kemauan untuk mengikuti diskusi	3,48	Tinggi	3,46	Tinggi
4	Partisipasi dalam kegiatan diskusi	4,30	Sangat Tinggi	3,51	Tinggi

5	Tanggung jawab dalam mengerjakan tugas	4,13	Tinggi	3,83	Tinggi
6	Kerapian dan kelengkapan buku catatan	4,38	Sangat Tinggi	4,05	Tinggi
7	Kemauan menghargai pendapat teman	4,35	Sangat Tinggi	4,12	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa kelompok eksperimen mempunyai empat aspek yang sangat tinggi diantaranya kehadiran di kelas, partisipasi dalam kegiatan diskusi, kerapian dan kelengkapan buku catatan dan aspek kemauan menghargai pendapat teman. Sedangkan empat aspek lainnya, perhatian dalam mengikuti pelajaran, kemauan untuk mengikuti diskusi serta tanggung jawab dalam mengerjakan tugas termasuk dalam kategori tinggi.

Hasil analisis kelompok kontrol pada aspek kehadiran di kelas sangat tinggi sedangkan aspek lainya dapat dikatakan bahwa penilaian afektif aspek keseharian siswa kelompok kontrol termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan hasil belajar ranah afektif keseharian siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dimuat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Penilaian Afektif Keseharian Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Rerata nilai aspek afektif siswa pada kelompok eksperimen mencapai 83,74 termasuk dalam kriteria sangat baik sedangkan kelompok kontrol sebesar 77,67. Skor ini termasuk dalam kriteria baik.

2.2.2.8 Hasil Belajar Ranah Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kelas

Kontrol

Terdapat tujuh aspek yang digunakan untuk menilai ranah psikomotorik siswa. Tiap aspek dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui aspek mana yang dimiliki siswa untuk dibina lagi dan dikembangkan. Kriterianya meliputi sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Untuk hasil rata-rata ranah psikomotorik ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 Rata-Rata Nilai Psikomotorik Pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

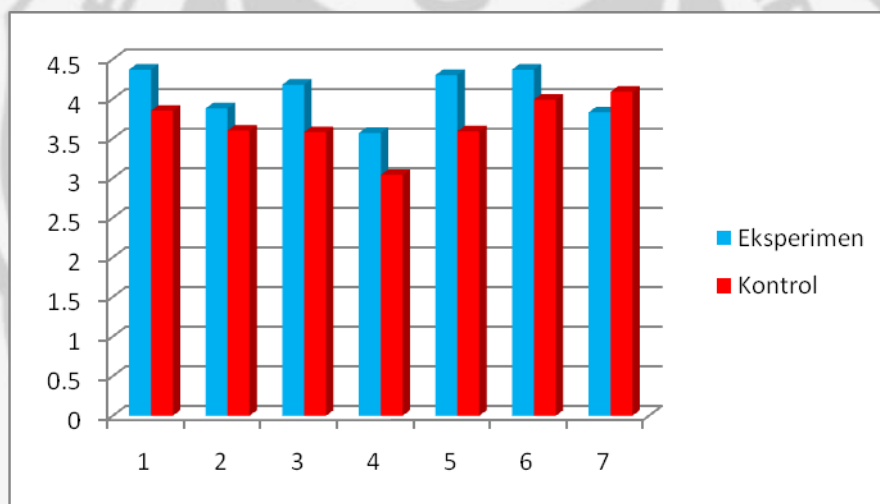
No	Aspek	Eksperimen		Kontrol	
		Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	Persiapan melaksanakan praktikum	4,37	Sangat Tinggi	3,85	Tinggi
2	Kemampuan dalam memimpin kelompok	3,88	Tinggi	3,60	Tinggi
3	Dinamika kelompok	4,18	Tinggi	3,58	Tinggi
4	Kecakapan menggunakan alat dan bahan	3,57	Tinggi	3,04	Sedang
5	Kecakapan dalam melaksanakan percobaan	4,30	Sangat Tinggi	3,59	Tinggi
6	Kebersihan alat-alat praktikum	4,37	Sangat Tinggi	3,99	Tinggi
7	Kemampuan membuat laporan sementara	3,83	Tinggi	4,09	Tinggi

Berdasarkan ringkasan hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa kelompok eksperimen mempunyai tiga aspek yang sangat tinggi yaitu persiapan melaksanakan praktikum, kecakapan dalam melaksanakan percobaan dan kebersihan alat-alat praktikum, sedangkan kemampuan dalam memimpin

kelompok, dinamika kelompok, kecakapan menggunakan alat dan bahan serta kemampuan membuat laporan sementara tergolong tinggi. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 38.

Hasil analisis kelompok kontrol aspek yang meliputi, persiapan melaksanakan percobaan, kemampuan dalam memimpin kelompok, dinamika kelompok, kecakapan dalam melaksanakan percobaan, kebersihan alat-alat praktikum dan kemampuan membuat laporan sementara tergolong tinggi. Sedangkan pada aspek kecakapan menggunakan alat dan bahan percobaan tergolong cukup.

Hasil observasi terhadap ranah psikomotorik dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2. Penilaian Psikomotorik kelas eksperimen dan kelas Kontrol

2.2.2.9 Hasil Belajar Ranah Aktivitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Terdapat dua belas aspek yang digunakan untuk menilai ranah aktivitas siswa. Tiap aspek dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui aspek mana yang dimiliki siswa untuk dibina lagi dan dikembangkan. Kriterianya

meliputi sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Hasil rata-rata ranah psikomotorik ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.13 rata-rata nilai aktivitas pada kelompok Eksperimen dan Kontrol

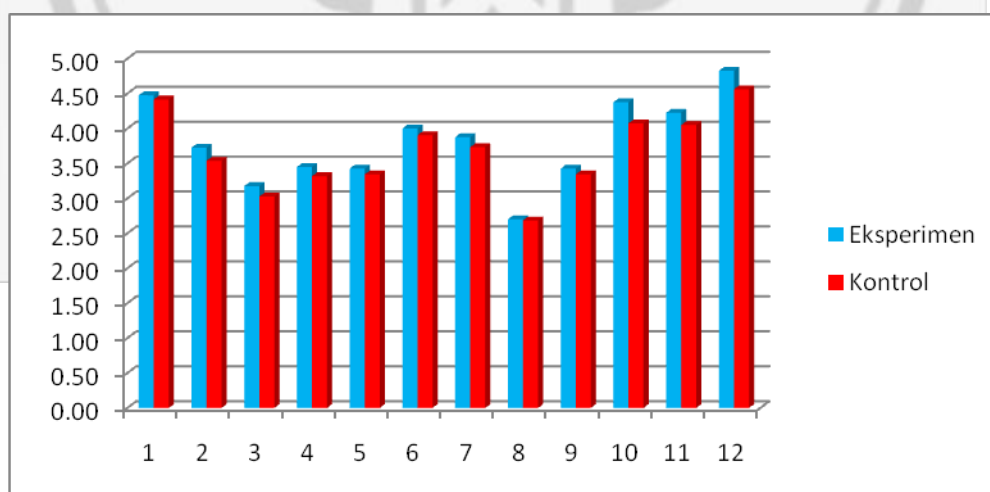
No	Aspek	Eksperimen		Kontrol	
		Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	Memperhatikan materi saat pembelajaran	4,48	Sangat Tinggi	4,41	Sangat Tinggi
2	Membaca materi atau soal, baik yang berda dimedia pembelajaran, papan tulis maupun dibuku	3,73	Tinggi	3,54	Tinggi
3	Keaktian dalam mengajukan pertanyaan	3,18	Sedang	3,02	Sedang
4	Aktif mengungkapkan gagasan	3,45	Tinggi	3,32	Sedang
5	Keaktifan dalam menjawab pertanyaan	3,43	Tinggi	3,34	Sedang
6	Keseriusan mendengarkan penjelasan guru	4,00	Tinggi	3,90	Tinggi
7	Kerapian dan kelengkapan catatan	3,88	Tinggi	3,73	Tinggi
8	Memberikan tanggapan terhadap gagasan teman	2,70	Sedang	2,68	Sedang
9	Berani mempertahankan pendapat atau keyakinan	3,43	Tinggi	3,34	Sedang
10	Keseriusan saat memulai pembelajaran	4,38	Sangat Tinggi	4,07	Tinggi
11	Menghargai pendapat teman	4,23	Sangat Tinggi	4,05	Tinggi
12	Sikap menghormati guru	4,83	Sangat Tinggi	4,56	Sangat Tinggi

Hasil ringkasan analisis tersebut dapat dikatakan bahwa kelompok eksperimen memiliki nilai yang tergolong sangat tinggi yaitu pada aspek yang memperhatikan materi saat pembelajaran, keseriusan saat memulai pembelajaran, menghargai pendapat teman dan sikap menghormati guru. Sedangkan pada aspek membaca materi atau soal, mengungkapkan gagasan, keaktifan dalam menjawab pertanyaan, keseriusan mendengarkan penjelasan guru, kerapian dan kelengkapan

catatan, berani mempertahankan pendapat atau keyakinan. Pada kelompok eksperimen juga memiliki dua aspek yang tergolong sedang yaitu pada aspek keaktifan dalam mengajukan pertanyaan dan aspek memberikan tanggapan terhadap gagasan teman.

Hasil analisis kelompok kontrol terdapat dua aspek yang tergolong sangat tinggi yaitu pada aspek memperhatikan materi saat pembelajaran dan sikap menghormati guru. Pada aspek yang tergolong tinggi meliputi aspek membaca materi atau soal, keseriusan mendengarkan penjelasan, kerapian dan kelengkapan catatan, keseriusan saat memulai pembelajaran serta menghargai pendapat teman. Sedangkan pada aspek keaktifan dalam mengajukan pertanyaan, aktif mengungkapkan gagasan, keaktifan dalam menjawab pertanyaan, memberikan tanggapan terhadap gagasan dan berani mempertahankan pendapat tergolong sedang. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 40 dan 41.

Hasil observasi terhadap ranah aktivitas dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3. Penilaian aktivitas kelas eksperimen dan kelas Kontrol

2.2.2.10 Hasil Belajar Ranah Kreativitas Kelas Eksperimen dan Kelas

Kontrol

Terdapat sembilan aspek yang digunakan untuk menilai ranah kreativitas siswa. Tiap aspek dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui aspek mana yang dimiliki siswa untuk dibina lagi dan dikembangkan. Kriterianya meliputi sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah dan sangat rendah. Untuk hasil rata-rata ranah psikomotorik ringkasannya dapat dilihat pada tabel 4.14

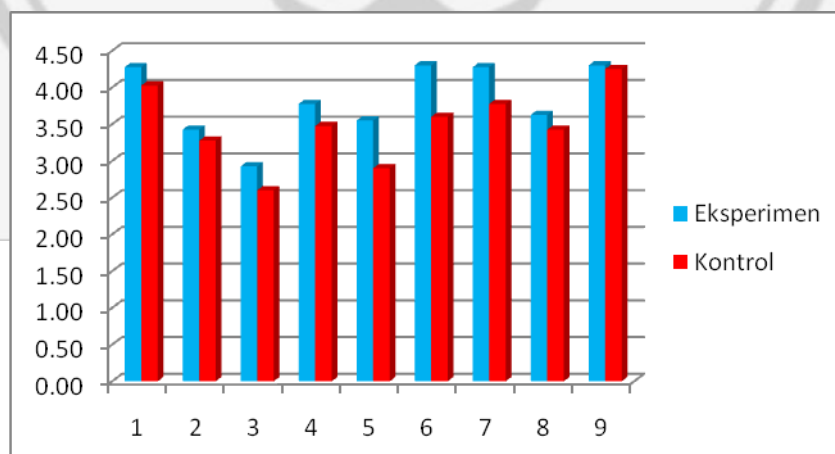
Tabel 4.14 Rata-rata Nilai Kreativitas pada Kelompok Eksperimen dan Kontrol

No	Aspek	Eksperimen		Kontrol	
		Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	Memiliki rasa ingin tahu	4,28	Sangat Tinggi	4,03	Tinggi
2	Memberikan gagasan atau usul terhadap suatu masalah	3,43	Tinggi	3,28	Sedang
3	Mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang	2,93	Sedang	2,63	Sedang
4	Orisinil dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian	3,78	Tinggi	3,48	Tinggi
5	Memiliki langkah penyelesaian masalah buatan sendiri	3,55	Tinggi	2,90	Sedang
6	Merasa bebas dalam menyatakan pendapat	4,30	Sangat Tinggi	3,60	Tinggi
7	Menghargai kesempatan kesempatan yang diberikan oleh guru dan teman	4,28	Sangat Tinggi	3,78	Tinggi
8	Berani mempertahankan pendapat	3,63	Tinggi	3,43	Tinggi
9	Mempunyai idea atau gagasan inovatif	4,30	Sangat Tinggi	4,25	Sangat Tinggi

Hasil analisis tersebut dapat dikatakan bahwa kelompok eksperimen pada aspek memiliki rasa ingin tahu, merasa bebas dalam menyatakan pendapat, menghargai kesempatan kesempatan yang diberikan oleh guru dan teman, dan

mempunyai idea tau gagasan inovatif tergolong sangat tinggi. Pada aspek memberikan gagasan atau usul terhadap suatu masalah, orisinal dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian , memiliki langkah penyelesaian masalah buatan sendiri serta berani mempertahankan pendapat tergolong tinggi. Aspek yang tergolong sedang pada aspek kemampuan melihat masalah dari berbagai sudut pandang.

Rata-rata nilai kreativitas kelompok kontrol pada aspek mempunyai ide atau gagasan inovatif tergolong tinggi. Pada aspek rasa ingin tahu, orisinal dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian, merasa bebas dalam menyatakan pendapat, menghargai kesempatan, kesempatan yang diberikan oleh guru dan teman, serta berani menyatakan pendapat tergolong tinggi. Sedangkan aspek yang tergolong sedang pada aspek memberikan gagasan atau usul terhadap suatu masalah, melihat masalah dari berbagai sudut pandang, dan memiliki langkah penyelesaian buatan sendiri. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 43 dan 44.



Gambar 4.3. Penilaian kreativitas kelas eksperimen dan kelas Kontrol

2.2.2.11 Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa terhadap pembelajaran

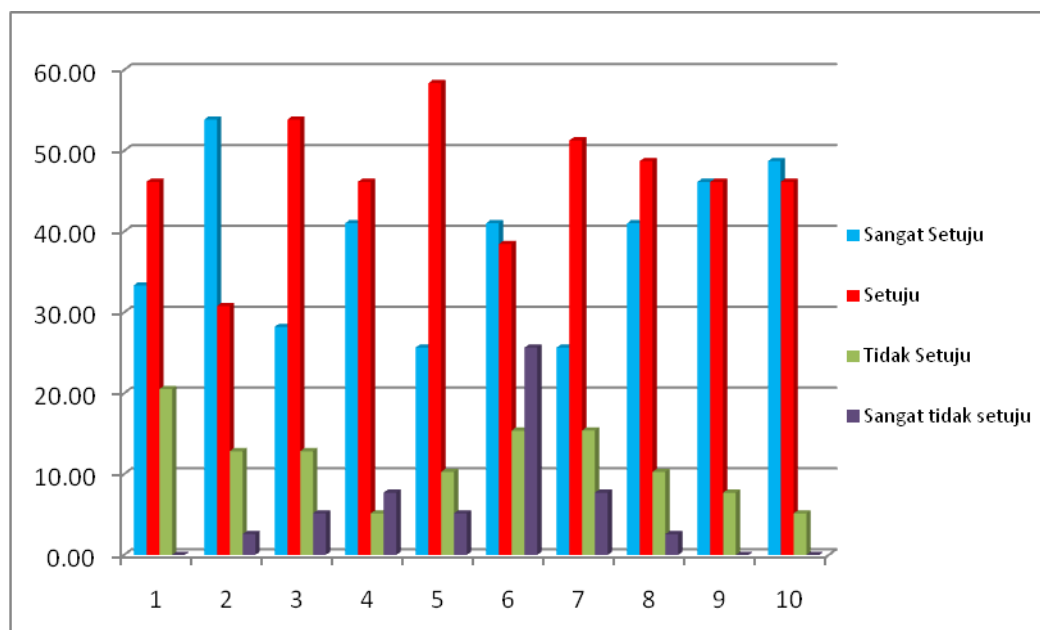
Penyebaran angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana penerimaan siswa terhadap proses pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dengan media POSE Game terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes. Hasil penyebaran angket dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran

No	Pernyataan	SS (%)	S (%)	TS (%)	STS (%)
1.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game menarik dan menyenangkan	33,33	46,15	20,51	0,00
2.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game dapat membuat saya lebih mudah memahami materi pelajaran	53,85	30,77	12,82	2,56
3.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game dapat meningkatkan rasa ingin tahu saya	28,21	53,85	12,82	5,13
4.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game dapat meningkatkan kemampuan saya untuk mengingat suatu konsep pembelajaran	41,03	46,15	5,13	7,63
5.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game sesuai untuk materi larutan penyangga dan hidrolisis garam	25,64	58,37	10,26	5,13
6.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game perlu di aplikasikan untuk materi-materi pelajaran yang lain	41,03	38,46	15,38	5,13
7.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan	25,64	51,28	15,36	7,69

	media POSE game membuat saya lebih mudah dalam menyelesaikan soal				
8.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game membuat saya bersemangat untuk belajar	41,03	48,72	10,26	2,56
9.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game membuat saya tertarik untuk memperdalam ilmu kimia	46,15	46,15	7,69	0,00
10.	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game membuat saya lebih termotivasi untuk lebih giat belajar	48,72	46,15	5,13	0,00

Berdasarkan hasil analisis tanggapan siswa dapat disimpulkan siswa menyukai pembelajaran yang menerapkan PAIKEM dengan media POSE Game karena lebih menyenangkan, menarik, dan dapat membuat siswa lebih mudah memahami materi, hal ini dapat dilihat dari rasa ingin tahu siswa yang meningkat dalam pembelajaran dan mereka lebih termotivasi untuk giat belajar. Hasil analisis tanggapan siswa terhadap pembelajaran dimuat pada gambar 4.3. Perhitungan lebih selengkapnya dimuat pada lampiran 46.



Gambar 4.4. Hasil Analisis Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran Kimia dengan menerapkan PAIKEM dengan media POSE Game terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes

2.3 Pembahasan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh dan besarnya pengaruh penerapan PAIKEM dengan media POSE Game terhadap hasil belajar kimia pokok materi larutan penyangga dan hidrolisis garam di SMA N 1 Brebes. Analisis tahap awal bertujuan untuk mengetahui keadaan awal populasi serta menentukan kelas sampel penelitian. Analisis data populasi meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji analisis varians populasi. Data yang digunakan untuk analisis awal yaitu nilai ulangan kimia semester I kelas XI IA SMA N 1 Brebes. Analisis data awal menghasilkan bahwa seluruh populasi berdistribusi normal dan memiliki kesamaan varians dan rata-rata, dengan demikian pengambilan sampel dapat dilakukan. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah cluster random sampling, suatu cara pengambilan sampel

dengan memilih secara acak atau mengundi populasi yang telah dikelompokkan dalam bentuk kelas. Berdasarkan hasil pengundian terpilih kelas XI IA 1 dan kelas XI IA 5. Kelas XI IA 5 bertindak sebagai kelas eksperimen, yaitu kelas yang mendapatkan pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dengan media POSE Game, sedangkan pada kelas XI IA 1 bertindak sebagai kelas kontrol yang mendapatkan pembelajaran dengan penerapan PAIKEM.

Uji coba soal dilaksanakan pada kelas yang telah menerima materi larutan penyangga dan hidrolisis garam yaitu di kelas XII IA 1. Soal-soal uji coba yang telah dianalisis validitas, daya beda, tingkat kesukaran, serta reabilitasnya yang telah memenuhi persyaratan, digunakan untuk instrumen pre test dan post test pada sampel penelitian. Jumlah soal yang telah dilakukan uji coba dan memenuhi persyaratan untuk dijadikan soal pre test dan post test sebanyak tigapuluh soal.

Jumlah jam pelajaran yang digunakan untuk menyampaikan materi larutan penyangga dan hidrolisis garam pada kelompok eksperimen dan kontrol sama, yaitu 18 jam pelajaran, dengan rincian 14 jam pelajaran digunakan untuk pembelajaran, 2 jam untuk pre test yang dilakukan pada awal pertemuan dan 2 jam untuk post test yang dilakukan di akhir pertemuan. Pemberian post test bertujuan untuk mengetahui hasil belajar kelompok eksperimen dan kontrol. Tes tersebut hanya digunakan untuk mengetahui hasil belajar kognitif, yaitu pemahaman siswa terhadap materi larutan penyangga dan hidrolisis yang telah disampaikan. Nilai kognitif dijadikan sebagai data utama, sedangkan aspek afektif, psikomotorik, aktivitas, kreativitas dijadikan sebagai data pendukung.

Penerapan PAIKEM dengan media POSE Game pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam merupakan salah satu strategi yang baik dalam pembelajaran. Pada kelas eksperimen diberikan pengajaran dengan menerapkan PAIKEM dan media yang digunakan sebagai pendalaman materi berupa POSE Game. Pelaksanaan pembelajaran yang menekankan pada keaktifan siswa pembelajaran disetting agar terjadi pembelajaran yang interaktif, seperti kebebasan siswa untuk bertanya mengenai materi yang diajarkan ataupun masih dalam lingkup pembelajaran kimia. Siswa dituntun untuk mengkonstruksi ilmu pengetahuan baru yang berlandaskan pada pengetahuan yang telah dipelajarinya, seperti perhitungan pH asam basa yang kemudian siswa dengan dibantu oleh guru mengkonstruksi perhitungan pH pada larutan penyangga dan hidrolisis garam.

Pada kegiatan laboratorium, aktivitas siswa tampak pada ketrampilan serta kerja sama dalam kelompok. Salah satu kegiatan laboratorium yang dilakukan yaitu praktikum mengenai cara kerja larutan penyangga sitrat dalam minuman kemasan. Siswa dituntut untuk mampu mengamati dan menganalisis perubahan pH pada minuman dalam kemasan setelah ditambahkan sedikit asam, sedikit basa maupun pengenceran. Masing-masing kelompok membawa jenis minuman yang berbeda sehingga mereka dapat membandingkan antara yang satu dengan yang lain. Kegiatan laboratorium yang dilakukan dengan mengintegrasikan antara konsep dengan konteks kehidupan, siswa dapat mengingat konsep materi pelajaran dalam jangka waktu yang lama sehingga pada saat diadakan evaluasi hasil belajar siswa meningkat.

Pembelajaran inovatif yang dilaksanakan pada kelas eksperimen maupun kontrol dilakukan secara kooperatif atau kelompok belajar. Hal ini dimaksudkan untuk memodifikasi pendekatan pembelajaran yang konvensional. Siswa yang tergolong memiliki keaktifan tinggi dan memiliki nilai kognitif di atas rata-rata maka siswa tersebut dituntut untuk memberikan pemahaman pada siswa yang memiliki pemahaman dibawah rata-rata. Selain itu salah satu inovasi pembelajaran yang dilakukan yaitu dengan mengaplikasikan adanya mading kimia. Hasil tulisan siswa yang terbaik dipajang di mading kelas. Tulisan tersebut berupa rumus-rumus, konsep materi, maupun informasi pengetahuan hasil karya dari siswa. Adanya mading kimia di dalam kelas siswa dapat melihat, membaca informasi-informasi yang ada disaat jam istirahat sekolah maupun waktu-waktu senggang lainnya sehingga informasi yang mereka terima dapat terekam diluar pembelajaran kimia.

Pembelajaran kreatif yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dimaksudkan agar siswa dapat mengembangkan kreativitasnya. Kreativitas siswa dapat dilihat adanya ide-ide gagasan yang mereka bangun sendiri dan produk yang dibuat seperti siswa membuat artikel mengenai larutan penyangga dan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari kemudian siswa memberikan tanggapan dan pengembangan kreaivitas dalam pemecahan masalah yang mereka hadapi. Pada kelas eksperimen kreativitas dituangkan juga dalam permainan POSE Game, hal ini dapat dilihat dari produk siswa dalam membuat kartu-kartu informasi mengenai larutan penyangga dan hidrolisis garam serta

dapat dilihat dari beberapa kartu soal yang dibuat siswa berdasarkan kreativitas masing-masing.

Pendalaman materi dengan menggunakan POSE Game hanya dilakukan pada kelompok eksperimen. Tujuan dengan adanya pendalaman materi melalui media permainan POSE Game ini agar keefektivitasan belajar siswa tercapai. Kelas eksperimen terbagi menjadi 8 kelompok, masing masing kelompok terdiri dari 5 orang pemain. Sebelum memainkan POSE Game siswa harus membawa kartu soal dan kartu informasi sendiri-sendiri yang telah dipersiapkan sebelumnya. Adanya persiapan untuk membuat soal dan membuat kartu informasi secara tidak langsung siswa belajar mengenai materi larutan penyangga dan hidrolisis garam. Agar permainan dapat berjalan dengan baik setiap kelompok didampingi oleh counter poin yang bertugas mencocokkan jawaban, mengendalikan permainan serta mencatat perolehan poin masing masing pemain. Media permainan POSE Game ini mampu mengaktifkan siswa dalam pembelajaran serta kondisi belajar yang menyenangkan. Menurut Indarti dan Wawan (2009) suasana yang menyenangkan dapat menarik siswa untuk berpartisipasi aktif dan perhatian akan tercurah maka konsentrasi belajar tercapai yang terbukti dapat meningkatkan hasil belajar

Tabel 4.3 menunjukkan gambaran umum nilai pre test kelompok eksperimen dan kontrol. Uji yang dilaksanakan pada data pre test menggunakan uji normalitas, uji kesamaan dua varians, dan uji perbedaan dua rata-rata. Dari hasil analisis uji normalitas data pre test (tabel 4.3) diperoleh χ^2_{hitung} kelas eksperimen 4,983 dan untuk kelas kontrol 5,051, karena χ^2_{hitung} kelas eksperimen maupun kelas kontrol $< \chi^2_{tabel}$ dengan dk=3 dan $\alpha = 5\%$, maka H_0 diterima. Hal

ini berarti data pre test tersebut berdistribusi normal, yang berarti kedua kelas sampel berada pada kondisi awal yang sama, sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik. Pada uji kesamaan dua varians data pre test antara kelompok eksperimen dan kontrol harga $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima. Hal ini berarti bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama. Tabel 4.5 menunjukkan hasil analisis perbedaan rata-rata (uji t) data pre test, dari hasil perhitungan tersebut diperoleh $t_{hitung}=0,430$, sedangkan $t_{tabel}= 1,991$, karena $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima yang berarti bahwa tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara kelas eksperimen maupun kelas kontrol, sehingga pada uji data tahap akhir dapat menggunakan nilai post test.

Berdasarkan hasil data pos test diperoleh data hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dan kontrol yang selanjutnya digunakan dalam analisis data. Untuk hasil belajar afektif, psikomotorik, aktifitas dan kreativitas peneliti melakukan observasi selama pembelajaran berlangsung yang kemudian hasilnya dianalisis secara deskriptif. Uji analisis tahap akhir yaitu pada data post test kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol yang meliputi uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji perbedaan rata-rata, uji koefisien korelasi biserial, dan koefisien determinasi.

Hasil analisis uji normalitas data post test dapat dilihat pada tabel 4.8. Uji normalitas kelompok eksperimen maupun kontrol memiliki $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima, yang artinya data tersebut berdistribusi normal. Langkah selanjutnya menghitung uji kesamaan dua varians. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 4.9 diperoleh varians untuk kelompok eksperimen sebesar 61,097,

sedangkan varians kelompok kontrol sebesar 50,071. Diperoleh $F_{hitung} = 1,220$, pada tabel distribusi F untuk taraf signifikansi 5% dengan $dk=(38;39)$ $F_{tabel} = 1,90$. Karena $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima, yang berarti kedua kelompok mempunyai varians yang sama. Selanjutnya dilakukan uji satu pihak untuk mengetahui perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Dari hasil analisis diperoleh t_{hitung} sebesar 4,272, maka dapat diartikan H_a diterima yang berarti bahwa rata-rata hasil belajar kimia kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Untuk mengetahui pengaruh antarvariabel digunakan rumus koefisien korelasi biserial. Berdasarkan perhitungan data post test kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh koefisien biserial sebesar 0,53 dengan kriteria sedang. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh penerapan PAIKEM dengan media POSE game terhadap hasil belajar materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam. Besarnya kontribusi pengaruh terhadap hasil belajar diperoleh sebesar 28,09 %. Uji ketuntasan digunakan untuk mengetahui berapa persen ketuntasan belajar secara klasikal dan untuk mengetahui berapa banyak siswa yang telah tuntas belajar berdasarkan pada perhitungan uji ketuntasan belajar diperoleh t_{hitung} kelompok eksperimen maupun kontrol lebih besar daripada t_{tabel} maka H_a diterima yang berarti kelompok eksperimen dan kelompok kontrol telah mencapai ketuntasan belajar. Persentase ketuntasan belajar kelompok eksperimen sebesar 94,87%, sedangkan persentase ketuntasan belajar dari kelompok kontrol adalah sebesar 90%. Kriteria ketuntasan belajar mengacu pada kriteria ketuntasan belajar

di SMA Negeri 1 Brebes, dengan kriteria ketuntasan minimal lebih besar sama dengan 65 dan 85% untuk kriteria ketuntasan klasikal.

Berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dengan media POSE Game pada materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam dapat mempengaruhi hasil belajar. Ketuntasan hasil belajar secara klasikal yang telah dicapai baik kelompok eksperimen maupun kontrol dikarenakan suasana pembelajaran yang menyenangkan sehingga menciptakan siswa untuk bergairah belajar sehingga materi yang diterima dapat terserap dengan optimal. Aspek afektif, psikomotorik, aktivitas, dan kreativitas juga dilakukan penilaian yang diperoleh dari hasil observasi langsung selama proses pembelajaran. Pada penilaian afektif dan psikomotorik terdapat 7 aspek, penilaian aktivitas terdapat 12 aspek, sedangkan penilaian kreativitas terdapat 9 aspek. Aspek-aspek yang diamati dengan skor tertinggi tiap aspek 5 dan terendah 1. Kriteria penelian yang digunakan antara lain sangat tinggi, tinggi, sedang, cukup, jelek dan sangat jelek.

Nilai afektif pada kelompok eksperimen termasuk dalam kriteria sangat tinggi sedangkan pada kelompok kontrol termasuk dalam kriteria tinggi. Tabel 4.12 dapat menggambarkan bahwa hasil psikomotorik kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Nilai psikomotorik kelas eksperimen diperoleh sebesar 81,18 yang termasuk dalam kriteria sangat tinggi sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh nilai rata-rata sebesar 71,46 yang termasuk dalam kriteria tinggi.

Pendapat siswa terhadap pembelajaran dengan pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dengan media POSE game diperoleh hasil angket, rata-rata

siswa memberikan tanggapan positif terhadap masing-masing indikator yang terdapat dalam angket yaitu: (1) siswa merasa tertarik dan senang adanya pembelajaran dengan PAIKEM dan menggunakan media POSE game,(2) siswa lebih mudah memahami materi pelajaran (3) rasa keingintahuan siswa lebih meningkat(4) meningkatnya kemampuan siswa untuk mengingat suatu konsep pembelajaran (5) siswa merasa cocok dengan adanya pelaksanaan pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE pada materi larutan penyangga dan hidrolisis garam (6) pelaksanaan pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game perlu di aplikasikan untuk materi-materi pelajaran yang lain (7)siswa merasa mudah dalam menyelesaikan soal(8)siswa merasa bersemangat dalam belajar(9) siswa merasa tertarik untuk memperdalam ilmu kimia (10) siswa lebih termotivasi untuk giat belajar.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya tentang penerapan PAIKEM dengan media POSE Game. Hasil penelitian terdahulu yang dapat mendukung bahwa penerapan PAIKEM dengan media POSE Game dapat meningkatkan hasil belajar diantaranya: 1) Anik Setyowati (2009) dengan judul skripsi ”Penerapan PAKEM melalui pendekatan IBL” dengan kontribusi sebesar 41,8%, 2) Lilis Suryani (2005) dengan judul PAKIS dengan Metode Student Centered Learning” memberikan kontribusi sebesar 31,2 %, 3) Diniy (2010) dengan judul skripsi Pengaruh Penggunaan Media Sirkuit Cerdik Berbasis Chemo-Edutainment, memberikan kontribusi sebesar 40,68%.

Berdasarkan pengalaman dan observasi yang dilakukan selama penelitian ada kekurangan dan kelebihan dari penerapan PAIKEM dengan media POSE Game dalam pembelajaran. Kelebihan penerapan PAIKEM dengan media POSE Game dapat membuat siswa lebih antusias dalam mempelajari kimia, hal-hal yang menarik dalam pembelajaran dapat membuat siswa lebih bersemangat dan mengikuti dengan penuh perhatian. Adanya permainan POSE game dapat memacu siswa untuk lebih mempersiapkan diri mempelajari materi pelajaran di rumah agar ketika bermain di kelas siswa dapat menjawab pertanyaan yang ada di kartu maupun pertanyaan yang diberikan oleh pemain lain. Selain itu penguasaan siswa terhadap materi lebih baik menyebabkan hasil belajar meningkat.

Pada penerapan PAIKEM dengan media POSE game juga memiliki kekurangan, diantaranya guru membutuhkan persiapan yang lebih matang sebelum menggunakan media permainan POSE Game, karena selain membuat desain permainan juga guru harus membuat kartu soal dan kartu informasi untuk dimasukkan kedalam POSE Game. Penguasaan kelas yang dibutuhkan tinggi hal ini dikarenakan agar tercipta suasana kelas yang aktif, menyenangkan dengan harapan pembelajaran dapat tercapai seefektif mungkin.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE game* berpengaruh terhadap hasil belajar materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam dengan r_b sebesar 0,53
2. Besarnya kontribusi penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE game* terhadap hasil belajar materi pokok larutan penyangga dan hidrolisis garam sebesar 28,09 %

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian ini yaitu:

1. Guru lebih cermat dalam memilih metode mengajar yang sesuai dengan situasi, kondisi, serta pokok bahasan yang akan disampaikan pada siswa sehingga siswa lebih optimal dalam kegiatan pembelajaran.
2. Guru hendaknya menerapkan *PAIKEM* dengan media *POSE game* sebagai salah satu strategi dalam pembelajaran, karena dapat membantu siswa untuk lebih aktif, kreatif dan diharapkan terjadinya peningkatan pada hasil belajar.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan *PAIKEM* dengan media *POSE game* dengan materi pokok yang lain agar dapat berkembang dan bermanfaat bagi pembaca

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi. 2011. *PAIKEM GEMBROT Mengembangkan Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, Menyenangkan Gembira dan Berbobot*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Evaluasi Program Pendidikan : Pedoman Teoretis Praktis Bagi Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta
- Chatarina, Tri Anni. et al. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang : UPT MKK UNNES.
- Indrawati, dan Wawan.2009. *Pembelajaran Aktif, Kreatif, dan Menyenangkan*.Jakarta: PPPPTK IPA
- Marhendra, masykur et.al.2005. *Penerapan Algoritma greedy dalam permainan Monopoly*.Jurnal(online),(www.itb.if.ac.id/algrmt/grdy/if.pdf diakses 2 Januari 2011)
- Petruci, Ralph H- Suminar.1999. *Kimia Dasar Prinsip dan Terapan Modern*. Jakarta: Erlangga
- Pusat Bahasa Depdiknas. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ketiga*. Jakarta : Balai Pustaka
- Sadiman, Arief, et.al.2006. *Media Pendidikan*.Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada
- Sardiman. 2005. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : PT. Gravindo Persada.
- Satiadarma, Monty P. 2008. *Fungsi Terapeutik Bermain Bagi Anak Usia Sekolah*,(Online),(<http://www.himpsi.org/BERITA%20KITA/Makalah%2001.htm>, diakses tanggal, 28 Mei 2010 19.40).
- SM, Ismail.2009. *Strategi Pembelajaran Agama Islam Berbasis PAIKEM (Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan)*. Semarang : RaSAIL Media Group.
- Sudjana. 2006. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito.

Sudjana, Nana. 2009. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Sinar Baru Algesindo

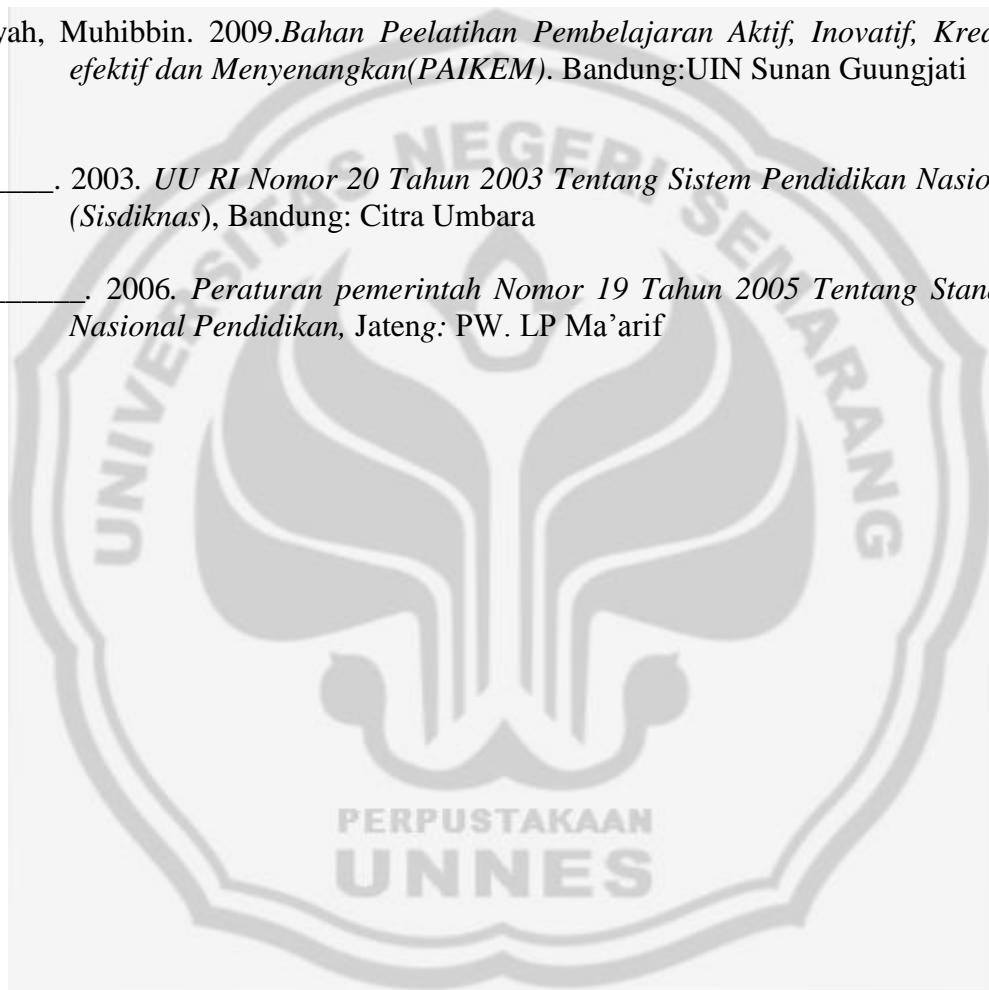
Sugandi, Achmad dan Haryanto. 2007. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT MKK UNNES

Supardi, Kasmadi Imam dan Gatot Luhbandjono. *Kimia Dasar II*. Semarang: UPT UNNES Press

Syah, Muhibbin. 2009. *Bahan Peelatihan Pembelajaran Aktif, Inovatif, Kreatif, efektif dan Menyenangkan (PAIKEM)*. Bandung: UIN Sunan Guungjati

_____. 2003. *UU RI Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional (Sisdiknas)*, Bandung: Citra Umbara

_____. 2006. *Peraturan pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan*, Jateng: PW. LP Ma'arif



**DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN KIMIA SEMESTER GENAP KELAS XI ILMU ALAM
SMA NEGERI 1 BREBES TAHUN AJARAN 2005/2006**

KELAS : IA 1

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI	
			UH 2	UH 3
1	ABDUL ROHIM	L	56	59
2	ADI BAYU PAMUNGKAS	L	66	74
3	AHMAD SAOKI	L	64	62
4	ALIK KHANDITA	P	81	78
5	ANALIA MINATI	P	61	52
6	CITRA AYU PERMATASARI	P	68	74
7	DEDE SUSANTO	L	64	58
8	DESI PURNASARI	P	71	66
9	DEWI FATMAWATI	P	58	58
10	DIAN ARISTA	L	75	80
11	DIANA EVITA NINGTIAS	P	63	64
12	FENTI MEILYANI	P	67	77
13	FUAD HASYIM	L	61	46
14	IIS ISTRIYANI	P	65	67
15	KARNILAH	P	38	53
16	KHAERUL ANAM	L	64	57
17	KRISNA PURBA WASESA	L	44	63
18	LILI LUTFIANI	P	70	71
19	MARYONO	L	45	53
20	MAYASARI	P	74	68
21	NASLIKAH	P	57	46
22	NOVIYANI	P	67	73
23	NUR AKMAD	L	69	61
24	NUR IKA ULFAH	P	46	36
25	OTONG FADMI	L	58	57
26	PIPIT INGGAR KOMALA	P	67	63
27	RIRIN NOVTIKAWATI	P	62	71
28	RUDI HARTONO	L	68	75
29	SOLIPAH	P	68	64
30	SYAEFUL YAHYA	L	60	65
31	TANBIHAN	L	73	68
32	TRIYA AGUSTINA	L	61	46
33	WAHONO	L	65	76
34	WIHERTI	P	58	67
35	ZAENAL ABIDIN	L	65	61
36				
37				
38				
Rata-rata			62.83	63.11
Ketuntasan %			48.57	45.71

UH1:Asam-Basa,

UH2:Lart.Penyangga

UH3:Hidrolisis

UH4:Ksp

Guru Mapel

KELAS : IA 2

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI	
			UH 2	UH 3
1	ABDULLAH	L	46	53
2	AJI WAKHIDUN	L	68	74
3	AMIRUN SYARIFUDIN	L	56	61
4	ANIS MAYANTI	P	62	73
5	ARIO WIDODO	L	63	60
6	DESI RISTIYANI	P	67	70
7	DEWI INDRIAWATI	P	73	68
8	DWI AMALIA MULYANI	P	64	62
9	EKO RIZAL OKTAVIANTO	L	61	52
10	FILZAERIN DIAN RAHARJO	P	65	70
11	HERI SUCIPTO	L	46	65
12	IMANIAR FAULINA	P	70	63
13	INDRA AGUS IRAWAN	L	56	64
14	KHAERUL ANWAR	L	65	68
15	KIKI ANGGELINA	P	64	60
16	LUKMAN NURHAKIM	L	73	68
17	MALIKHAH	P	78	79
18	MELISAH	P	46	54
19	MOHAMMAD ULIN NUHA	L	71	64
20	NASWATI	P	50	48
21	NUR AFNI ISMAWATI	P	82	85
22	NUR AZIZ GOFUR	L	38	42
23	NUR LAELAH	P	58	60
24	RAFIKA MAYANG PUSPITA	P	76	74
25	RATNA NINGSIH	P	60	56
26	RIZAL SETIAWAN	L	68	74
27	ROBIAH ADAWIYAH	P	76	79
28	RONI SETIO AG	L	56	61
29	SRI ASNIA	P	63	64
30	SUTRISNO	L	65	67
31	SYAHRUDIN MUSTAQJIM	L	77	74
32	TIKA INDRIANI	P	57	65
33	TRI SUTRISNO	L	45	48
34	UNIJAH	P	70	73
35	WINDI ASTRANI	P	63	72
36	YAN WAHYUDIN	L	42	54
37				
38				
Rata-rata			62.22	64.56
Ketuntasan %			44.44	50.00

Drs. Tri Mardjoko
NIP.19530401 197903 1 010

**DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN KIMIA SEMESTER GENAP KELAS XI ILMU ALAM
SMA NEGERI 1 BREBES TAHUN AJARAN 2005/2006**

KELAS : IA 3

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI	
			UH 2	UH 3
1	AFIF UDIN	L	73	80
2	AKHMAD FAIZAL	L	63	56
3	ALIF FIRMAN PAHLEVI	L	54	48
4	ASTHRIE KUSUMAWARDANI	P	65	71
5	BENI BUDIARTO	L	66	68
6	DESIANA	P	71	78
7	DEWI SAUROH	P	76	78
8	DWI RAHMWATI	P	65	69
9	FAISAL ADITIA	L	54	62
10	FITRI APRILIANI	P	58	64
11	FRANSISKA SANTI DEWI	P	71	76
12	HERMAWAN SANTOSO	L	58	63
13	HERU WIBOWO	L	75	78
14	IKKA ROSITA	P	64	56
15	KIKI SURATMAN	L	78	81
16	KOMARIAH	P	72	74
17	KURNIAWAN	L	56	58
18	M. KHILMI ROZAN	L	67	71
19	M. REZA PUTRA P	L	73	70
20	MANIS MINIATUN. N	P	55	61
21	MUAWANAH	P	65	73
22	MUFLIK NANDI	L	50	48
23	MUHAMMAD IQBAL	L	62	67
24	NENG LISNAWATI	P	38	46
25	NUR ELIA TIN	P	74	78
26	NUR ZAKIYAH ISTIQOMAH	P	78	79
27	RATNA SARI	P	51	58
28	RIAN HIDAYAT	L	45	48
29	RURIN ANJAYASARI	P	65	71
30	SUCI NINGSIH	P	72	74
31	SUHENGKI	L	36	44
32	SYAHRILMAS PRAMUDITA	L	58	67
33	TIKA ROSLIYANA	P	74	76
34	UUN TRI NURAENI	P	76	78
35	WIWIT WIJAYANTI	L	36	44
36	YANI SINTIA	P	58	67
37				
38				
Rata-rata			62.56	66.11
Ketuntasan %			52.78	58.33

UH1:Asam-Basa,

UH2:Lart.Penyangga

UH3:Hidrolisis

UH4:Ksp

Guru Mapel

KELAS : IA 4

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI	
			UH 2	UH 3
1	AGYZTIA PREMANA	P	46	49
2	AHMAD AKBAR	L	53	55
3	AKHMAD SHOKHIBI	L	68	59
4	ALFADHILAH	L	76	72
5	CUCU RONI	L	60	68
6	DEVI TRESNOWATI	P	76	78
7	DEWI YULIANI	P	36	44
8	EKA FAOZIYAH	P	54	74
9	FAUZI RIYANTO	L	64	58
10	HANDOKO PRIYANTO	L	55	58
11	HENING FIKRI ANISAH	P	78	76
12	HERMAWAN SUSANTO	L	66	76
13	INDAH PERMATA SARI	P	65	71
14	IQBAL ZULIAN	L	70	63
15	KOKO MAULANA	L	76	73
16	LAELA MAFTUHAH	P	58	48
17	M. SYARIFUDIN	L	56	64
18	MAR'ATUS SOLIKHAH	P	61	64
19	MUH. FAISAL AGUS N.	L	72	74
20	MUSTAFIYAH	P	74	80
21	NOK MIMIN MIMHATUL MAULA	P	61	66
22	NUR HIKMAH	P	54	68
23	NURBAETI	P	65	68
24	QONITATUN NAHDLYAH	P	79	73
25	RAHARYO	L	73	63
26	RILIA	P	66	75
27	RUSTONO	L	44	53
28	SISKAWANTI	P	64	73
29	TEGUH SYARIFUDIN	L	57	58
30	TITA PUSPITA	P	61	67
31	TOMI SETIAWAN	L	54	60
32	TURINAH	P	74	78
33	UMAR ISMAIL	L	50	57
34	UMI KULSUM	P	78	85
35	UMYATI	P	63	60
36	VENTY NURFITRIYANI	P	40	48
37	WIRSON	L	57	64
38				
Rata-rata			16	19
Ketuntasan %			43.24	51.35

Drs. Tri Mardjoko

NIP.19530401 197903 1 010

**DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN KIMIA SEMESTER GENAP KELAS XI ILMU ALAM
SMA NEGERI 1 BREBES TAHUN AJARAN 2005/2006**

KELAS : IA 5

NO	NAMA SISWA	L/P	NILAI	
			UH 2	UH 3
1	ANDI RIYANTO	L	58	67
2	ARI APRILISTIANI RIZKA	P	77	80
3	ARIF PAMBUDI	L	70	76
4	BAYU LAKSONO	L	74	76
5	CUCI HARTI	P	62	64
6	DANY HASAN KURNIAWAN	L	64	58
7	DEWI AYU LESTARI	P	45	60
8	DIAH ARUM	P	70	78
9	ETI LAELI	P	56	64
10	FAJAR WIBISONO	L	78	83
11	FANI ISNAENI	P	63	73
12	FITRI ANDANI	P	75	77
13	FREDI TRI SANTIKO	L	74	64
14	IDAH KOHRIDATUL BARIYAH	P	78	82
15	IMAN	L	50	48
16	INDAH SETYORINI	P	76	72
17	IWAN GUNAWAN	L	62	68
18	JAHROTUN NISA	P	76	78
19	KHOIRUL FALAH	L	68	74
20	KRIS TANTO HARSONO	L	54	63
21	LIDYA AYU ANGGRAENI	P	60	68
22	MAHMUDAH	L	56	62
23	MAYA YULIANA	P	77	80
24	MUKSONI	L	50	57
25	NADIA EKA LESTARI	P	74	77
26	NOVI MUTHIA P.	P	74	79
27	NUR HILAL	P	60	68
28	PARIYAH	P	52	60
29	PATAR PARULIAN SIHALOHO	L	54	59
30	RINI PUSPITASARI	P	66	68
31	SAMSUDIN	L	61	63
32	SITI HIDAYATUL ALIFAH	P	57	63
33	TIKNO	L	74	75
34	TITIS DYAH LESTARI	P	70	72
35	WAETUN	P	67	69
36	WANDI HERMAWAN	L	58	60
37				
38				
Rata-rata			18	22
Ketuntasan %			50.00	61.11

UH1:Asam-Basa,

UH2:Lart.Penyangga

UH3:Hidrolisis

UH4:Ksp

Guru Mapel

Drs. Tri Mardjoko
NIP.19530401 197903

**DAFTAR NILAI UAS MATA PELAJARAN KIMIA
SEMESTER GASAL TAHUN PELAJARAN 2010/2011**

No. urut siswa	Kelas					
	XI IA-1	XI IA-2	XI IA-3	XI IA-4	XI IA-5	
1	68	66	80	69	66	
2	68	75	69	66	70	
3	54	68	72	70	65	
4	68	68	72	70	71	
5	92	71	68	68	92	
6	72	66	88	83	80	
7	67	70	66	70	65	
8	70	76	66	70	82	
9	70	70	68	72	68	
10	81	72	66	83	79	
11	77	70	75	77	66	
12	76	75	68	81	75	
13	88	66	68	67	69	
14	80	80	70	77	71	
15	76	69	80	75	65	
16	73	75	73	70	78	
17	73	66	75	66	70	
18	56	80	66	78	68	
19	88	83	75	72	78	
20	75	72	69	67	75	
21	52	54	68	70	70	
22	70	75	65	70	81	
23	84	69	78	76	79	
24	75	93	60	84	70	
25	60	64	75	64	81	
26	75	70	84	76	87	
27	84	66	70	70	78	
28	84	70	65	85	73	
29	71	71	80	77	76	
30	54	75	72	68	74	
31	78	70	78	68	85	
32	56	69	72	85	65	
33	86	71	86	90	82	
34	68	80	60	78	75	
35	64	71	66	56	58	
36	75	70	94	78	76	
37	69	68	60	83	73	
38	68	72	70	75	68	
39	72	75	87	80	75	
40	84	60	77			
ΣX	2901	2851	2901	2884	2879	jumlah = 14416,000
n	40	40	40	39	39	jumlah = 198,000
Rata-rata	72,525	71,275	72,525	73,949	73,821	
S^2	98,563	41,589	62,563	50,787	50,256	
S	9,928	6,449	7,910	7,126	7,089	
Xmax	92	93	94	90	92	
Xmin	52	54	60	56	58	
Rentang	40	39	34	34	34	
log n	1,602	1,602	1,602	1,591	1,591	
Khitung	6,287	6,287	6,287	6,251	6,251	
K	6	6	6	6	6	
panjang K	6,667	6,500	5,667	5,667	5,667	
	7	7	6	6	6	

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER GANJIL KELAS XI IA-1

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

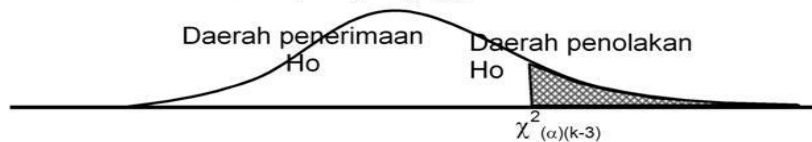
Penujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

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

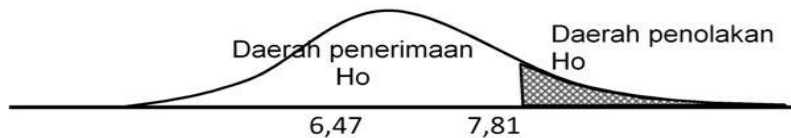


Penujian Hipotesis

Nilai maksimal = 92	Panjang Kelas = 7
Nilai minimal = 52	Rata-rata (X) = 72,53
Rentang = 40	S = 9,928
Banyak kelas = 6	N = 40

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls	Peluang Untuk Z	Luas kelas Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ² Ei	
52 - 58	51,5	-2,1178	0,4829			5	2,58812	
59 - 65	58,5	-1,4127	0,42113	0,06178	2,4710783	2	3,05108	
66 - 72	65,5	-0,7076	0,2604	0,16072	6,4288875	13	0,66361	
73 - 79	72,5	-0,0025	0,001	0,2594	10,375953	10	0,01491	
80 - 86	79,5	0,7026	0,25884	0,25984	10,393641	7	0,04482	
87 - 93	86,5	1,4076	0,42038	0,16155	6,4618323	3	0,10345	
	93,5	2,1127	0,48269	0,06231	2,4922331			
							$\chi^2 =$	6,46599

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



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER GANJIL KELAS XI IA-2

Hipotesis

- Ho : Data berdistribusi normal
- Ha : Data tidak berdistribusi normal

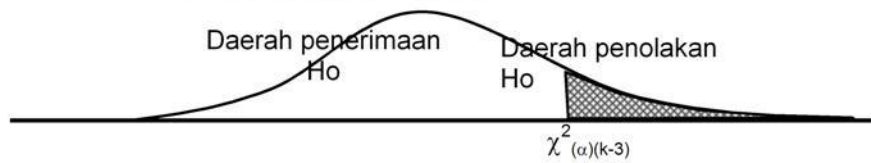
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

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

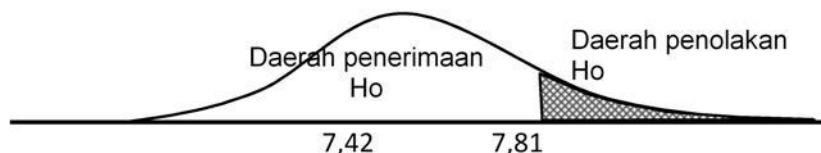


Pengujian Hipotesis

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| Nilai maksimal = 93 | Panjang Kelas = 7 |
| Nilai minimal = 54 | Rata-rata (X) = 71,28 |
| Rentang = 39 | S = 6,449 |
| Banyak kelas = 6 | N = 40 |

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls	Peluang Untuk Z	Luas kelas Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ²	
							Ei	
54 -	60	53,5	-2,75626	0,497077		2	0,0276541	
61 -	67	60,5	-1,67081	0,452621	0,04446	1,7782438	6	1,1539955
68 -	74	67,5	-0,58537	0,220849	0,23177	9,270861	20	0,7454339
75 -	81	74,5	0,500081	0,191491	0,41234	16,493594	10	0,0006903
82 -	88	81,5	1,585527	0,443577	0,25209	10,083433	1	0,580579
89 -	95	88,5	2,670973	0,496218	0,05264	2,105671	1	4,9129686
		95,5	3,756419	0,499914	0,0037	0,1478163		
							$\chi^2 =$	7,4213214

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



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER GANJIL KELAS XI IA-3

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

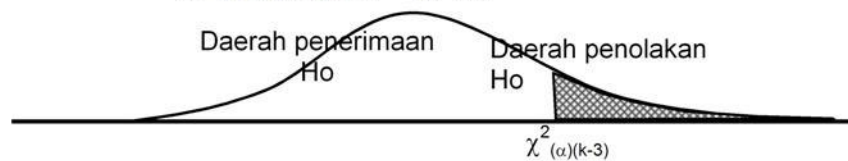
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

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



Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 94

Nilai minimal = 60

Rentang = 34

Banyak kelas = 6

Panjang Kelas = 6

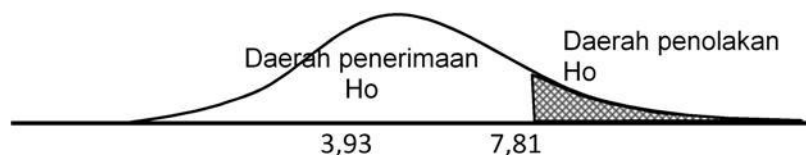
Rata-rata (X) = 72,53

S = 7,91

N = 40

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls	Peluang Untuk Z	Luas kelas Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
60 - 65	59,5	-1,64671	0,450191		5	5	0,04491104
66 - 71	65,5	-0,88815	0,31277	0,13742	5,49686	15	1,98253826
72 - 77	71,5	-0,12959	0,051554	0,26122	10,44864	10	0,18955472
78 - 83	77,5	0,628974	0,235317	0,28687	11,47482	5	0,71499145
84 - 89	83,5	1,387536	0,417361	0,18204	7,281752	4	0,66467032
90 - 95	89,5	2,146097	0,484067	0,06671	2,668265	1	0,33753505
	95,5	2,904659	0,498162	0,01409	0,563774		
						$\chi^2 =$	3,93420084

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



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER GANJIL KELAS XI IA-4

Hipotesis

- Ho : Data berdistribusi normal
- Ha : Data tidak berdistribusi normal

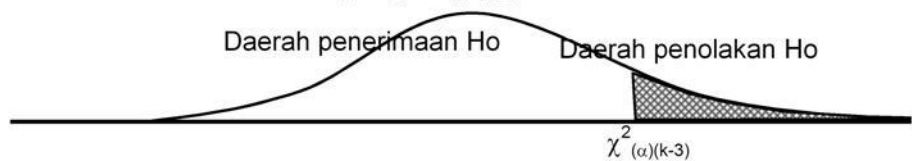
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

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

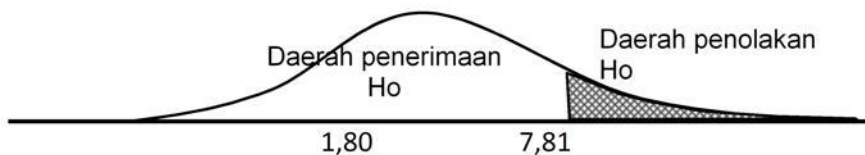


Pengujian Hipotesis

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| Nilai maksimal = 90 | Panjang Kelas = 6 |
| Nilai minimal = 56 | Rata-rata (X) = 73,95 |
| Rentang = 34 | S = 7,126 |
| Banyak kelas = 6 | N = 39 |

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls	Peluang Untuk Z	Luas kelas Z	Ei	Oi	$(O_i - E_i)^2$ Ei
56 - 61	55,5	-2,588755	0,4951838			1	0,10711265
62 - 67	61,5	-1,746825	0,4596661	0,0355177	1,3851901	5	0,055381937
68 - 73	67,5	-0,904895	0,3172394	0,1424267	5,5546411	14	0,596377596
74 - 79	73,5	-0,062965	0,0251028	0,2921367	11,39333	10	0,326336665
80 - 85	79,5	0,7789651	0,2819999	0,3071026	11,977001	8	0,370479825
86 - 91	85,5	1,620895	0,4474799	0,1654801	6,4537225	1	0,341442722
	91,5	2,4628249	0,4931076	0,0456277	1,7794812		
						$\chi^2 =$	1,797131396

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



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA HASIL ULANGAN SEMESTER GANJIL KELAS XI IA-5

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

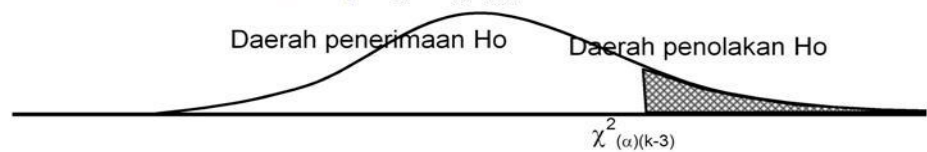
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

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



Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal = 92

Nilai minimal = 58

Rentang = 34

Banyak kelas = 6

Panjang Kelas = 6

Rata-rata (X) = 73,82

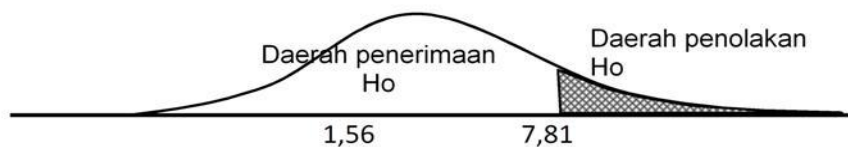
S = 7,089

N = 39

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls	Peluang Untuk Z	Luas kelas Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ²
							Ei
58 - 63	57,5	-2,302174	0,4893373			1	0,833488613
64 - 69	63,5	-1,455813	0,4272778	0,062059	2,4203201	10	0,661759491
70 - 75	69,5	-0,609452	0,2288876	0,19839	7,737219	13	0,014129259
76 - 81	75,5	0,2369087	0,0936362	0,322524	12,578427	10	0,016439253
82 - 87	81,5	1,0832694	0,3606556	0,267019	10,413756	4	0,034342839
88 - 93	87,5	1,9296302	0,4731737	0,112518	4,3882054	1	0,003974624
	93,5	2,7759909	0,4972483	0,024075	0,9389114		
						$\chi^2 =$	1,564134079

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

7,81



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data berdistribusi normal

Lampiran 4

UJI HOMOGENITAS POPULASI

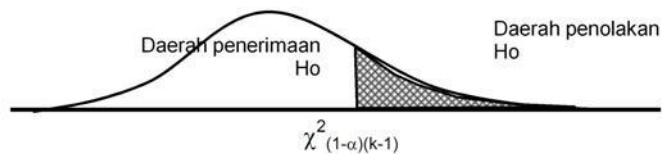
Hipotesis

Ho : $\sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \sigma^2_3 = \dots = \sigma^2_5$
 (Varians antara kelompok tidak berbeda)

Ha : Tidak semua σ^2_i sama, untuk $i = 1, 2, 3, 4, 5$

Kriteria:

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

**Pengujian Hipotesis**

Kelas	n_i	$dk = n_i - 1$	S_i^2	$(dk) S_i^2$	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$
XI IA-1	40	39	98,5635	3843,9750	1,9937	77,7549
XI IA-2	40	39	41,5891	1621,9750	1,6190	63,1402
XI IA-3	40	39	62,5635	2439,9750	1,7963	70,0565
XI IA-4	39	38	50,7868	1929,8974	1,7058	64,8185
XI IA-5	39	38	50,2564	1909,7436	1,7012	64,6453
Σ	198	193	303,7592	11745,5660	8,8160	340,4154

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i-1) S_i^2}{\Sigma(n_i-1)} = \frac{11745,5660}{193} = 60,8579$$

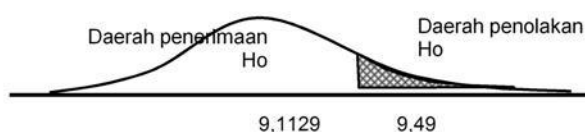
$$\text{Log } S^2 = 1,78$$

Harga satuan B

$$\begin{aligned} B &= (\text{Log } S^2) \Sigma (n_i - 1) \\ &= 1,78 \times 193 \\ &= 344,3731 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= (\text{Ln } 10) \{ B - \Sigma(n_i-1) \log S_i^2 \} \\ &= 2,3026 \{ 344,3731 - 340,4154 \} \\ &= 9,113 \end{aligned}$$

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



Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ empat sampel tersebut mempunyai varians yang tidak berbeda (homogen)

Lampiran 5

DAFTAR SISWA KELAS KONTROL DAN KELAS EKSPERIMEN**KELAS XI IA-1 (KONTROL)**

NO	NIS	NAMA SISWA	L/P
1	14879	ANGGITA DANESWARI	P
2	14803	ARIF PRASETYO ARDLI	L
3	14924	CECEP AGUM GUMELAR	L
4	14765	DEA AFRA FIRDAUSY	P
5	14766	DIAN SETIYAWATI	P
6	14843	DIKA YANUAR	L
7	14768	EKA AMELIA PUTRI	P
8	14847	FADILLADITYA ARYANOV SOEKISWO	L
9	14651	FARAH QOTRUN NADA AGUSTINA	P
10	14771	FEBRIANI NIKMATUN NAZIKHA	P
11	14850	FIKER AOFA	L
12	14775	IKA LUCIANA WIDIA ASTUTI	P
13	14819	ILMAN REGI LANUAR	L
14	14730	ILMI TITIS VAHLEPI	L
15	14694	IMAM BUDIHARTO	L
16	14777	KHUSNUL KHOTIMAH	P
17	14733	LIKHATUN	P
18	14658	LIS JULIANA MARGA	P
19	14696	LISTIANA CAHYA LESTARI	P
20	14822	LUTFI NURUL AZMALIA	P
21	14858	MAKMUD ALBANI	L
22	14662	MUH ARFAN TRI SAPUTRA	L
23	14828	MUHAMMAD RIZKA OKTAVIAN	L
24	14738	NAELY SHOFIA	P
25	14902	NANDA ADHIWIJAYA	L
26	14787	NUFUS FIDA AULIA	P
27	14978	PUTRI HASRI INDRI HAPSARI	P
28	14831	RIDYA DWI PRADIANTIKA	P
29	14979	RIFKY FATKHAN NUR ADIFA	L
30	14790	RINARDI HADININGRAT	L
31	14743	RIRIS RAHMANITASARI	P
32	14791	SAMUEL PARTOGI HARIANJA	L
33	14710	SHABRINA AYU ARDINI	P
34	14872	SHINTA FARAH SAUFIKA	P
35	14751	SUCI HERAWATI	P
36	14753	SYARAFINA DYAH AMALIA	P
37	14754	TATI NURHIKMAH	P
38	14676	YULIANA NUR ALISA	P
39	14716	YUSUF HERLAMBAH SYAH	L
40	14994	ZULFAH UKHTI SHOFUROH	P

KELAS XI A-5 (EKSPERIMEN)

NO	NIS	NAMA SISWA	L/P
1	15355	ABU RIZAL HABIBIE TITO	L
2	14918	AHMAD MAULANA AZIZ	L
3	14921	ANGGA PRASTIO AJI	L
4	14800	ANJAR PUSPITA NINGRUM	P
5	14804	AZMI YUNITA	P
6	14807	CITRA TRI OKTAFIANI	P
7	14809	DEWI MARINTAN	P
8	14647	DINA FERONIKA	P
9	14886	DINAR NUGROHO PRATOMO	L
10	14812	ESTI PARWATI	P
11	14686	FADLI BAKHTIAR AJI	L
12	14892	FAHRUNISA AULIA	P
13	14772	FERI JUNIA PURNOMO	L
14	14851	FIQI WIDYAWATI	P
15	14773	GUMELAR PAJAR WIJAYA	L
16	14817	HERVIKA HEDY OKVIANGGITA	P
17	14969	ILHAM AKBAR DEJESETYA	L
18	14856	LINA BUDIARTI	P
19	14823	M NURJUNI ANWAR	L
20	14972	MARIO LORENZO	L
21	14699	MASYANI	L
22	14700	MAULINA HIDAYAH	P
23	14939	MIZAR MUARIFAH	P
24	14899	MOHAMAD FAIZAL ABDURRAHMA	L
25	14975	MUCHAMMAD HANIF NASUCHA	L
26	14864	NIKO DIASMARA P	P
27	14942	NUNIK HAYUNINGTYAS	P
28	14665	NUR AZI FIRMANSYAH	L
29	14866	NURJALI	L
30	14945	PUTRI AULIA RASIO WIMBO	P
31	14868	PUTRO SARWANDI	L
32	14946	RENANDA YUNASZ PRATAMA	L
33	14745	RIZKI ANNI	P
34	14911	SAFRUDIN	L
35	14912	SEPTIA SRI SUNARSIH	P
36	14950	SUSANA HENDRAYANI	P
37	14989	VALENTINA AYUMY FORTUNITA M	P
38	14830	WEMPHY GIGIH FRISTIANTAMA	P
39	14876	YUDHIANTO RAHARJO	L

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Program : XI IPA
 Tahun Ajaran : 2010/2011
 Semester : II (Genap)
 Materi Pokok : Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam
 Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang Soal dan Penyebaranya			Jumlah
		C1	C2	C3	
A. Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam makhluk hidup	1. Menyimpulkan pengertian dan sifat-sifat larutan penyangga dan bukan penyangga berdasarkan hasil pengamatan	1	2, 3		3
	2. Menentukan sisitem penyangga berdasarkan komposisi zat penyusunya	4, 5	6, 7		4
	3. . Menjelaskan cara kerja larutan penyangga	8	9, 10		3
	4. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga		11	12, 13, 14, 15	5
	5. Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa atau dengan		16,17,18	19, 20	5

	pengenceran				
	6. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	21, 22	23, 24	25	5
Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang Soal dan Penyebarannya			Jumlah
		C1	C2	C3	
B. Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut	1. Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui percobaan	26, 27	28, 29		4
	2. Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi		30, 31, 32, 33,34		5
	3. Menentukan hubungan antara tetapan hidrolisis (K_h), tetapan ionisasi air (K_w) dan konsentrasi OH^- atau H^+ larutan garam yang terhidrolisis	35	36,37	38,39	5
	4. Menghitung pH garam yang terhidrolisis	-	40, 41	42,43,44	5
	5. Menjelaskan penerapan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari	45, 46	47, 48, 49,50		6
Jumlah		11	27	12	50
Persentase		22%	54%	24%	

LEMBAR SOAL

Mata pelajaran : Kimia
 Materi pokok : Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam
 Kelas/semester : XI-IA/II
 Waktu : 90 menit

Petunjuk :

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada kolom yang tersedia.
3. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang tepat !
4. Kerjakan soal dari yang dianggap mudah terlebih dahulu.
5. Bila jawaban salah dan ingin memperbaikinya, lakukan seperti berikut:

Jawaban semula : ~~A~~ B C D E
 Pembetulan : ~~A~~ B ~~C~~ D E

1. Pernyataan yang tepat mengenai larutan penyangga adalah
 - A. Larutan yang dapat mempertahankan harga pH tertentu apabila ditambah asam kuat berlebih
 - B. Larutan yang mempertahankan harga pH tertentu apabila ditambah basa kuat berlebih
 - C. Larutan yang dapat mempertahankan harga pH tertentu apabila ditambah asam lemah berlebih
 - D. Larutan yang dapat mempertahankan harga pH tertentu apabila ditambah basa lemah berlebih
 - E. Larutan yang dapat mempertahankan harga pH tertentu apabila diencerkan
2. Data hasil uji pH beberapa larutan setelah diencerkan, ditambah sedikit HNO_3 , dan ditambah sedikit KOH sebagai berikut.

Larutan yang Diuji	pH Awal	pH Setelah ditambah Sedikit		
		Air	HNO_3	KOH
A	4	5	7,2	3
B	3	4,7	1,8	12,99
C	9	9,01	9,01	8,99
D	5	6	3	10,79
E	7	6,5	3	11

- Larutan penyangga ditunjukkan oleh larutan
- A. Larutan A
 - B. Larutan B
 - C. Larutan C
 - D. Larutan D
 - E. Larutan E
3. Nilai pH tidak banyak berubah meskipun larutan diencerkan dengan air sebanyak 2 kali volume semula. Hal tersebut terjadi dalam larutan...
 - A. HCl
 - B. CH_3COOH
 - C. $\text{NaOH} + \text{NaCl}$
 - D. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
 - E. $\text{HF} + \text{CH}_3\text{COOH}$
 4. Larutan penyangga dapat dibuat dengan cara mencampurkan zat-zat berikut, *kecuali*
 - A. basa lemah dengan garamnya
 - B. asam lemah dengan basa kuat berlebih
 - C. asam lemah dengan garamnya
 - D. basa lemah berlebih dengan suatu asam kuat
 - E. asam lemah berlebih dengan suatu basa kuat


5. Suatu Komponen penyangga yaitu H_2CO_3 dan HCO_3^- berasal dari campuran larutan.....
- A. H_2CO_3 dan NaHCO_3
 - B. H_2CO_3 dan NaOH
 - C. H_2CO_3 dan BaCO_3
 - D. HNO_3 dan NaHCO_3
 - E. NaOH dan NaHCO_3
6. Campuran larutan-larutan berikut bersifat penyangga, *kecuali*...
- A. Larutan NaH_2PO_4 dengan larutan Na_2HPO_4
 - B. Larutan HCOOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$
 - C. Larutan NaOH dengan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$
 - D. Larutan NH_3 dengan larutan $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$
 - E. Larutan H_3PO_4 dengan larutan NaH_2PO_4
7. Dibawah ini merupakan contoh-contoh buffer
- I. Larutan $\text{Na}_2\text{S} + \text{larutan H}_2\text{S}$
 - II. Larutan $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{larutan Na}_2\text{PO}_4$
 - III. Larutan $\text{NH}_4\text{OH} + \text{larutan NH}_4\text{Cl}$
 - IV. Larutan $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCH}_3\text{COO}$
- Yang merupakan buffer basa yaitu
- A. I,II,III
 - B. II dan III
 - C. I dan IV
 - D. III
 - E. I,II,III,IV
8. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan
- A. Harga pH larutan berubah
 - B. Harga pKa larutan berubah
 - C. Harga pH dan pKa tidak mengalami perubahan
 - D. Harga pH larutan berubah, pKa tetap
 - E. Harga pKa larutan berubah, pH tetap
9. Dalam suatu larutan penyangga terjadi kesetimbangan sebagai berikut
- $$\text{HA} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{A}^-$$
- Penambahan sedikit asam sulfat relatif tidak akan mengubah pH karena
- A. Penambahan sedikit asam sulfat tidak akan mengganggu kesetimbangan
 - B. Penambahan asam sulfat hanya sedikit sehingga tidak berpengaruh
 - C. Larutan merupakan larutan asam sehingga penambahan asam sulfat tidak mempengaruhi pH
 - D. Penambahan sedikit asam sulfat akan bereaksi dengan A^- dan akan menggeser kesetimbangan ke kiri sehingga H_3O^+ tetap
 - E. Penambahan sedikit asam sulfat akan menggeser kesetimbangan ke kanan H_3O^+ dan A^- bertambah
10. Meskipun ditambah sedikit basa kuat, perubahan pH larutan penyangga basa tidak terlalu jauh berubah. Hal ini disebabkan.....
- A. Jumlah OH^- dalam larutan berkurang
 - B. Jumlah OH^- dalam larutan bertambah
 - C. Jumlah OH^- dalam larutan relatif tetap
 - D. Volume larutan bertambah
 - E. Kesetimbangan bergeser ke kiri

11. pH larutan yang terdiri dari campuran CH_3COOH dengan CH_3COONa adalah $5 - \log 2$. Jika harga $K_a = 10^{-5}$, maka perbandingan konsentrasi asam dengan basa konjugasinya
- A. 2:1
B. 1:2
C. 5:1
D. 1:5
E. 2:5
12. Sebanyak 20 mL larutan NH_4OH 0,30 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampur dengan 40 mL larutan HCl 0,10 M, maka pH campuran ($\log 5 = 0,699$; $\log 2 = 0,301$)
- A. 7,311
B. 1
C. 4,301
D. 3
E. 8,699
13. Untuk mengubah 100mL larutan HCl dengan pH = 2 menjadi larutan penyangga dengan pH = 9 diperlukan 200 ml larutan NH_4OH dengan konsentrasi sebesar
- ($K_b = 10^{-5}$)
- A. 0,01 M
B. 1,00 M
C. 0,20 M
D. 0,10 M
E. 0,02 M
14. Untuk membuat larutan penyangga dengan pH = 6, ke dalam 100 cm³ larutan asam asetat 0,1 M harus ditambahkan natrium asetat padat ($K_a = 10^{-5}$) sebanyak (Ar C=12, H=1; O=16; Na=23)
- A. 0,82 gram
B. 8,20 gram
C. 0,60 gram
D. 4,10 gram
E. 0,41 gram
15. Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pHnya adalah 3 ditambahkan garam Na-Asetat agar pHnya menjadi 2 kali semula. Garam Na-Asetat yang ditambahkan itu sebanyak
- A. 0,1 mol
B. 0,01 mol
C. 0,001 mol
D. 1 mol
E. 0,0001 mol
16. Penambahan sedikit NaOH pada larutan penyangga yang terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasinya akan menyebabkan keadaan berikut
1. pH sedikit berubah
 2. Konsentrasi asam lemah berkurang
 3. Konsentrasi basa konjugasi bertambah
 4. Konsentrasi asam lemah bertambah
 5. Konsentrasi basa konjugasi berkurang
- Pernyataan yang benar ditunjukkan nomer
- A. 1,4,5
B. 1,2,3
C. 1,2,5
D. 1,3,4
E. Hanya 1
17. 50 mL larutan penyangga yang terbentuk dari 0,2 mol HA ($K_a = 10^{-5}$) dan 0,2 mol NaA diencerkan hingga volume larutan menjadi 2 kalinya. Pada keadaan ini pH larutan

- A. 5
B. 9
C. 7
- D. $9 + \log 4$
E. $5 - \log 4$
18. Apabila ke dalam 1 liter larutan yang mengandung 50 mmol CH_3COOH ($K_a = 1 \cdot 10^{-5}$) dengan 5 mmol CH_3COONa ditambahkan 1 liter air, maka pH campuran menjadi..
- A. 5
B. 3
C. 4
- D. 2
E. $2 + \log 3$
19. Didalam larutan penyangga yang mengandung 0,1 mol CH_3COOH dan 0,1 mol CH_3COO^- ditambah 0,02 mol larutan HCl. Jika diketahui pH CH_3COOH 0,1 M adalah 3 maka pH larutan tersebut sesudah ditambah HCl adalah.....
- A. $5 - \log 2$
B. 5
C. $6 - \log 6,7$
- D. $6 - \log 2$
E. $5 - \log 1,5$
20. Sebanyak 100 mL larutan asam asetat 0,5 M ($K_a = 1 \times 10^{-5}$) dicampur dengan 50 mL larutan KOH 0,5 M. pH larutan penyangga yang terjadi setelah ditambah dengan 1 mL larutan HCl 0,2 M yaitu
- A. 6
B. 7
C. 8
- D. 5
E. 9
21. Air ludah mengandung larutan penyangga alami berupa
- A. $\text{HHb}^+/\text{HbO}_2$
B. $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$
C. $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$
D. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$
E. HAsp/Asp^+
22. Bila suatu sebab darah termasuk senyawa yang bersifat asam maka ion H^+ dari zat tersebut akan bereaksi dengan
- A. H_2O
B. HCO_3^-
C. OH^-
- D. H_2CO_3
E. CO_3^{2-}
23. Pernyataan dibawah ini yang benar yaitu.....
- A. Jika frekuensi pernafasan meningkat, kadar karbon dioksida darah menurun dan darah menjadi lebih asam
B. Jika frekuensi pernafasan menurun, kadar karbon dioksida darah menurun dan darah menjadi lebih asam
C. Jika frekuensi pernafasan meningkat, kadar karbon dioksida darah meningkat dan darah menjadi lebih asam
D. Jika frekuensi pernafasan menurun, kadar karbon dioksida darah meningkat dan darah menjadi lebih basa
E. Jika frekuensi pernafasan meningkat, kadar karbon dioksida darah menurun dan darah menjadi lebih basa

24. Urin mempunyai kisaran pH yang lebih lebar yaitu 4,5 – 8,5. Jika terjadi perubahan pH darah yang berlebihan, maka ginjal berperan penting untuk mengatasinya, yaitu dengan cara
- Ginjal akan mengeluarkan H^+ dari dalam tubuh dan menahan HCO_3^-
 - Ginjal akan mengeluarkan CH_3COOH dari dalam tubuh dan menahan basa $Ca(OH)_2$
 - Ginjal akan mengeluarkan HCO_3^- dari dalam tubuh dan menahan H^+
 - Ginjal akan mengeluarkan $HHbO_2$ dari dalam tubuh dan menahan basa HbO_2^-
 - Ginjal akan mengeluarkan H_2CO_3 dari dalam tubuh dan menahan H^+
25. Zat pengatur asam adalah suatu jenis aditif makanan yang bekerja sebagai larutan penyangga. Salah satu di antara yang sering digunakan adalah campuran asam sitrat dengan natrium sitrat. Asam sitrat merupakan asam lemah yang mengion sebagai berikut:
- $$C_5H_7O_4CO_2H(aq) \rightarrow C_5H_7O_4CO_2^-(aq) + H^+(aq) \quad K_a = 7 \times 10^{-4}$$
- Jika suatu produk minuman mengandung asam sitrat 0,1 mol asam sitrat dan 0,14 mol natrium sitrat maka pH larutan tersebut sebesar....
- $10 + \log 5$
 - $10 - \log 7$
 - $5 \log 4$
 - $4 - \log 5$
 - $4 - \log 1,4$
26. Garam berikut yang dalam air bersifat basa yaitu
- Kalium Asetat
 - Natrium Klorida
 - Natrium Sulfat
 - Amonium Klorida
 - Amonium Asetat
27. Zat berikut yang merupakan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah.....
- CH_3COOK
 - $(NH_4)_2SO_4$
 - $HCOONH_4$
 - $NaCl$
 - NH_4ClO
28. Pasangan garam yang mengalami hidrolisis total dalam air yaitu
- CH_3COONH_4 dan NH_4CN
 - $NaCN$ dan NH_4Cl
 - CH_3COONa dan CH_3COOK
 - $MgSO_4$ dan $NaCl$
 - K_2PO_4 dan CH_3COONH_4
29. Suatu garam $HCOONH_4$ jika dilarutkan dalam air akan bersifat....
($K_a HCOOH = 10^{-5}$; $K_b NH_4OH = 1,6 \cdot 10^{-5}$)
- Asam
 - Buffer Basa
 - Netral
 - Buffer Asam
 - Basa
30. Apabila 100mL larutan NaOH 0,2 M direaksikan dengan 400mL larutan HCN 0,05 M maka akan terbentuk larutan garam yang bersifat.....
- Basa yang terhidrolisis sebagian
 - Basa yang terhidrolisis total
 - Asam yang terhidrolisis total
 - Asam yang terhidrolisis total
 - Asam yang tidak terhidrolisis

31. Garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ terbentuk dari NH_4OH dan H_2SO_4 . Jika diketahui $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$. Maka dapat diramalkan bahwa.....
- A. Garam bersifat basa
B. Garam bersifat asam
C. Garam bersifat netral
D. pH lebih dari 7
E. pH = 7
32. Larutan NH_4Cl dalam air mempunyai pH < 7. Penjelasan mengenai hal ini.....
- A. NH_4^+ menerima proton dari air
B. Cl^- bereaksi dengan air membentuk HCl
C. NH_4^+ dapat memberi proton kepada air
D. NH_4Cl sukar larut dalam air
E. NH_3 mempunyai tetapan kesetimbangan yang besar
33. Reaksi yang menunjukkan bahwa larutan K_2CO_3 dalam air mengalami hidrolisis adalah.....
- A. $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$
B. $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + 2\text{OH}^-$
C. $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^-$
D. $\text{K}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{KOH} + \text{H}^+$
E. $2\text{K}^+ + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}^+$

34.  Kemungkinan reaksi yang terjadi jika A dan B berturut-turut adalah larutan HCN dan $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dicampurkan adalah:
- A
B
- (1). $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_{2(aq)} + 2\text{H}^+_{(aq)}$
 (2). $\text{Fe}^{2+}_{(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_{2(aq)} + 2\text{H}^+_{(aq)}$
 (3). $\text{CN}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \longrightarrow \text{HCN}_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$
 (4). $\text{CN}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightleftharpoons \text{HCN}_{(aq)} + \text{HO}^-_{(aq)}$
- Reaksi hidrolisis yang sesuai dengan pencampuran kedua larutan tersebut yaitu...
- A. Reaksi (2) dan (4)
B. Reaksi (1) dan (3)
C. Reaksi (1)
D. Reaksi (2)
E. Semua reaksi benar

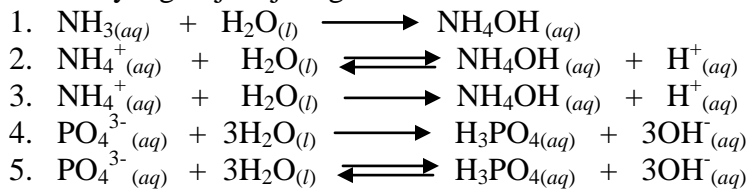
35. Persamaan yang digunakan untuk menghitung konsentrasi ion hidroksida larutan garam yang terhidrolisis dan bersifat basa adalah...

A. $[\text{OH}^-] = k_b \frac{[\text{basa}]}{[\text{Mg} \times i]}$
 B. $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{k_w \times k_a}{k_b}}$
 C. $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{k_w}{k_a} \times [\text{Mg} \times i]}$
 D. $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{k_w}{k_b} \times [\text{Mg} \times i]}$
 E. $[\text{H}^+] = k_a \frac{[\text{asam}]}{[\text{Mg} \times i]}$

36. Suatu garam yang berasal dari campuran asam lemah dan basa kuat dilarutkan dalam air. Berapa harga tetapan hidrolisis garam ini jika diketahui harga $K_a = 10^{-5}$ dan $K_w = 10^{-14}$
- A. $1 \cdot 10^{-6}$ D. $1 \cdot 10^{-8}$
 B. $1 \cdot 10^{-4}$ E. $1 \cdot 10^{-9}$
 C. $1 \cdot 10^{-5}$
37. Larutan Amonium iodida 0,01 M mengandung $[H^+]$ sebesar 10^{-5} , maka tetapan hidrolisis larutan tersebut.....
- A. $1 \cdot 10^{-5}$ D. $1 \cdot 10^{-8}$
 B. $1 \cdot 10^{-4}$ E. $1 \cdot 10^{-9}$
 C. $1 \cdot 10^{-7}$
38. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat mempunyai harga tetapan kesetimbangan asam $K_a = 10^{-6}$, Apabila konsentrasi larutan garam tersebut = 0,01 M, maka $[OH^-]$ dalam larutan tersebutM
- A. $1 \cdot 10^{-3}$ D. $1 \cdot 10^{-5}$
 B. $1 \cdot 10^{-4}$ E. $1 \cdot 10^{-7}$
 C. $1 \cdot 10^{-6}$
39. Konsentrasi larutan $(NH_4)_2SO_4$ adalah $5 \cdot 10^{-4}$ M. Besarnya $[H^+]$ dalam larutan tersebut($K_h = 1 \cdot 10^{-9}$)
- A. 10^{-5} D. 10^{-11}
 B. 10^{-12} E. 10^{-6}
 C. 10^{-7}
40. Jika pH larutan garam M_2SO_4 sebesar 5, $K_b M(OH)_2 = 1 \times 10^{-5}$. maka konsentrasi garam tersebut...
- A. 0,01 M D. 0,5 M
 B. 0,2 M E. 0,05 M
 C. 0,1 M
41. Jika 100 mL larutan NH_4OH 0,15 M dicampur dengan 50 mL larutan HCl 0,3 M ($K_b NH_4OH = 10^{-5}$). Maka pH campuran tersebut ...
- A. 9 D. 8
 B. 5 E. 7
 C. 6
42. Massa CH_3COONa yang harus dilarutkan dalam 100 mL air agar diperoleh larutan dengan pH = 9 ($K_a CH_3COOH = 10^{-5}$)
- A. 0,41 gram D. 8,
 B. 4,1 gram 2 gram
 C. 0,82 gram E. 1,64 gram
43. Volume air yang dibutuhkan untuk melarutkan $(NH_4)_2SO_4$ sebanyak 0,66 gram agar diperoleh larutan dengan pH = 5($Ar N=14; H=1; S=32; O=16; K_b = 1 \times 10^{-5}$)
- A. $5 \cdot 10^{-2}$ ml D. 150 ml
 B. 50 ml E. 100 ml
 C. 0,1 ml

44. Larutan garam MX dari basa kuat dan asam lemah memiliki pH = 9 dengan konsentrasi 0,5 M. Berarti larutan tersebut dalam air terhidrolisis sebanyak...($K_a = 1 \times 10^{-5}$)
- | | |
|--------|--------|
| A. 5% | D. 2 |
| B. 10% | 0% |
| C. 25% | E. 15% |
45. Dibawah ini merupakan garam-garam yang pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari menggunakan prinsip hidrolisis garam *kecuali*.....
- Penggunaan natrium klorida sebagai sumber rasa asin pada makanan
 - Penggunaan aspirin sebagai obat sakit kepala
 - Penggunaan ammonium nitrat sebagai pupuk
 - Penggunaan natrium stearat sebagai sabun cuci
 - Penggunaan aluminium fosfat sebagai mpenjernih air
46. Fungsi garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ pada tanaman
- Sebagai pupuk yang digunakan untuk menguatkan batang dan menyuburkan daun
 - Menambah kandungan sulfat dalam tanah
 - Menyuburkan tanah
 - Memperbesar produksi buah pada tanaman
 - Membunuh hama tanaman
47. Bahan pengawet makanan yang bisa digunakan dalam industri makanan adalah natrium benzoat. Garam ini berasal dari campuran....
- Buffer asam dan asam lemah
 - Asam lemah dan basa kuat
 - Asam lemah dan basa lemah
 - Asam kuat dan basa lemah
 - Asam kuat dan basa kuat
48. Pemutih pakaian yang mengandung NaClO yang sangat reaktif sehingga mampu menghilangkan noda pakaian. Garam ini dilarutkan dalam air akan bersifat.....
- | | |
|----------------|-----------|
| A. Buffer asam | D. Netral |
| B. Buffer basa | E. Asam |
| C. Basa | |
49. Perhatikan ciri-ciri garam berikut ini:
- | | |
|---------------------|----------------------------|
| (1).bersifat basa | (4).Terhidrolisis total |
| (2).Bersifat asam | (5).Terhidrolisis sebagian |
| (3).Bersifat netral | |
- Diantara ciri- ciri di atas, yang menunjukkan ciri-ciri kalsium karbonat yang terkandung dalam kulit penutup cangkang udang yaitu ...
- | | |
|----------------|----------------|
| A. (1) dan (4) | D. (1) dan (5) |
| B. (2) dan (5) | E. (3) dan (4) |
| C. (2) dan (4) | |

50. Garam amonium fosfat adalah sejenis pupuk yang banyak digunakan dalam pertanian. Reaksi yang terjadi jika garam tersebut dilarutkan dalam air sebagai berikut.



Reaksi manakah yang benar...

- | | |
|------------|------------|
| A. 2 dan 5 | D. 3 dan 4 |
| B. 1 dan 4 | E. 2 dan 4 |
| C. 1 dan 5 | |

.....: good luck:::.....



KUNCI JAWABAN

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XI Ilmu Alam
Materi Pokok : Penyangga dan Hidrolisis garam
Waktu : 90 menit
Hari/ Tanggal : 2011
Tahun Pelajaran : 2010/2011

No.	Pilihan jawaban				
1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

No.	Pilihan jawaban				
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E
31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E
46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

LEMBAR JAWAB

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XI Ilmu Alam
Materi Pokok : Penyangga dan Hidrolisis garam
Waktu : 90 menit
Hari/ Tanggal : 2011
Tahun Pelajaran : 2010/2011

No.	Pilihan jawaban				
1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E

No.	Pilihan jawaban				
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E
31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E
40	A	B	C	D	E
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E
46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

Lampiran 10

**DAFTAR NILAI TES MATERI POKOK PENYANGGA DAN HIDROLISIS GARAM
KELAS XII IA 1 SMA NEGERI 1 BREBES**

NO.KODE	NAMA	JUMLAH ITEM	NILAI
UC-19	LUKMAN AJI	43	86
UC-20	MASKURI	42	84
UC-32	RENDI M G	42	84
UC-4	ANIS CHOIRUNNISA	41	82
UC-7	ARIF ARFAN Y	41	82
UC-8	DEWI RESKIANDINI	40	80
UC-27	MUFRIKHATUN	40	80
UC-24	MOH. SYAFIQL ANAM	39	78
UC-13	JIWANDONO H	39	78
UC-15	KARA MERIKO HP	38	76
UC-23	MUCH IRFAN SOFIAN	37	74
UC-30	NIZAR	35	70
UC-12	JATU KARTIKA AKMALA	34	68
UC-1	ABDUL KHAFID	31	62
UC-21	MELIA A. L	29	58
UC-29	NAYLA AFWAH A	27	54
UC-35	SHINTA FITRI I	26	52
UC-38	TUTUT NILA MUNANA	25	50
UC-3	AMARSANI W	25	50
UC-11	ITA HIDAYANTI	25	50
UC-18	LILA BINTARISKI	25	50
UC-28	NADIRA QUEENSLA	24	48
UC-16	LAILY FITROTIN	23	46
UC-34	RINI ISNAENI	23	46
UC-14	KHAMILATUSSANIA	22	44
UC-22	MIANOVA M	22	44
UC-10	ISNA ZULFATUN NISA	22	44
UC-26	MOH. AFIF NABII	21	42
UC-37	TAFIAH KHASBY	20	40
UC-33	RINA NUR HAENI	20	40
UC-6	ARI RITOUZAK	19	38
UC-17	LEA CHRISTINE	19	38
UC-31	P. GALUH	18	36
UC-9	DIAN LAELATUN L	15	30
UC-2	ANDINI SYITAS .S	14	28
UC-5	ANNISA NUR UTAMI	14	28
UC-25	MOH. FAIZAL HIDAYAT	14	28
UC-36	SUNAR T T	14	28
	NILAI RATA-RATA	27.58	55.1578947

Lampiran 11

Perhitungan Validitas Butir

Rumus

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

Keterangan:

 M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal M_t = Rata-rata skor total S_t = Standart deviasi skor total p = Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal q = Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal**Kriteria**Apabila $r_{pbis} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.**Perhitungan**

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

No	Kode	Butir soal no	Skor Total	γ^2	XY
1	UC-19	1	43	1849	43
2	UC-20	1	42	1764	42
3	UC-32	1	42	1764	42
4	UC-4	1	41	1681	41
5	UC-7	1	41	1681	41
6	UC-8	1	40	1600	40
7	UC-27	1	40	1600	40
8	UC-24	1	39	1521	39
9	UC-13	1	39	1521	39
10	UC-15	1	38	1444	38
11	UC-23	1	37	1369	37
12	UC-30	1	35	1225	35
13	UC-12	1	34	1156	34
14	UC-1	1	31	961	31
15	UC-21	1	29	841	29
16	UC-29	1	27	729	27
17	UC-35	0	26	676	0
18	UC-38	0	25	625	0
19	UC-3	1	25	625	25
20	UC-11	1	25	625	25
21	UC-18	1	25	625	25
22	UC-28	1	24	576	24
23	UC-16	1	23	529	23
24	UC-34	1	23	529	23
25	UC-14	1	22	484	22
26	UC-22	1	22	484	22
27	UC-10	1	22	484	22
28	UC-26	1	21	441	21
29	UC-37	1	20	400	20
30	UC-33	1	20	400	20
31	UC-6	0	19	361	0
32	UC-17	0	19	361	0
33	UC-31	0	18	324	0
34	UC-9	0	15	225	0
35	UC-2	0	14	196	0
36	UC-5	0	14	196	0
37	UC-25	0	14	196	0
38	UC-36	0	14	196	0
Jumlah		28	1048	32264	870

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$\begin{aligned}
 M_p &= \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}} \\
 &= \frac{870}{28} \\
 &= 31.0714
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M_t &= \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{1048}{38} \\
 &= 27.58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{28}{38} \\
 &= 0.74
 \end{aligned}$$

$$q = 1 - p = 1 - 0.74 = 0.26$$

$$S_t = \sqrt{\frac{32264 - \frac{(1048)^2}{38}}{38}} = 9.41$$

$$\begin{aligned}
 r_{pbis} &= \frac{31.07 - 27.58}{9.41} \sqrt{\frac{0.74}{0.26}} \\
 &= 0.621
 \end{aligned}$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 38$ diperoleh r tabel = 0.32
 Karena $r_{pbis} > r$ tabel, maka soal no 1 valid.

Lampiran 12

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan:

IK : Indeks kesukaran

JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atasJB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawahJS_A : Banyaknya siswa pada kelompok atasJS_B : Banyaknya siswa pada kelompok bawah**Kriteria**

Interval IK			Kriteria
	IK =	0.00	Terlalu sukar
0.00 <	IK ≤	0.30	Sukar
0.30 <	IK ≤	0.70	Sedang
0.70 <	IK <	1.00	Mudah
	IK =	1.00	Terlalu 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	Nama	Skor	No	Nama	Skor
1	LUKMAN AJI	1	1	TAFIAH KHASBY	1
2	MASKURI	1	2	RINA NUR HAENI	1
3	RENDI M G	1	3	ARI RITOUZAK	0
4	ANIS CHOIRUNNISA	1	4	LEA CHRISTINE	0
5	ARIF ARFAN Y	1	5	P. GALUH	0
6	DEWI RESKIANDINI	1	6	DIAN LAELATUN L	0
7	MUFRIKHATUN	1	7	ANDINI SYITAS .S	0
8	MOH. SYAFIQU L ANAM	1	8	ANNISA NUR UTAMI	0
9	JIWANDONO H	1	9	MOH. FAIZAL HIDAYAT	0
10	KARA MERIKO HP	1	10	SUNAR T T	0
Jumlah		10	Jumlah		2

$$IK = \frac{10 + 2}{20}$$

$$= 0.60$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang

Lampiran 13

Perhitungan Reliabilitas Instrumen

Rumus:

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

Keterangan:

- k : Banyaknya butir soal
 M : Rata-rata skor total
 Vt : Varians total

Kriteria

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

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$Vt = \frac{32264 - \frac{(1048)^2}{38}}{38} = 88.454$$

$$M = \frac{\Sigma Y}{N} = \frac{1048}{38} = 27.58$$

$$r_{11} = \left(\frac{50}{50-1} \right) \left(1 - \frac{27.58(50-27.58)}{50 \times 88.454} \right)$$

$$= 0.878$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 38$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.32$

Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

Lampiran 14

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 pada kelompok atas
 JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah
 JS_A : Banyaknya siswa pada kelompok atas

Kriteria

Interval DP			Kriteria
	DP	≤ 0.00	Sangat jelek
0.00 <	DP	≤ 0.20	Jelek
0.20 <	DP	≤ 0.40	Cukup
0.40 <	DP	≤ 0.70	Baik
0.70 <	DP	≤ 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	Nama	Skor	No	Nama	Skor
1	LUKMAN AJI	1	1	TAFIAH KHASBY	1
2	MASKURI	1	2	RINA NUR HAENI	1
3	RENDI M G	1	3	ARI RITIZAK	0
4	ANIS CHOIRUNNISA	1	4	LEA CHRISTINE	0
5	ARIF ARFAN Y	1	5	P. GALUH	0
6	DEWI RESKIANDINI	1	6	DIAN LAELATUN L	0
7	MUFRIKHATUN	1	7	ANDINI SYITAS .S	0
8	MOH. SYAFIQL ANAM	1	8	ANNISA NUR UTAMI	0
9	JIWANDONO H	1	9	MOH. FAIZAL HIDAYAT	0
10	KARA MERIKO HP	1	10	SUNAR T T	0
Jumlah		10	Jumlah		2

$$DP = \frac{10 - 2}{10}$$

$$= 0.80$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda sangat baik

Lampiran 15

NO	KODE	BUTIR SOAL							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	UC-19	1	0	1	0	1	1	1	1
2	UC-20	1	0	1	0	1	1	1	1
3	UC-32	1	1	1	1	1	1	1	1
4	UC-4	1	1	1	0	1	1	1	1
5	UC-7	1	1	1	0	1	1	1	1
6	UC-8	1	1	1	1	1	1	1	1
7	UC-27	1	1	1	1	1	1	1	1
8	UC-24	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UC-13	1	1	1	0	1	1	1	1
10	UC-15	1	1	1	1	1	1	1	1
11	UC-23	1	1	1	1	0	0	0	1
12	UC-30	1	1	1	0	1	1	0	1
13	UC-12	1	1	1	0	1	1	1	0
14	UC-1	1	1	1	0	0	0	1	1
15	UC-21	1	1	0	1	1	0	1	0
16	UC-29	1	0	1	1	1	1	1	1
17	UC-35	0	1	0	1	1	1	0	0
18	UC-38	0	1	0	1	1	0	0	0
19	UC-3	1	0	1	1	0	0	1	1
20	UC-11	1	0	1	1	0	0	0	0
21	UC-18	1	0	0	1	0	0	0	0
22	UC-28	1	1	0	1	0	0	0	1
23	UC-16	1	0	1	1	0	0	1	1
24	UC-34	1	0	1	1	0	0	1	1
25	UC-14	1	0	1	1	1	1	1	1
26	UC-22	1	0	0	1	1	0	1	0
27	UC-10	1	0	0	1	0	0	1	1
28	UC-26	1	0	1	1	1	0	1	0
29	UC-37	1	0	1	1	0	0	0	0
30	UC-33	1	0	1	1	0	0	0	1
31	UC-6	0	0	0	1	1	0	0	0
32	UC-17	0	0	0	1	1	0	0	0
33	UC-31	0	0	0	1	0	1	1	0
34	UC-9	0	1	0	1	1	1	0	0
35	UC-2	0	0	0	0	1	0	0	0
36	UC-5	0	0	1	1	0	0	0	0
37	UC-25	0	0	0	1	0	0	0	0
38	UC-36	0	0	0	1	0	0	0	0
JUMLAH		28	17	24	29	23	17	22	21
Validitas	Mp	31.07143	33.88235	31.75	25.10345	31	34.23529	31.90909	33.0476
	Mt	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.5789
	pt	0.736842	0.447368	0.631579	0.763158	0.605263	0.447368	0.578947	0.55263
	q	0.263158	0.552632	0.368421	0.236842	0.394737	0.552632	0.421053	0.44736
	pq	0.193906	0.24723	0.232687	0.180748	0.23892	0.24723	0.243767	0.2472
	St	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.40501
	r _{pbis}	0.621375	0.603018	0.580668	-0.47248	0.450421	0.636783	0.539876	0.6462
	r _{tabel}	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.3
Kriteria	valid	valid	valid	tidak	valid	valid	valid	valid	
Daya Pembeda	JB _A	10	8	10	5	10	10	10	1
	JB _B	2	1	3	9	4	2	1	
	JS _A	10	10	10	10	10	10	10	1
	JS _B	10	10	10	10	10	10	10	1
	DP	0.8	0.7	0.7	-0.4	0.6	0.8	0.9	0.
	Kriteria	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Jelek	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Sangat Bai
Tingkat Kesukaran	JB _A + JB _B	12	9	13	14	14	12	11	1
	2JS _A	20	20	20	20	20	20	20	2
	IK	0.60	0.45	0.65	0.7	0.7	0.6	0.55	0.5
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Kriteria soal	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	

BUTIR SOAL								
9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1	1	1	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	0	0
1	1	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	1	0
0	1	1	1	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1	1	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	1	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0
0	0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	1	1	0	1
0	0	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	1	1
1	1	0	0	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	1	1
21	23	16	22	2	18	22	22	16
25.42857	31	36.3125	32.77273	42.5	28.16667	33.09091	26.13636	24.375
27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895
0.552632	0.605263	0.421053	0.578947	0.052632	0.473684	0.578947	0.578947	0.421053
0.447368	0.394737	0.578947	0.421053	0.947368	0.526316	0.421053	0.421053	0.578947
0.24723	0.23892	0.243767	0.243767	0.049861	0.249307	0.243767	0.243767	0.243767
9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014
-0.25412	0.450421	0.791918	0.647553	0.373942	0.059283	0.687224	-0.17986	-0.29052
0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
tidak	valid	valid	valid	valid	tidak	valid	tidak	tidak
4	10	10	10	2	5	10	4	3
7	5	0	2	0	5	1	7	6
10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
-0.3	0.5	1	0.8	0.2	0	0.9	-0.3	-0.3
Sangat Jelek	Baik	Sangat Baik	Sangat Baik	Jelek	Jelek	Sangat Baik	Sangat Jelek	Sangat Jelek
11	15	10	12	2	10	11	11	9
20	20	20	20	20	20	20	20	20
0.55	0.75	0.5	0.6	0.1	0.5	0.55	0.55	0.45
Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang

BUTIR SOAL								
27	28	29	30	31	32	33	34	35
1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0
1	0	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	0	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	0
1	1	1	1	1	0	0	1	1
0	1	1	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0	0
0	1	1	1	1	1	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	1	1	0
0	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	1	0	0
1	1	1	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	1
0	0	0	0	1	0	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	0	0	0	1	0	1
21	26	22	18	22	14	30	23	17
32.80952	27.03846	33.22727	35.72222	32.81818	24.07143	25.63333	33.26087	31.11765
27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895
0.552632	0.684211	0.578947	0.473684	0.578947	0.368421	0.789474	0.605263	0.447368
0.447368	0.315789	0.421053	0.526316	0.421053	0.631579	0.210526	0.394737	0.552632
0.24723	0.216066	0.243767	0.249307	0.243767	0.232687	0.166205	0.23892	0.24723
9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014
0.618124	-0.08459	0.704225	0.821412	0.65322	-0.28484	-0.4006	0.74809	0.338531
0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32
valid	tidak	valid	valid	valid	tidak	tidak	valid	valid
10	6	10	10	10	1	6	10	7
3	7	2	0	3	3	10	0	3
10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10	10	10
0.7	-0.1	0.8	1	0.7	-0.2	-0.4	1	0.4
Baik	Sangat Jelek	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	Sangat Jelek	Sangat Jelek	Sangat Baik	Cukup
13	13	12	10	13	4	16	10	10
20	20	20	20	20	20	20	20	20
0.65	0.65	0.6	0.5	0.65	0.2	0.8	0.5	0.5
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang
Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai

BUTIR SOAL						Y	Y ²	KET
45	46	47	48	49	50			
1	0	1	1	1	1	43	1849	KELOMPOK ATAS
1	0	1	1	1	1	42	1764	
1	0	1	1	1	1	42	1764	
1	0	0	1	1	1	41	1681	
1	0	0	1	1	1	41	1681	
1	0	0	1	1	1	40	1600	
1	0	0	1	1	1	40	1600	
1	1	0	0	1	1	39	1521	
1	0	0	0	1	1	39	1521	
1	0	0	1	1	1	38	1444	
1	0	1	1	1	1	37	1369	
1	0	0	1	0	1	35	1225	
1	1	0	1	1	1	34	1156	
1	1	1	1	0	1	31	961	
0	1	1	1	1	1	29	841	
0	1	1	0	1	0	27	729	
1	1	0	1	1	1	26	676	
1	1	1	0	1	0	25	625	
1	1	0	0	1	0	25	625	
1	1	0	0	1	0	25	625	
1	0	1	0	1	0	25	625	
0	1	1	0	1	0	24	576	
0	0	1	0	1	0	23	529	
0	1	0	0	1	0	23	529	
0	1	0	0	1	0	22	484	
1	1	1	0	0	0	22	484	
1	1	0	1	0	0	22	484	
0	1	1	1	0	1	21	441	
0	1	1	1	1	1	20	400	
0	1	1	0	0	1	20	400	
0	1	1	0	1	1	19	361	
0	1	1	0	1	1	19	361	
0	0	1	1	0	0	18	324	
0	0	0	0	1	1	15	225	
0	0	1	1	1	0	14	196	
0	1	1	1	0	0	14	196	
1	0	0	0	0	1	14	196	
0	1	0	1	0	0	14	196	
22	21	20	21	28	23	1048	32264	KELOMPOK BAWAH
33	23.85714	25.75	30.57143	29.89286	31.52174			
27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895	27.57895			
0.578947	0.552632	0.526316	0.552632	0.736842	0.605263			
0.421053	0.447368	0.473684	0.447368	0.263158	0.394737			
0.243767	0.24723	0.249307	0.24723	0.193906	0.23892			
9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014	9.405014			
0.675889	-0.43982	-0.20498	0.353637	0.411686	0.519114			
0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32			
valid	tidak	tidak	valid	valid	valid			
10	1	3	8	10	10			
1	6	7	5	5	6			
10	10	10	10	10	10			
10	10	10	10	10	10			
0.9	-0.5	-0.4	0.3	0.5	0.4			
Sangat Baik	Sangat Jelek	Sangat Jelek	Cukup	Baik	Cukup			
11	7	10	13	15	16	k	=	50
20	20	20	20	20	20	M	=	27.5789
0.55	0.35	0.5	0.65	0.75	0.8	Vt	=	88.454
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	r ₁₁	=	0.878
Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai			

Lampiran 16

Transformasi Nomor Soal

No. Awal (soal uji coba)	No. Akhir (soal post-test)	No. Awal (soal uji coba)	No. Akhir (soal post- test)
2	1	27	16
3	2	29	17
5	3	30	18
6	4	34	19
7	5	35	20
8	6	37	21
10	7	38	22
11	8	39	23
12	9	40	24
15	10	41	25
18	11	42	26
19	12	43	27
21	13	45	28
24	14	48	29
25	15	50	30

KISI-KISI SOAL *PRE TEST* DAN *POST TEST*

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Program : XI IPA
 Tahun Ajaran : 2010/2011
 Semester : II (Genap)
 Materi Pokok : Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam
 Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.

Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang Soal dan Penyebarannya			Jumlah
		C1	C2	C3	
A. Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam makhluk hidup	1. Menyimpulkan pengertian dan sifat-sifat larutan penyangga dan bukan penyangga berdasarkan hasil pengamatan		1, 2		2
	2. Menentukan sistem penyangga berdasarkan komposisi zat penyusunya	3	4, 5		3
	3. . Menjelaskan cara kerja larutan penyangga	6	7		2
	4. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga		8	9, 10	3
	5. Menghitung pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam, sedikit basa atau dengan		11	12	2

	pengenceran				
	6. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	13	14	15	3
Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang Soal dan Penyebarannya			Jumlah
		C1	C2	C3	
B. Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut	1. Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui percobaan	16	17		2
	2. Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi		18, 19		2
	3. Menentukan hubungan antara tetapan hidrolisis (K_h), tetapan ionisasi air (K_w) dan konsentrasi OH^- atau H^+ larutan garam yang terhidrolisis	20	21	22, 23	4
	4. Menghitung pH garam yang terhidrolisis		24, 25	26, 27	4
	5. Menjelaskan penerapan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari	28	29, 30		3
Jumlah		6	16	8	30
Persentase		20%	53%	27%	

LEMBAR SOAL POST TEST

Mata pelajaran : Kimia
 Materi pokok : Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam
 Kelas/semester : XI-IA/II
 Waktu : 90 menit

Petunjuk :

1. Kerjakan soal pada lembar jawaban yang tersedia.
2. Tulis nama, kelas, dan nomor absen pada kolom yang tersedia.
3. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang tepat !
4. Kerjakan soal dari yang dianggap mudah terlebih dahulu.
5. Bila jawaban salah dan ingin memperbaikinya, lakukan seperti berikut:

Jawaban semula : ~~A~~ B C D E
 Pembetulan : ~~A~~ B ~~C~~ D E

1. Data hasil uji pH beberapa larutan setelah diencerkan, ditambah sedikit HNO_3 , dan ditambah sedikit KOH sebagai berikut.

Larutan yang Diuji	pH Awal	pH Setelah ditambah Sedikit		
		Air	HNO_3	KOH
A	4	5	7,2	3
B	3	4,7	1,8	12,99
C	9	9,01	9,01	8,99
D	5	6	3	10,79
E	7	6,5	3	11

Larutan penyangga ditunjukkan oleh larutan

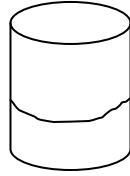
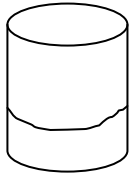
- A. Larutan A
 - B. Larutan B
 - C. Larutan C
 - D. Larutan D
 - E. Larutan E
2. Nilai pH tidak banyak berubah meskipun larutan diencerkan dengan air sebanyak 2 kali volume semula. Hal tersebut terjadi dalam larutan...
 - A. HCl
 - B. CH_3COOH
 - C. $\text{NaOH} + \text{NaCl}$
 - D. $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$
 - E. $\text{HF} + \text{CH}_3\text{COOH}$
 3. Suatu Komponen penyangga yaitu H_2CO_3 dan HCO_3^- berasal dari campuran larutan.....
 - A. H_2CO_3 dan NaHCO_3
 - B. H_2CO_3 dan NaOH
 - C. H_2CO_3 dan BaCO_3
 - D. HNO_3 dan NaHCO_3
 - E. NaOH dan NaHCO_3
 4. Campuran larutan-larutan berikut bersifat penyangga, *kecuali*...
 - A. Larutan NaH_2PO_4 dengan larutan Na_2HPO_4
 - B. Larutan HCOOH dengan larutan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$
 - C. Larutan NaOH dengan $\text{Ba}(\text{HCOO})_2$
 - D. Larutan NH_3 dengan larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 - E. Larutan H_3PO_4 dengan larutan NaH_2PO_4
 5. Dibawah ini merupakan contoh-contoh buffer
 - I. Larutan $\text{Na}_2\text{S} +$ larutan H_2S

- II. Larutan NaH_2PO_4 + larutan Na_2PO_4
 III. Larutan NH_4OH + larutan NH_4Cl
 IV. Larutan CH_3COOH + NaCH_3COO
 Yang merupakan buffer basa yaitu
- A. I,II,III
 B. II dan III
 C. I dan IV
 D. III
 E. I,II,III,IV
6. Penambahan sedikit air dalam larutan penyangga akan menyebabkan
- A. Harga pH larutan berubah
 B. Harga pKa larutan berubah
 C. Harga pH dan pKa tidak mengalami perubahan
 D. Harga pH larutan berubah, pKa tetap
 E. Harga pKa larutan berubah, pH tetap
7. Meskipun ditambah sedikit basa kuat, perubahan pH larutan penyangga basa tidak terlalu jauh berubah. Hal ini disebabkan.....
- A. Jumlah OH^- dalam larutan berkurang
 B. Jumlah OH^- dalam larutan bertambah
 C. Jumlah OH^- dalam larutan relatif tetap
 D. Volume larutan bertambah
 E. Keseimbangan bergeser ke kiri
8. pH larutan yang terdiri dari campuran CH_3COOH dengan CH_3COONa adalah $5 - \log 2$. Jika harga $K_a = 10^{-5}$, maka perbandingan konsentrasi asam dengan basa konjugasinya
- A. 2:1
 B. 1:2
 C. 5:1
 D. 1:5
 E. 2:5
9. Sebanyak 20 mL larutan NH_4OH 0,30 M ($K_b = 10^{-5}$) dicampur dengan 40 mL larutan HCl 0,10 M, maka pH campuran
- ($\log 5 = 0,699$; $\log 2 = 0,301$)
- A. 7,311
 B. 1
 C. 4,301
 D. 3
 E. 8,699
10. Ke dalam 1 liter larutan asam asetat 0,1 M yang pHnya adalah 3 ditambahkan garam Na-Asetat agar pHnya menjadi 2 kali semula. Garam Na-Asetat yang ditambahkan itu sebanyak.....
- A. 0,1 mol
 B. 0,01 mol
 C. 0,001 mol
 D. 1 mol
 E. 0,0001 mol
11. Apabila ke dalam 1 liter larutan yang mengandung 50 mmol CH_3COOH ($K_a = 1 \cdot 10^{-5}$) dengan 5 mmol CH_3COONa ditambahkan 1 liter air, maka pH campuran menjadi..
- A. 5
 B. 3
 C. 4
 D. 2
 E. $2 + \log 3$

12. Didalam larutan penyangga yang mengandung 0,1 mol CH_3COOH dan 0,1 mol CH_3COO^- ditambah 0,02 mol larutan HCl. Jika diketahui pH CH_3COOH 0,1 M adalah 3 maka pH larutan tersebut sesudah ditambah HCl adalah.....
- A. $5 - \log 2$
 - B. 5
 - C. $6 - \log 6,7$
 - D. $6 - \log 2$
 - E. $5 - \log 1,5$
13. Air ludah mengandung larutan penyangga alami berupa
- A. $\text{HHb}^+/\text{HbO}_2$
 - B. $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$
 - C. $\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$
 - D. $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$
 - E. HAsp/Asp^+
14. Urin mempunyai kisaran pH yang lebih lebar yaitu 4,5 – 8,5 Jika terjadi perubahan pH darah yang berlebihan, maka ginjal berperan penting untuk mengatasinya, yaitu dengan cara
- A. Ginjal akan mengeluarkan H^+ dari dalam tubuh dan menahan HCO_3^-
 - B. Ginjal akan mengeluarkan CH_3COOH dari dalam tubuh dan menahan basa $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 - C. Ginjal akan mengeluarkan HCO_3^- dari dalam tubuh dan menahan H^+
 - D. Ginjal akan mengeluarkan HHbO_2 dari dalam tubuh dan menahan basa HbO_2^-
 - E. Ginjal akan mengeluarkan H_2CO_3 dari dalam tubuh dan menahan H^+
15. Zat pengatur asam adalah suatu jenis aditif makanan yang bekerja sebagai larutan penyangga. Salah satu diantara yang sering digunakan adalah campuran asam sitrat dengan natrium sitrat. Asam sitrat merupakan asam lemah yang mengion sebagai berikut:
- $$\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{CO}_2\text{H}(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_4\text{CO}_2^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \quad K_a = 7 \times 10^{-4}$$
- Jika suatu produk minuman mengandung asam sitrat 0,1 mol asam sitrat dan 0,14 mol natrium sitrat maka pH larutan tersebut sebesar....
- A. $10 + \log 5$
 - B. $10 - \log 7$
 - C. $5 \log 4$
 - D. $4 - \log 5$
 - E. $4 - \log 1,4$
16. Zat berikut yang merupakan garam yang berasal dari asam kuat dan basa lemah.....
- A. CH_3COOK
 - B. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
 - C. HCOONH_4
 - D. NaCl
 - E. NH_4ClO
17. Suatu garam HCOONH_4 jika dilarutkan dalam air akan bersifat....
($K_a \text{ HCOOH} = 10^{-5}$; $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 1,6 \cdot 10^{-5}$)
- A. Asam
 - B. Buffer Basa
 - C. Netral
 - D. Buffer Asam
 - E. Basa
18. Apabila 100mL larutan NaOH 0,2 M direaksikan dengan 400mL larutan HCN 0,05 M maka akan terbentuk larutan garam yang bersifat.....
- A. Basa yang terhidrolisis sebagian

- B. Basa yang terhidrolisis total
- C. Asam yang terhidrolisis total
- D. Asam yang terhidrolisis total
- E. Asam yang tidak terhidrolisis

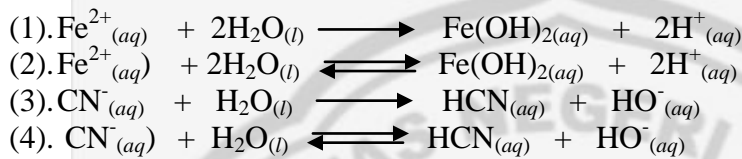
19.



A

B

Kemungkinan reaksi yang terjadi jika A dan B berturut-turut adalah larutan HCN dan $\text{Fe}(\text{OH})_2$ dicampurkan adalah:



Reaksi hidrolisis yang sesuai dengan pencampuran kedua larutan tersebut yaitu...

- A. Reaksi (2) dan (4)
 - B. Reaksi (1) dan (3)
 - C. Reaksi (1)
 - D. Reaksi (2)
 - E. Semua reaksi benar
20. Persamaan yang digunakan untuk menghitung konsentrasi ion hidroksida larutan garam yang terhidrolisis dan bersifat basa adalah...
- A. $[\text{OH}^-] = k_b \frac{[\text{basa}]}{[\text{Mg} \times i]}$
 - B. $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{k_w \times k_a}{k_b}}$
 - C. $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{k_w}{k_a} \times [\text{Mg} \times i]}$
 - D. $[\text{OH}^-] = \sqrt{\frac{k_w}{k_b} \times [\text{Mg} \times i]}$
 - E. $[\text{H}^+] = k_a \frac{[\text{asam}]}{[\text{Mg} \times i]}$
21. Larutan Amonium iodida 0,01 M mengandung $[\text{H}^+]$ sebesar 10^{-5} , maka tetapan hidrolisis larutan tersebut.....
- A. 1.10^{-5}
 - B. 1.10^{-4}
 - C. 1.10^{-7}
 - D. 1.10^{-8}
 - E. 1.10^{-9}
22. Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat mempunyai harga tetapan kesetimbangan asam $K_a = 10^{-6}$, Apabila konsentrasi larutan garam tersebut = 0,01 M, maka $[\text{OH}^-]$ dalam larutan tersebutM
- A. 1.10^{-3}
 - B. 1.10^{-4}
 - C. 1.10^{-6}
 - D. 1.10^{-5}
 - E. 1.10^{-7}
23. Kosentrasi larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ adalah 5.10^{-4}M . Besarnya $[\text{H}^+]$ dalam larutan tersebut($K_h = 1.10^{-9}$)
- A. 10^{-5}
 - B. 10^{-12}
 - C. 10^{-7}
 - D. 10^{-11}
 - E. 10^{-6}

24. Jika pH larutan garam M_2SO_4 sebesar 5, $K_b M(OH)_2 = 1 \times 10^{-5}$. maka konsentrasi garam tersebut...
- A. 0,01 M
B. 0,2 M
C. 0,1 M
D. 0,5 M
E. 0,05 M
25. Jika 100 mL larutan NH_4OH 0,15 M dicampur dengan 50 mL larutan HCl 0,3 M ($K_b NH_4OH = 10^{-5}$). Maka pH campuran tersebut ...
- A. 9
B. 5
C. 6
D. 8
E. 7
26. Massa CH_3COONa yang harus dilarutkan dalam 100 mL air agar diperoleh larutan dengan $pH = 9$ ($K_a CH_3COOH = 10^{-5}$)
- A. 0,41 gram
B. 4,1 gram
C. 0,82 gram
D. 8,2 gram
E. 1,64 gram
27. Volume air yang dibutuhkan untuk melarutkan $(NH_4)_2SO_4$ sebanyak 0,66 gram agar diperoleh larutan dengan $pH = 5$ (Ar N=14; H=1; S=32; O=16; $K_b = 1 \times 10^{-5}$)
- A. $5 \cdot 10^{-2}$ ml
B. 50 ml
C. 0,1 ml
D. 150 ml
E. 100 ml
28. Dibawah ini merupakan garam-garam yang pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari menggunakan prinsip hidrolisis garam *kecuali*
- A. Penggunaan natrium klorida sebagai sumber rasa asin pada makanan
B. Penggunaan aspirin sebagai obat sakit kepala
C. Penggunaan ammonium nitrat sebagai pupuk
D. Penggunaan natrium stearat sebagai sabun cuci
E. Penggunaan aluminium fosfat sebagai mpenjernih air
29. Pemutih pakaian yang mengandung $NaClO$ yang sangat reaktif sehingga mampu menghilangkan noda pakaian. Garam ini dilarutkan dalam air akan bersifat.....
- A. Buffer asam
B. Buffer basa
C. Basa
D. Netral
E. Asam
30. Garam amonium fosfat adalah sejenis pupuk yang banyak digunakan dalam pertanian. Reaksi yang terjadi jika garam tersebut dilarutkan dalam air sebagai berikut.
1. $NH_{3(aq)} + H_2O(l) \longrightarrow NH_4OH(aq)$
 2. $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4OH(aq) + H^+(aq)$
 3. $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \longrightarrow NH_4OH(aq) + H^+(aq)$
 4. $PO_4^{3-}(aq) + 3H_2O(l) \longrightarrow H_3PO_4(aq) + 3OH^-(aq)$
 5. $PO_4^{3-}(aq) + 3H_2O(l) \rightleftharpoons H_3PO_4(aq) + 3OH^-(aq)$
- Reaksi manakah yang benar...
- A. 2 dan 5
B. 1 dan 4
C. 1 dan 5
D. 3 dan 4
E. 2 dan 4

KUNCI JAWABAN SOAL *POST TEST*

Mata Pelajaran : Kimia
Kelas : XI Ilmu Alam
Materi : Penyangga dan Hidrolisis garam
Waktu : 90 menit
Hari/ Tanggal : 2011
Tahun Pelajaran : 2010/2011

No.	Pilihan jawaban				
1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

No.	Pilihan jawaban				
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E

SILABUS

Nama Sekolah : SMA Negeri 1 Brebes

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI/2

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

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
4.3 Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup	<ul style="list-style-type: none">Larutan PenyanggapH larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none">Merancang dan melakukan percobaan untuk menganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui kerja kelompok dilaboratoriumMenyimpulkan sifat larutan penyangga dan bukan larutan penyanggaMenghitung pH atau pOH larutan penyangga melalui diskusi	<ul style="list-style-type: none">Menyimpulkan pengertian dan sifat larutan penyangga terhadap penambahan sedikit asam, sedikit basa atau pengenceran berdasarkan hasil pengamatanMenganalisis larutan penyangga dan bukan penyangga melalui percobaanMenentukan sifat larutan penyangga berdasarkan komposisi zat penyusunyaMenghitung pH atau pOH larutan penyanggaMenghitung pH larutan penyangga dengan menambah sedikit asam atau sedikit basa atau dengan pengenceran	<ul style="list-style-type: none"><u>Jenis tagihan:</u><ul style="list-style-type: none">Tugas kelompokUlangan<u>Bentuk instrumen</u><ul style="list-style-type: none">Perfomans (kinerja dan sikap)Laporan tertulis	8 jam	<ul style="list-style-type: none"><u>Sumber</u> buku kimia<u>Bahan</u> Lembar kerja Bahan/alat untuk percobaan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
4.4. Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fungsi larutan penyangga ▪ hidrolisis garam ▪ sifat garam yang terhidrolisis ▪ pH garam yang terhidrolisis ▪ penerapan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melalui diskusi kelas menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui kerja kelompok di laboratorium ▪ Meyimpulkan ciri-ciri garam yang terhidrolisis dalam air ▪ Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis dalam air melalui diskusi kelas ▪ Melalui diskusi kelas menjelaskan penerapan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▪ Menjelaskan peranan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari ▪ Menentukan ciri-ciri beberapa jenis garam yang dapat terhidrolisis dalam air melalui percobaan ▪ Menentukan sifat garam yang terhidrolisis dari persamaan reaksi ionisasi ▪ Menghitung pH larutan garam yang terhidrolisis ▪ Menjelaskan penerapan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Jenis tagihan:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Tugas kelompok - Ulangan ▪ <u>Bentuk instrumen</u> <ul style="list-style-type: none"> - Performans (kinerja dan sikap) - Laporan tertulis - Tes tertulis 	12 jam	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Sumber</u> buku kimia ▪ <u>Bahan</u> Lembar kerja Bahan/alat untuk percobaan

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Brebes
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Kelas/Program/Semester	: XI/Ilmu Alam/2
Pertemuan Ke-	: 2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan cara kerja larutan penyangga asam dan basa
2. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga yang berasal dari campuran asam lemah atau basa lemah dengan basa atau asam konjugasinya.

D. TUJUAN

1. Siswa dapat menjelaskan cara kerja larutan penyangga asam
2. Siswa dapat menjelaskan cara kerja larutan penyangga basa
3. Siswa dapat menghitung pH larutan penyangga yang berasal dari campuran basa lemah dengan asam konjugasinya
4. Siswa dapat menghitung pH larutan penyangga yang berasal dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya.

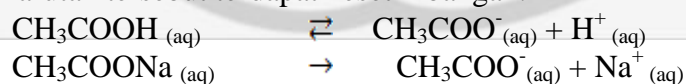
E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Cara Kerja larutan Penyangga

a. Larutan Penyangga Asam

Contoh larutan penyangga dari asam lemah dan basa konjugasinya yaitu larutan yang dibuat dengan mencampurkan larutan asam asetat (CH_3COOH) dengan larutan yang berasal dari garam natrium asetat (CH_3COONa).

Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



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

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

Asam asetat hanya sedikit terionisasi, sedangkan natrium asetat terionisasi sempurna. Ion CH_3COO^- dari garam mengakibatkan kesetimbangan asam bergeser ke kiri, sehingga asam asetat yang mengion semakin kecil.

Untuk memudahkan, konsentrasi asam asetat dalam larutan dianggap tetap dan ion CH_3COO^- dianggap hanya berasal dari garam, sedangkan CH_3COO^- yang berasal dari asam asetat diabaikan. Sehingga persamaan diatas dapat ditulis sebagai berikut:

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

Volume larutan adalah volumen campuran asam dan garam, sehingga pH larutan penyangga hanya bergantung pada tetapan ionisasi asam serta perbandingan mol asan dan basa konjugasinya.

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

Persamaan tersebut pada V yang sama dapat dituliskan sebagai berikut.

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

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

$$\text{pH} = -\log K_a - \log \frac{a}{bk}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{a}{bk}$$

Keterangan :

K_a = Tetapan ionisasi asam lemah

a = Jumlah mol asam lemah

bk = Jumlah mol basa konjugasinya

a. Jika ditambahkan sedikit asam kuat. Ion H^+ yang ditambahkan akan beraksi dengan ion CH_3COO^- membentuk CH_3COOH , sehingga akan menggeser kesetimbangan kekanan.

Jadi penambahan sedikit asam kuat ke dalam larutan penyangga akan menaikkan konsentrasi asam (CH_3COOH). Perubahan ini menyebabkan kesetimbangan baru, namun perbandingan konsentrasi asam dan basa konjugasi tidak berubah secara signifikan, sehingga tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

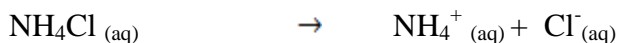
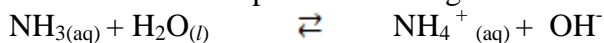
b. Jika yang ditambahkan adalah sedikit basa kuat, maka ion OH^- dari basa itu akan bereaksi dengan ion H^+ membentuk air. Karena konsentrasi H^+ berkurang, maka akan menyebabkan CH_3COOH terionisasi membentuk H^+ dan CH_3COO^- , sehingga kesetimbangan bergeser ke kiri

Jadi penambahan basa menyebabkan berkurangnya konsentrasi asam (CH_3COOH), sedangkan konsentrasi basa konjugasinya tidak berubah secara signifikan sehingga tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

b. Larutan Penyangga Basa

Contoh larutan penyangga dari basa lemah dan asam konjugasinya yaitu larutan yang dibuat dengan mencampurkan larutan basa lemah amoniak (NH_3) dengan larutan garam amonium klorida (NH_4Cl)

Dalam larutan terdapat kesetimbangan:



Tetapan ionisasi basa lemah NH_3 adalah :

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

Konsentrasi H_2O dianggap konstan

Dalam larutan, ion NH_4^+ dianggap hanya berasal dari garam, sedangkan konsentrasi NH_3 dianggap tepat, karena pengaruh ion NH_4^+ dari NH_4Cl menyebabkan kesetimbangan bergeser ke pihak NH_3

Sehingga persamaan dapat dituliskan:

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

Karena volume larutan adalah volume campuran basa dan basa konjugasi maka persamaan menjadi

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{b}{ak}$$

Keterangan :

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah basa lemah

ak = Jumlah mol asam konjugasi

$$p\text{OH} = -\log\left(K_b \frac{b}{ak}\right)$$

$$p\text{OH} = -\log K_b - \log \frac{b}{ak}$$

$$p\text{OH} = pK_b - \log \frac{b}{ak}$$

$$p\text{H} = pK_w - p\text{OH}$$

$$p\text{H} = 14 - p\text{OH}$$

2. Contoh soal

a. pH larutan penyangga asam

Soal

- 1) Tentukan pH dari 1 liter larutan yang mengandung 0,6 mol HCOOH dan 0,2 mol HCOONa , bila diketahui $K_a \text{HCOOH} = 10^{-4}$

- 2) Hitunglah pH dari 1 liter larutan yang mengandung 50 mmol CH_3COOH dengan 5 mmol CH_3COONa . $K_a \text{ CH}_3\text{COONa} = 10^{-5}$ apabila kedalam larutan itu ditambahkan 1 liter air, berapa pH larutan itu sekarang?

Jawab

- 1) Larutan tersebut merupakan larutan penyangga asam, karena terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya

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

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} \cdot \frac{0,6}{0,2}$$

$$= 3 \times 10^{-4}$$

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

$$= -\log (3 \times 10^{-4})$$

$$= 4 - \log 3$$

- 2) pH mula-mula

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

$$= 10^{-5} \times \frac{50}{5}$$

$$= 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 4$$

pH setelah diencerkan

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

$$= 10^{-5} \times \frac{50/2}{5/2}$$

$$= 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 4$$

pH larutan penyangga tidak berubah terhadap pengenceran

b. pH larutan penyangga basa

Soal

Tentukan pH larutan apabila 400 mL larutan NH_3 0,5 M dicampur dengan 100 mL larutan NH_4Cl 0,5 M, bila diketahui $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$?

Jawab

Karena dalam larutan terdapat basa lemah dengan asam konjugasinya maka campuran tersebut merupakan larutan penyangga. Terlebih dahulu cari mol masing-masing zat, karena pH larutan ditentukan oleh perbandingan mol basa dan mol asam konjugasinya

$$\text{mol NH}_3 = 400 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{mol NH}_4\text{Cl} = 100 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$[\text{OH}^-] = \text{Kb} \frac{b}{ak}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-5} \times \frac{0,2 \text{ mol}}{0,05 \text{ mol}} = 4 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = 5 - \log 4$$

$$\text{pH} = 14 - (5 - \log 4) = 9 + \log 4$$

F. STRATEGI PEMBELAJARAN PAIKEM

Model pembelajaran : *Cooperative learning*

Metode pembelajaran : Kombinasi (tanya jawab, diskusi, dan latihan soal)

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan Pembelajaran	Aspek PAIKEM	Alokasi waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Guru membuka pelajaran dan melakukan presensi serta mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan evaluasi yang akan dilakukan</p> <p>c. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk bersemangat mengikuti pembelajaran</p>		10 menit
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>Eksplorasi</i></p> <p>a. Guru menginstruksikan untuk membentuk kelompok yang telah ditentukan sebelumnya</p> <p>b. Guru membagikan kartu soal <i>POSE</i> game dan memberikan instruksi kepada siswa</p> <p>c. Guru Mengingatkan kembali tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sifat larutan penyangga - Sistem penyangga berdasarkan komposisi zat penyusunya <p>d. Guru memberikan gambaran umum tentang prinsip kerja larutan penyangga dengan memberikan contoh-contohnya</p> <p><i>Elaborasi</i></p> <p>a. Siswa memberikan penjelasan mengenai prinsip kerja larutan penyangga asam atau basa beserta contoh pada penambahan sedikit asam, sedikit basa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aktif</i> : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa mendengarkan petunjuk guru untuk berkelompok tanpa menimbulkan ✓ Memberikan pendapat mengenai cara kerja larutan penyangga dengan kata-kata sendiri kegaduhan • <i>Inovatif</i> : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan peraturan sebelum pembelajaran inti dimulai ✓ Siswa membuat soal pada kartu soal <i>POSE</i> Game ✓ Hasil karya (diskusi) terbaik siswa 	70 menit

	<p>(memberikan pertanyaan pada salah satu kelompok dan kelompok lain saling melengkapi)</p> <p>b. Guru membimbing kelompok untuk membuat diagram cara kerja larutan penyangga. Hasil yang dinilai bagus harus dipajang pada mading kelas</p> <p>c. Guru memberikan contoh menghitung pH larutan penyangga</p> <p>d. Guru memberikan beberapa latihan soal untuk dikerjakan secara kelompok, namun untuk membahas soal yang telah dikerjakan penilaian dilakukan secara individual yang mampu membahas pada kelompok lain dengan bimbingan guru.</p> <p>e. Guru memberikan instruksi kepada siswa untuk membuat 5 soal beserta jawabannya pada kartu soal yang telah dibagikan (Kartu soal POSE game yang nantinya digunakan dalam permainan POSE game)</p> <p>f. Guru memantau dan memberikan bimbingan pada soal yang telah dibuat oleh siswa</p> <p>g. Guru memberikan kesempatan siswa untuk mengajukan pertanyaan materi yang belum dipahami</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Guru memberikan umpan balik dan penguatan berupa penilaian aktifitas dan kreativitas saat pembahasan soal oleh siswa</p> <p>b. Guru dan siswa menyamakan persepsi mengenai cara kerja larutan penyangga dan perhitungan pH larutan penyangga</p>	<p>dipamerkan di mading kelas</p> <p>• <i>Kreatif</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa memberikan jawaban mandiri dari apersepsi yang diberikan oleh guru ✓ Siswa membuat soal mengenai larutan penyangga <p>• <i>Menyenangkan</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan motivasi untuk bersemangat belajar ✓ Pembelajaran kooperatif dengan diskusi antar keompok, dan individu 	
3	<p>Penutup.</p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk memberikan kesimpulan secara mandiri mengenai cara kerja larutan penyangga</p> <p>b. Guru memberikan tugas rumah dan memberikan instruksi untuk mempelajari perhitungan pH penyangga lebih lanjut</p>		10 menit

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Alat/bahan:

Kartu soal *POSE* Game, white board, spidol.

Sumber rujukan

Buku kimia yang memuat informasi tentang larutan penyangga:

1. Seri Made Simple, Kimia untuk SMA kelas XI. Unggul Sudarmo. 2010. Phibeta (Erlangga)
2. Kimia Bilingual untuk SMA Kelas XI. 2007. Yrama Widya.
3. Kimia untuk SMA Kelas XI. Michael Purba. 2010. Erlangga.

I. PENILAIAN

1. Jenis tagihan : Tugas kelompok (hasil diskusi)
2. Bentuk Instrumen : lembar keaktifan siswa, lembar kreatifitas siswa,

J. EVALUASI

1. Jelaskan cara kerja larutan penyangga yang mengandung komponen H_2CO_3 dengan NaHCO_3 !
2. Jelaskan cara kerja larutan penyangga yang mengandung komponen NH_3 dengan NH_4Cl !
3. Berapakah besarnya pH 900 mL larutan yang mengandung CH_3COOH 0,1 M dan CH_3COONa 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$)?
4. 100 mL larutan NH_3 0,1 M dicampur dengan 50 mL NH_4Cl 0,1 M. Diketahui $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$. Berapakah besarnya pH yang terjadi?

K. KUNCI JAWABAN

1. Pada penambahan $[\text{H}^+]$ dari asam kuat akan menaikkan konsentrasi H^+ dalam larutan. Akibatnya, reaksi kesetimbangan $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ terganggu dan bergeser ke kiri. Basa konjugasi HCO_3^- akan menetralkan H^+ dan membentuk H_2CO_3



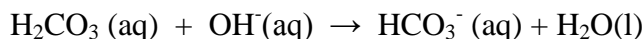
Jadi, pada kesetimbangan baru tidak terdapat perubahan konsentrasi H^+ yang berarti pH dapat dipertahankan pada kisarnya

OH^- dari basa kuat akan bereaksi dengan H^+ dalam larutan. Akibatnya, konsentrasi H^+ menurun dan kesetimbangan $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ di atas terganggu. Untuk itu, H_2CO_3 dalam larutan akan terionisasi membentuk H^+ dan kesetimbangan bergeser ke kanan.



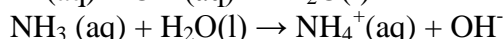
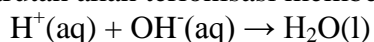
Jadi pada kesetimbangan baru tidak terdapat perubahan konsentrasi H^+ yang berarti pH dapat dipertahankan pada kisarnya.

Jumlah kedua reaksi di atas adalah:



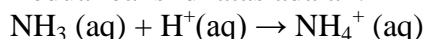
Karena itu dikatakan bahwa asam lemah menetralkan penambahan sedikit basa OH^-

2. Pada penambahan H^+ dari asam kuat akan bereaksi dengan OH^- dalam larutan. Akibatnya, konsentrasi OH^- menurun dan kesetimbangan terganggu. Untuk itu, NH_3 dalam larutan akan terionisasi membentuk OH^- .



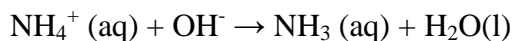
Jadi pada kesetimbangan baru tidak terdapat perubahan konsentrasi OH^- yang berarti pOH atau pH dapat dipertahankan pada kisarannya.

Jumlah kedua reaksi di atas adalah:



Dikatakan bahwa basa lemah menetralkan penambahan sedikit asam H^+

Pada penambahan OH^- dari basa kuat akan meningkatkan konsentrasi OH^- dalam larutan. Akibatnya, kesetimbangan terganggu dan bergeser ke kiri. Asam konjugasi NH_4^+ akan menetralkan OH^- serta membentuk NH_3 dan H_2O .



Jadi, pada kesetimbangan baru tidak terdapat perubahan konsentrasi OH^- yang berarti pOH atau pH dapat dipertahankan pada kisarannya.

3. 900 mL larutan CH_3COOH 0,1 M + CH_3COONa 0,1 M
 mol CH_3COOH = 90 mmol
 mol CH_3COONa = 90 mmol

$$\begin{aligned} \text{pH larutan} &= \text{pK}_a - \log \frac{a}{bk} \\ &= 5 - \log \frac{90}{90} \\ &= 5 \end{aligned}$$

4. 100 mL larutan NH_3 0,1 M + 50 mL NH_4Cl 0,1 M
 mol NH_3 = 10 mmol
 mol NH_4Cl = 5 mmol

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= \text{pK}_b - \log \frac{b}{ak} \\ \text{pOH} &= 5 - \log \frac{10}{5} \\ &= 4,699 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi pH larutannya} = 14 - 4,699 = 9,301$$

Brebes, Maret 2011

Mengetahui,
 Guru Mata Pelajaran

Guru Praktikan

Rinah Lukmaniati, S. Pd

Fajar Wibisono

NIP.19690724 199512 2 003

NIM. 4301407028

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Brebes
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Kelas/Program/Semester	: XI/Ilmu Alam/2
Pertemuan Ke-	: 4
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
2. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

D. TUJUAN

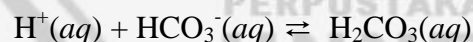
1. Siswa dapat menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
2. Siswa dapat menjelaskan penggunaan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

E. ANALISIS MATERI

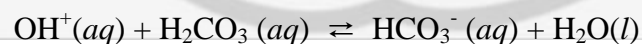
1. Fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

a. Sistem penyangga karbonat dalam darah

Darah mempunyai pH yang relatif tetap di sekitar 7,4. hal ini dimungkinkan karena adanya sistem penyangga $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$, sehingga meskipun setiap saat darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa akan selalu dapat dinetralkan pengaruhnya terhadap perubahan pH. Bila darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion HCO_3^- :

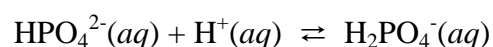


Sebaliknya bila darah kemasukan zat yang bersifat basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 :

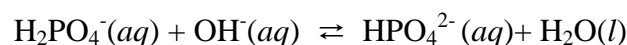


b. Sistem penyangga fosfat dalam cairan sel

Sistem penyangga fosfat ($\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$) merupakan sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan intra sel. Bila dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} :



Dan bila proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion H_2PO_4^- :



c. Sistem penyangga asam amino/ protein

Asam amino mengandung gugus yang bersifat asam dan gugus yang bersifat basa. Oleh karena itu, asam amino dapat berfungsi sebagai sistem penyangga di dalam tubuh. Adanya kelebihan ion H^+ akan diikat oleh gugus yang bersifat basa, dan apabila ada kelebihan ion OH^- akan diikat oleh ujung yang bersifat asam. Dengan demikian, larutan yang mengandung asam amino akan mempunyai pH relatif tetap

2. larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari atau buatan diantaranya

- Larutan penyangga dan obat-obatan: Aspirin sebagai obat penghilang rasa nyeri mengandung asam asetilsalisilat. Vasksin kolera oral jenis CVD 103-HgR (Muthacol) diminum dengan buffer yang mengandung natrium bikarbonat, asam askorbat, dan laktosa untuk menetralkan asam lambung
- Larutan penyangga dan hidroponik : Rentang pH beberapa tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik diantaranya apel 5,0-6,5; kentang 4,5 – 6,0, strawberi 5,0-7,0.
- Larutan penyangga dan industri : larutan penyangga digunakan di industri fotografi, penanganan limbah, penyepuhan. Agar materi organik dapat dipisahkan pada proses penanganan limbah, pH harus berkisar 5-7,5, Limbah layak dibuang ke air laut jika 90% padatan telah dipisahkan dan sudah ditambah klorin. Sedangkan pada industri pengalengan buah, buah-buahan yang dimasukkan kedalam kaleng perlu dibubuhi asam sitrat dan natrium sitrat yang bertujuan untuk mempertahankan pH sehingga buah tidak mudah rusak oleh bakteri.

F. STRATEGI PEMBELAJARAN *PAIKEM*

Model pembelajaran : *Cooperative learning*

Metode pembelajaran : diskusi, Drill soal dengan POSE Game

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan Pembelajaran	Aspek <i>PAIKEM</i>	Alokasi waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Guru membuka pelajaran dan melakukan presensi serta mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan evaluasi yang akan dilakukan</p> <p>c. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk bersemangat mengikuti pembelajaran</p>		10 menit
2	<p>Kegiatan Inti <i>Eksplorasi</i></p> <p>a. Guru menginstruksikan untuk membentuk kelompok yang telah ditentukan sebelumnya</p> <p>b. Guru memberikan pertanyaan awal pada siswa mengenai :</p>	<p>• <i>Aktif</i> :</p> <p>✓ Siswa mendengarkan petunjuk guru untuk membentuk kelompok tanpa menimbulkan kegaduhan</p> <p>✓ memberikan pendapat</p>	75 menit

	<p>Fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Siswa melakukan diskusi mengenai tugas yang telah dikerjakan sebelumnya secara berkelompok. Diskusi dibimbing oleh guru Meminta tiap kelompok membacakan hasil diskusi mandiri mengenai hasil fungsi, kegunaan, dan contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari. Hasil diskusi diserahkan pada guru yang nantinya akan ditempel pada mading kelas. Membagikan 1 set POSE game pada tiap kelompok Guru memberi instruksi untuk memulai pendalaman materi melalui POSE game Guru beserta observer mengamati jalannya permainan dan bertindak sebagai counter poin, serta menilai aktifitas, kreatifitas jalanya permainan Guru member instruksi agar asset dalam permainan POSE game ditukarkan poin <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberi penguatan dengan memberikan hadiah bagi pemain yang memperoleh poin tertinggi Guru dan siswa menyamakan persepsi mengenai pendalaman materi yang telah dilakukan 	<p>mengenai cara kerja larutan penyangga dengan kata-kata sendiri</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Inovatif</i> : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan peraturan sebelum pembelajaran inti dimulai ✓ membuat soal pada kartu soal <i>POSE Game</i> ✓ Hasil karya (diskusi)menganai fungsi kegunaan dan contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari terbaik siswa dipamerkan di mading kelas • <i>Kreatif</i> : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa memberikan jawaban mandiri dari apersepsi yang diberikan oleh guru ✓ Siswa membuat soal mengenai larutan penyangga • <i>Menyenangkan</i> : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Materi terkait dengan kehidupan sehari-hari ✓ Pembelajaran koope-ratif dengan diskusi antar kelompok, dan individu 	
3	<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru memberikan tugas rumah dan memberikan instruksi untuk mempelajari Hidrolisis garam 		5 menit

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Alat/bahan:

1 set POSE Game, white board, spidol, alat dan bahan untuk demonstrasi

Sumber rujukan

Buku kimia yang memuat informasi tentang larutan penyangga:

- Seri Made Simple, Kimia untuk SMA kelas XI.Unggul Sudarmo.2010. Phibeta(Erlangga)
- Kimia untuk SMA Kelas XI. Michael Purba. 2010. Erlangga.

I. PENILAIAN

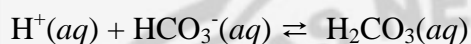
1. Jenis tagihan : Tugas kelompok (hasil diskusi)
2. Bentuk Instrumen : 1 set Pose game lembar keaktifan siswa, lembar kreatifitas siswa,

J. EVALUASI

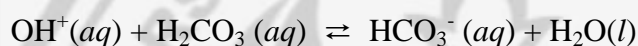
1. Sebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup berikut
 - a. Penyangga karbonat dalam darah
 - b. Penyangga fosfat dalam cairan sel
2. Sebutkan penggunaan larutan penyangga buatan dalam kehidupan sehari-hari!

K. KUNCI JAWABAN

1. a. Penyangga karbonat dalam darah untuk mempertahankan pH darah pada kisaran 7,4 Perubahan pH. Bila darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion HCO_3^- :



Sebaliknya bila darah kemasukan zat yang bersifat basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 :



- b. Sistem penyangga fosfat ($H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$) merupakan sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan intra sel. Bila dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} :
Dan bila proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion $H_2PO_4^-$:
2. Penggunaan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari:
 - a. dalam metode penanaman hidroponik, setiap tanaman memiliki rentang pH tertentu agar dapat tumbuh dengan baik. Larutan penyangga sangat berperan dalam sistem penanaman hidroponik untuk mempertahankan pH media tanaman
 - b. Cairan pembersih lensa kontak merupakan larutan penyangga sehingga pH dapat disesuaikan dengan pH mata

Brebes, Maret 2011

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Guru Praktikan

Rinah Lukmaniati, S. Pd

Fajar Wibisono

NIP.19690724 199512 2 003

NIM. 4301407028

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Brebes
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Hidrolisis garam
Kelas/Program/Semester	: XI/Ilmu Alam/2
Pertemuan Ke-	: 7
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut

C. INDIKATOR

Menjelaskan peristiwa hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari

D. TUJUAN

Siswa dapat menyebutkan 3 contoh reaksi hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari

E. ANALISIS MATERI

Berikut contoh hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari.

1. Agar mudah larut, pupuk dibuat dalam bentuk garamnya. Misalnya pupuk amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ digunakan untuk menurunkan pH tanah. Persamaan reaksi yang terjadi adalah

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$$
 NH_4^+ merupakan asam konjugasi kuat sehingga akan mengalami hidrolisis. Reaksinya adalah

$$\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$$
2. Obat batuk dibuat dengan melarutkan garam asam lemah dalam larutannya. Obat yang biasa digunakan untuk membius sebelum operasi (pamati rasa) merupakan basa lemah yang biasanya dibuat dalam bentuk garamnya agar mudah larut.
3. Aspirin merupakan obat penghilang rasa nyeri yang mengandung asam asetilsalisilat yang merupakan asam lemah. Biasanya obat ini dibuat dalam bentuk garamnya agar cepat larut dalam tubuh
4. Konsep hidrolisis garam digunakan dalam produk pemutih pakaian untuk menghilangkan noda. Pada produk ini digunakan garam NaOCl yang sangat reaktif. Adapun reaksi yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut.

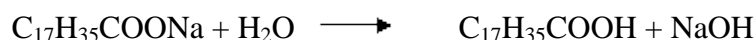
$$\text{NaOCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OCl}^-(\text{aq})$$
 OCl^- merupakan basa konjugasi kuat dari HOCl yang akan terhidrolisis menurut persamaan reaksi berikut.

$$\text{OCl}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HOCl}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$
5. Larutan pencuci dalam laboratorium atau dalam industri digunakan larutan natrium karbonat, Na_2CO_3 atau NaHCO_3 dan bukan larutan NaOH . Misalnya: kulit terkena asam kuat, segera dicuci dengan larutan Na_2CO_3 atau NaHCO_3 dan bukan larutan

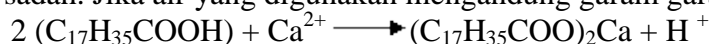
NaOH. Sebaliknya jika kulit terkena basa kuat, dicuci dengan larutan amonium klorida dan bukan larutan HCl

6. Garam natrium stearat, $C_{17}H_{35}COONa$ (sabun cuci) akan mengalami hidrolisis jika dilarutkan dalam air, menghasilkan asam stearat dan basanya NaOH.

Reaksi:



Oleh karena itu, jika garam tersebut digunakan untuk mencuci, airnya harus bersih dan tidak mengandung garam Ca^{2+} atau Mg^{2+} . Garam Ca^{2+} dan Mg^{2+} banyak terdapat dalam air sadah. Jika air yang digunakan mengandung garam Ca^{2+} , terjadi reaksi



Sehingga buih yang dihasilkan sangat sedikit. Akibatnya, cucian tidak bersih karena fungsi buih untuk memperluas permukaan kotoran agar mudah larut dalam air

F. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *Cooperatif Learning*

Metode pembelajaran : Kombinasi (tanya jawab, diskusi, dan latihan soal).

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan Pembelajaran	Aspek PAIKEM	Alokasi waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Guru membuka pelajaran dan melakukan presensi serta mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan evaluasi yang akan dilakukan</p> <p>c. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk bersemangat mengikuti pembelajaran</p>		15 menit
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Eksplorasi</p> <p>a. Guru memberikan instruksi setiap aktifitas dilakukan penghitungan poin baik keaktifan, kreatifitas, maupun keinovatifan dalam pembelajaran yang dilakukan oleh siswa.</p> <p>b. Siswa mengumpulkan makalah mengenai hidrolisis</p> <p>c. Guru member informasi mengenai</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pentingnya mempelajari reaksi hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari <p>Elaborasi</p> <p>a. Menanyakan kesiapan untuk mengikuti pendalaman materi melalui POSE Game</p> <p>b. Guru memberikan kesempatan siswa</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktif : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa mendengarkan petunjuk guru untuk membentuk kelompok tanpa menimbulkan kegaduhan ✓ Melakukan diskusi (Tanya jawab), memberikan pendapat saat diskusi • Inovatif : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan peraturan sebelum pembelajaran inti dimulai 	60 menit

	<p>untuk berdiskusi sejenak antar anggota kelompok agar mempersiapkan pendapat-pendapat menyampaikan contoh dan analisisnya mengenai reaksi hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>c. Dengan pengundian secara acak tiap kelompok mendapatkan giliran untuk menyampaikan hasil diskusi pada kelompok lain secara panel.</p> <p>d. Siswa memberikan komentar dan argument terhadap penjelasan kepada para penyaji</p> <p>e. Guru memberikan konfirmasi terhadap hal yang didiskusikan</p> <p>f. Guru memberikan penilaian terhadap aktifitas siswa</p> <p>g. Hasil karya diskusi terbaik di temple di masing kelas</p> <p>h. Guru memberikan instruksi untuk mempersiapkan POSE game</p> <p>i. Guru membagikan 1 set POSE game dan melakukan penilaian bersama observer</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Guru member instruksi pada siswa agar asset yang di dapatkan setelah bermain ditukarkan dengan poin</p> <p>b. guru mengumumkan poin tertinggi yang didapat oleh siswa</p> <p>c. Guru memberikan Hadiah pada peraih poin terbanyak</p> <p>d. Guru memberikan pemahaman konsep yang belum jelas pada siswa</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pendalaman materi dengan <i>POSE</i> game ✓ Hasil karya (diskusi) terbaik siswa dipamerkan di mading kelas • <i>Kreatif</i> : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa membawa kartu soal dan pengetahuan hasil pekerjaan mandiri yang telah dibawa dari rumah ✓ Siswa membawa kartu soal dan pengetahuan hasil pekerjaan mandiri yang telah dibawa dari rumah • <i>Menyenangkan</i> : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan motivasi untuk bersemangat belajar ✓ Pembelajaran Pendalaman materi hidrolisis dengan <i>POSE</i> game 	
3	<p>Penutup</p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk memberikan kesimpulan secara mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan</p> <p>b. Guru menginstruksikan hasil diskusi yang terbaik harus ditempelkan pada mading kelas</p> <p>c. Guru memberikan tugas rumah dan memberikan instruksi untuk</p> <p>d. Guru menutup pelajaran</p>		15 menit

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR**Alat/bahan:**

1 set POSE Game, white board, spidol, alat dan bahan untuk presentasi

Sumber rujukan

Buku kimia yang memuat informasi tentang larutan penyangga:

1. Seri Made Simple, Kimia untuk SMA kelas XI. Unggul Sudarmo. 2010. Phibeta (Erlangga)
2. Kimia Bilingual untuk SMA Kelas XI. 2007. Yrama Widya.
3. Kimia untuk SMA Kelas XI. Michael Purba. 2010. Erlangga.

I. PENILAIAN

1. Jenis tagihan : Tugas kelompok (hasil diskusi)
2. Bentuk Instrumen : lembar keaktifan siswa, lembar kreatifitas siswa,

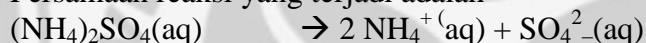
J. EVALUASI

1. Sebut dan jelaskan 3 contoh reaksi hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari!

K. KUNCI JAWABAN**1.a Penggunaan Pupuk Amonium sulfat**

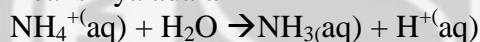
Agar mudah larut, pupuk dibuat dalam bentuk garamnya. Misalnya pupuk amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ digunakan untuk menurunkan pH tanah.

Persamaan reaksi yang terjadi adalah



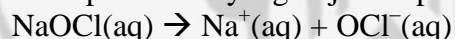
NH_4^+ merupakan asam konjugasi kuat sehingga akan mengalami hidrolisis.

Reaksinya adalah



b. Larutan pencuci dalam laboratorium atau dalam industri digunakan larutan natrium karbonat, Na_2CO_3 atau NaHCO_3

c. Konsep hidrolisis garam digunakan dalam produk pemutih pakaian untuk menghilangkan noda. Pada produk ini digunakan garam NaOCl yang sangat reaktif. Adapun reaksi yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut.



Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Brebes, Maret 2011

Guru Praktikan

Rinah Lukmaniati, S. Pd

Fajar Wibisono

NIP.19690724 199512 2 003

NIM. 4301407028

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Brebes
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Kelas/Program/Semester	: XI/Ilmu Alam/2
Pertemuan Ke-	: 2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan cara kerja larutan penyangga asam dan basa
2. Menghitung pH atau pOH larutan penyangga yang berasal dari campuran asam lemah atau basa lemah dengan basa atau asam konjugasinya.

D. TUJUAN

1. Siswa dapat menjelaskan cara kerja larutan penyangga asam
2. Siswa dapat menjelaskan cara kerja larutan penyangga basa
3. Siswa dapat menghitung pH larutan penyangga yang berasal dari campuran basa lemah dengan asam konjugasinya
4. Siswa dapat menghitung pH larutan penyangga yang berasal dari campuran asam lemah dengan basa konjugasinya.

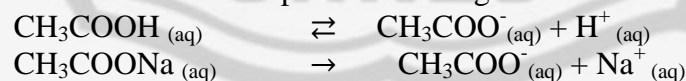
E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Cara Kerja larutan Penyangga

a. Larutan Penyangga Asam

Contoh larutan penyangga dari asam lemah dan basa konjugasinya yaitu larutan yang dibuat dengan mencampurkan larutan asam asetat (CH_3COOH) dengan larutan yang berasal dari garam natrium asetat (CH_3COONa).

Dalam larutan tersebut terdapat kesetimbangan:



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

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

Asam asetat hanya sedikit terionisasi, sedangkan natrium asetat terionisasi sempurna. Ion CH_3COO^- dari garam mengakibatkan kesetimbangan asam bergeser kekiri, sehingga asam asetat yang mengion semakin kecil.

Untuk memudahkan, konsentrasi asam asetat dalam larutan dianggap tetap dan ion CH_3COO^- dianggap hanya berasal dari garam, sedangkan CH_3COO^- yang

berasal dari asam asetat diabaikan. Sehingga persamaan diatas dapat ditulis sebagai berikut:

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

Volume larutan adalah volumen campuran asam dan garam, sehingga pH larutan penyangga hanya bergantung pada tetapan ionisasi asam serta perbandingan mol asan dan basa konjugasinya.

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

Persamaan tersebut pada V yang sama dapat dituliskan sebagai berikut.

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

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

$$\text{pH} = -\log K_a - \log \frac{a}{bk}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a - \log \frac{a}{bk}$$

Keterangan :

K_a = Tetapan ionisasi asam lemah

a = Jumlah mol asam lemah

bk = Jumlah mol basa konjugasinya

c. Jika ditambahkan sedikit asam kuat. Ion H^+ yang ditambahkan akan beraksi dengan ion CH_3COO^- membentuk CH_3COOH , sehingga akan menggeser kesetimbangan kekanan.

Jadi penambahan sedikit asam kuat ke dalam larutan penyangga akan menaikkan konsentrasi asam (CH_3COOH). Perubahan ini menyebabkan kesetimbangan baru, namun perbandingan konsentrasi asam dan basa konjugasi tidak berubah secara signifikan, sehingga tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

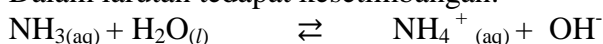
d. Jika yang ditambahkan adalah sedikit basa kuat, maka ion OH^- dari basa itu akan bereaksi dengan ion H^+ membentuk air. Karena konsentrasi H^+ berkurang, maka akan menyebabkan CH_3COOH terionisasi membentuk H^+ dan CH_3COO^- , sehingga kesetimbangan bergeser ke kiri

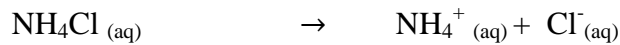
Jadi penambahan basa menyebabkan berkurangnya konsentrasi asam (CH_3COOH), sedangkan konsentrasi basa konjugasinya tidak berubah secara signifikan sehingga tidak menyebabkan perubahan pH yang besar.

b. Larutan Penyangga Basa

Contoh larutan penyangga dari basa lemah dan asam konjugasinya yaitu larutan yang dibuat dengan mencampurkan larutan basa lemah amoniak (NH_3) dengan larutan garam amonium klorida (NH_4Cl)

Dalam larutan terdapat kesetimbangan:





Tetapan ionisasi basa lemah NH_3 adalah :

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

Konsentrasi H_2O dianggap konstan

Dalam larutan, ion NH_4^+ dianggap hanya berasal dari garam, sedangkan konsentrasi NH_3 dianggap tepat, karena pengaruh ion NH_4^+ dari NH_4Cl menyebabkan kesetimbangan bergeser ke pihak NH_3

Sehingga persamaan dapat dituliskan:

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

Karena volume larutan adalah volume campuran basa dan basa konjugasi maka persamaan menjadi

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{b}{ak}$$

Keterangan :

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

b = jumlah basa lemah

ak = Jumlah mol asam konjugasi

$$p\text{OH} = -\log\left(K_b \frac{b}{ak}\right)$$

$$p\text{OH} = -\log K_b - \log \frac{b}{ak}$$

$$p\text{OH} = pK_b - \log \frac{b}{ak}$$

$$p\text{H} = pK_w - p\text{OH}$$

$$p\text{H} = 14 - p\text{OH}$$

2. Contoh soal

a. pH larutan penyangga asam

Soal

- 1) Tentukan pH dari 1 liter larutan yang mengandung 0,6 mol HCOOH dan 0,2 mol HCOONa , bila diketahui $K_a \text{HCOOH} = 10^{-4}$
- 2) Hitunglah pH dari 1 liter larutan yang mengandung 50 mmol CH_3COOH dengan 5 mmol CH_3COONa . $K_a \text{CH}_3\text{COONa} = 10^{-5}$ apabila kedalam larutan itu ditambahkan 1 liter air, berapa pH larutan itu sekarang?

Jawab

- 1) Larutan tersebut merupakan larutan penyangga asam, karena terdiri dari asam lemah dan basa konjugasinya

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

$$[\text{H}^+] = 10^{-4} \cdot \frac{0,6}{0,2}$$

$$= 3 \times 10^{-4}$$

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

$$= -\log (3 \times 10^{-4})$$

$$= 4 - \log 3$$

2) pH mula-mula

$$[\text{H}^+] = \text{Ka} \frac{a}{bk}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{50}{5}$$

$$= 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 4$$

pH setelah diencerkan

$$[\text{H}^+] = \text{Ka} \frac{a}{bk}$$

$$= 10^{-5} \times \frac{50/2}{5/2}$$

$$= 10^{-4}$$

$$\text{pH} = 4$$

pH larutan penyangga tidak berubah terhadap pengenceran

b. pH larutan penyangga basa

Soal

Tentukan pH larutan apabila 400 mL larutan NH_3 0,5 M dicampur dengan 100 mL larutan NH_4Cl 0,5 M, bila diketahui $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$?

Jawab

Karena dalam larutan terdapat basa lemah dengan asam konjugasinya maka campuran tersebut merupakan larutan penyangga. Terlebih dahulu cari mol masing-masing zat, karena pH larutan ditentukan oleh perbandingan mol basa dan mol asam konjugasinya

$$\text{mol NH}_3 = 400 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0,2 \text{ mol}$$

$$\text{mol NH}_4\text{Cl} = 100 \text{ mL} \times \frac{0,5 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} = 0,05 \text{ mol}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{b}{ak}$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-5} \times \frac{0,2 \text{ mol}}{0,05 \text{ mol}} = 4 \cdot 10^{-5}$$

$$\text{pOH} = 5 - \log 4$$

$$\text{pH} = 14 - (5 - \log 4) = 9 + \log 4$$

F. STRATEGI PEMBELAJARAN PAIKEM

Model pembelajaran : *Cooperative learning*

Metode pembelajaran : Kombinasi (tanya jawab, diskusi, dan latihan soal)

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan Pembelajaran	Aspek PAIKEM	Alokasi waktu
1	Pendahuluan a. Guru membuka pelajaran dan melakukan presensi serta		10 menit

	<p>mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan evaluasi yang akan dilakukan</p> <p>c. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk bersemangat mengikuti pembelajaran</p>		
2	<p>Kegiatan Inti Eksplorasi</p> <p>a. Guru menginstruksikan untuk membentuk kelompok yang telah ditentukan sebelumnya</p> <p>b. Guru Mengingatkan kembali tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sifat larutan penyangga - Sistem penyangga berdasarkan komposisi zat penyusunya <p>c. Guru memberikan gambaran umum tentang prinsip kerja larutan penyangga dengan memberikan contoh-contohnya</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Siswa memberikan penjelasan mengenai prinsip kerja larutan penyangga asam atau basa beserta contoh pada penambahan sedikit asam, sedikit basa (memberikan pertanyaan pada salah satu kelompok dan kelompok lain saling melengkapi)</p> <p>b. Guru membimbing kelompok untuk membuat diagram cara kerja larutan penyangga. Hasil yang dinilai bagus harus dipajang pada mading kelas</p> <p>c. Guru memberikan contoh menghitung pH larutan penyangga</p> <p>d. Guru memberikan beberapa latihan soal untuk dikerjakan secara kelompok, namun untuk membahas soal yang telah dikerjakan penilaian dilakukan secara individual yang mampu membahas pada kelompok lain dengan bimbingan guru.</p> <p>e. Guru memberikan kesempatan siswa untuk mengajukan pertanyaan materi yang belum dipahami</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Guru memberikan umpan balik dan</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktif : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa mendengarkan petunjuk guru untuk berkelompok tanpa menimbulkan ✓ Memberikan pendapat mengenai cara kerja larutan penyangga dengan kata-kata sendiri kegaduhan • Inovatif : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan peraturan sebelum pembelajaran inti dimulai ✓ Hasil karya (diskusi) terbaik siswa dipamerkan di mading kelas • Kreatif : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa memberikan jawaban mandiri dari apersepsi yang diberikan oleh guru • Menyenangkan : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan motivasi untuk bersemangat belajar ✓ Pembelajaran kooperatif dengan diskusi antar keompok, dan individu 	70 menit

	<p>penguatan berupa penialain aktifitas dan kreativitas saat pembahasan soal oleh siswa</p> <p>b. Guru dan siswa menyamakan persepsi mengenai cara kerja larutan penyangga dan perhitungan pH larutan penyangga</p>		
3	<p>Penutup.</p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk memberikan kesimpulan secara mandiri mengenai cara kerja larutan penyangga</p> <p>b. Guru memberikan tugas rumah dan memberikan instruksi untuk mempelajari perhitungan pH penyangga lebih lanjut</p>		10 menit

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Alat/bahan:

Sterefoam untuk mading, white board, spidol.

Sumber rujukan

Buku kimia yang memuat informasi tentang larutan penyangga:

1. Seri Made Simple, Kimia untuk SMA kelas XI. Unggul Sudarmo. 2010. Phibeta (Erlangga)
2. Kimia Bilingual untuk SMA Kelas XI. 2007. Yrama Widya.
3. Kimia untuk SMA Kelas XI. Michael Purba. 2010. Erlangga.

I. PENILAIAN

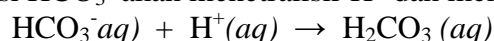
1. Jenis tagihan : Tugas kelompok (hasil diskusi)
2. Bentuk Instrumen : lembar keaktifan siswa, lembar kreatifitas siswa,

J. EVALUASI

1. Jelaskan cara kerja larutan penyangga yang mengandung komponen H_2CO_3 dengan NaHCO_3 !
2. Jelaskan cara kerja larutan penyangga yang mengandung komponen NH_3 dengan NH_4Cl !
3. Berpakah besarnya pH 900 mL larutan yang mengandung CH_3COOH 0,1 M dan CH_3COONa 0,1 M ($K_a = 10^{-5}$)?
4. 100 mL larutan NH_3 0,1 M dicampur dengan 50 mL NH_4Cl 0,1 M. Diketahui $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$. Berapakah besarnya pH yang terjadi?

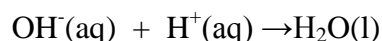
K. KUNCI JAWABAN

1. Pada penambahan $[\text{H}^+]$ dari asam kuat akan menaikkan konsentrasi H^+ dalam larutan. Akibatnya, reaksi kesetimbangan $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ terganggu dan bergeser ke kiri. Basa konjugasi HCO_3^- akan menetralkan H^+ dan membentuk H_2CO_3



Jadi, pada kesetimbangan baru tidak terdapat perubahan konsentrasi H^+ yang berarti pH dapat dipertahankan pada kisarannya

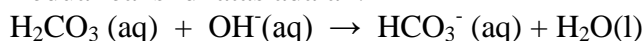
OH^- dari basa kuat akan bereaksi dengan H^+ dalam larutan. Akibatnya, konsentrasi H^+ menurun dan kesetimbangan $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ di atas terganggu. Untuk itu, H_2CO_3 dalam larutan akan terionisasi membentuk H^+ dan kesetimbangan bergeser ke kanan.





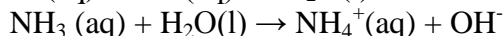
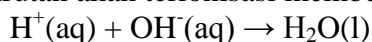
Jadi pada kesetimbangan baru tidak terdapat perubahan konsentrasi H^+ yang berarti pH dapat dipertahankan pada kisarnya.

Jumlah kedua reaksi di atas adalah:



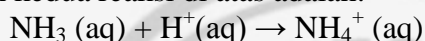
Karena itu dikatakan bahwa asam lemah menetralkan penambahan sedikit basa OH^-

2. Pada penambahan H^+ dari asam kuat akan bereaksi dengan OH^- dalam larutan. Akibatnya, konsentrasi OH^- menurun dan kesetimbangan terganggu. Untuk itu, NH_3 dalam larutan akan terionisasi membentuk OH^- .



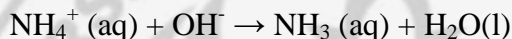
Jadi pada kesetimbangan baru tidak terdapat perubahan konsentrasi OH^- yang berarti pOH atau pH dapat dipertahankan pada kisarnya.

Jumlah kedua reaksi di atas adalah:



Dikatakan bahwa basa lemah menetralkan penambahan sedikit asam H^+

Pada penambahan OH^- dari basa kuat akan meningkatkan konsentrasi OH^- dalam larutan. Akibatnya, kesetimbangan terganggu dan bergeser ke kiri. Asam konjugasi NH_4^+ akan menetralkan OH^- serta membentuk NH_3 dan H_2O .



Jadi, pada kesetimbangan baru tidak terdapat perubahan konsentrasi OH^- yang berarti pOH atau pH dapat dipertahankan pada kisarnya.

3. 90 mL larutan CH_3COOH 0,1 M + CH_3COONa 0,1 M

$$\text{mol CH}_3\text{COOH} = 90 \text{ mmol}$$

$$\text{mol CH}_3\text{COONa} = 90 \text{ mmol}$$

$$\text{pH larutan} = \text{pKa} - \log \frac{a}{bk}$$

$$= 5 - \log \frac{90}{90}$$

$$= 5$$

4. 100 mL larutan NH_3 0,1 M + 50 mL NH_4Cl 0,1 M

$$\text{mol NH}_3 = 10 \text{ mmol}$$

$$\text{mol NH}_4\text{Cl} = 5 \text{ mmol}$$

$$\text{pOH} = \text{pKb} - \log \frac{b}{ak}$$

$$\text{pOH} = 5 - \log \frac{10}{5}$$

$$= 4,699$$

$$\text{Jadi pH larutannya} = 14 - 4,699 = 9,301$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Brebes
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Larutan Penyangga
Kelas/Program/Semester	: XI/Ilmu Alam/2
Pertemuan Ke-	: 4
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
2. Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

D. TUJUAN

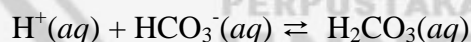
1. Siswa dapat menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
2. Siswa dapat menjelaskan penggunaan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

E. ANALISIS MATERI

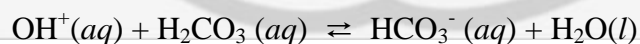
1. Fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

a. Sistem penyangga karbonat dalam darah

Darah mempunyai pH yang relatif tetap di sekitar 7,4. hal ini dimungkinkan karena adanya sistem penyangga $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$, sehingga meskipun setiap saat darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa akan selalu dapat dinetralisir pengaruhnya terhadap perubahan pH. Bila darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion HCO_3^- :

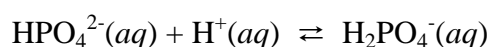


Sebaliknya bila darah kemasukan zat yang bersifat basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 :

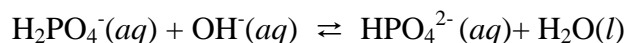


b. Sistem penyangga fosfat dalam cairan sel

Sistem penyangga fosfat ($\text{H}_2\text{PO}_4^-/\text{HPO}_4^{2-}$) merupakan sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan intra sel. Bila dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} :



Dan bila proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion H_2PO_4^- :



c. Sistem penyangga asam amino/ protein

Asam amino mengandung gugus yang bersifat asam dan gugus yang bersifat basa. Oleh karena itu, asam amino dapat berfungsi sebagai sistem penyangga di dalam tubuh. Adanya kelebihan ion H^+ akan diikat oleh gugus yang bersifat basa, dan apabila ada kelebihan ion OH^- akan diikat oleh ujung yang bersifat asam. Dengan demikian, larutan yang mengandung asam amino akan mempunyai pH relatif tetap

2. larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari atau buatan diantaranya

- Larutan penyangga dan obat-obatan: Aspirin sebagai obat penghilang rasa nyeri mengandung asam asetilsalisilat. Vaskin kolera oral jenis CVD 103-HgR (Muthacol) diminunm dengan buffer yang mengandung natrium bikarbonat, asam askorbat, dan laktosa untuk menetralsisir asam lambung
- Larutan penyangga dan hidroponik : Rentang pH beberapa tanaman sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik diantaranya apel 5,0-6,5; kentang 4,5 – 6,0, strawberi 5,0-7,0.
- Larutan penyangga dan industri : larutan penyangga digunakan di industri fotografi, penanganan limbah, penyepuhan. Agar materi organik dapat dipisahkan pada proses penanganan limbah, pH harus berkisar 5-7,5, Limbah layak dibuang ke air laut jika 90% padatan telah dipisahkan dan sudah ditambah klorin. Sedagkan pada industri pengalengan buah, buah-buahan yang dimasukkan kedalam kaleng perlu dibubuhi asam sitrat dan natrium sitrat yang bertujuan untuk mempertahankan pH sehingga buah tidak mudah rusak oleh bakteri.

F. STRATEGI PEMBELAJARAN *PAIKEM*

Model pembelajaran : *Cooperative learning*

Metode pembelajaran : diskusi, Drill soal

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan Pembelajaran	Aspek <i>PAIKEM</i>	Alokasi waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Guru membuka pelajaran dan melakukan presensi serta mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan evaluasi yang akan dilakukan</p> <p>c. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk bersemangat mengikuti pembelajaran</p>		10 menit
2	<p>Kegiatan Inti <i>Eksplorasi</i></p> <p>a. Guru menginstruksikan untuk membentuk kelompok yang telah ditentukan sebelumnya</p> <p>b. Guru memberikan pertanyaan awal pada siswa mengenai :</p>	<p>• <i>Aktif</i> :</p> <p>✓ Siswa mendengarkan petunjuk guru untuk membentuk kelompok tanpa menimbulkan kegaduhan</p> <p>✓ memberikan pendapat</p>	75 menit

	<p>Fungsi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Elaborasi</p> <p>a. Siswa melakukan diskusi mengenai tugas yang telah dikerjakan sebelumnya secara berkelompok. Diskusi dibimbing oleh guru</p> <p>b. Meminta tiap kelompok membacakan hasil diskusi mandiri mengenai hasil fungsi, kegunaan, dan contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>c. Hasil diskusi diserahkan pada guru yang nantinya akan ditempel pada mading kelas.</p> <p>d. Guru mengadakan pendalaman materi dengan latihan-latihan soal</p> <p>e. Guru dan siswa membahas soal yang telah dikerjakan oleh siswa dengan cara undian,</p> <p>f. Bagi siswa yang mendapatkan undian berkewajiban untuk menuliskan jawaban di papan tulis</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. Guru memberi penguatan dengan memberikan hadiah bagi pemain yang memperoleh poin tertinggi</p> <p>b. Guru dan siswa menyamakan persepsi mengenai pendalaman materi yang telah dilakukan</p>	<p>mengenai cara kerja larutan penyangga dengan kata-kata sendiri</p> <p>• <i>Inovatif</i> :</p> <p>✓ Guru memberikan peraturan sebelum pembelajaran inti dimulai</p> <p>✓ Hasil karya (diskusi) mengenai fungsi kegunaan dan contoh larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari terbaik siswa dipamerkan di mading kelas</p> <p>• <i>Kreatif</i> :</p> <p>✓ Siswa memberikan jawaban mandiri dari apersepsi yang diberikan oleh guru</p> <p>✓ Siswa membuat soal mengenai larutan penyangga</p> <p>• <i>Menyenangkan</i> :</p> <p>✓ Materi terkait dengan kehidupan sehari-hari</p> <p>✓ Pembelajaran kooperatif dengan diskusi antar kelompok, dan individu</p>	
3	<p>Penutup</p> <p>a. Siswa memberikan kesimpulan pembelajaran yang telah dilakukan dengan bantuan guru</p> <p>b. Guru memberikan tugas rumah dan memberikan instruksi untuk mempelajari Hidrolisis garam</p>		5 menit

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Alat/bahan:

white board, spidol, alat dan bahan untuk demonstrasi

Sumber rujukan

Buku kimia yang memuat informasi tentang larutan penyangga:

1. Seri Made Simple, Kimia untuk SMA kelas XI. Unggul Sudarmo. 2010. Phibeta (Erlangga)
2. Kimia untuk SMA Kelas XI. Michael Purba. 2010. Erlangga.

I. PENILAIAN

1. Jenis tagihan : Tugas kelompok (hasil diskusi)
2. Bentuk Instrumen : 1 set Pose game lembar keaktifan siswa, lembar kreatifitas siswa,

J. EVALUASI

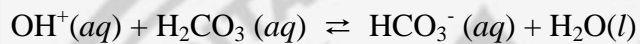
1. Sebutkan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup berikut
 - a. Penyangga karbonat dalam darah
 - b. Penyangga fosfat dalam cairan sel
2. Sebutkan penggunaan larutan penyangga buatan dalam kehidupan sehari-hari!

K. KUNCI JAWABAN

1. a. Penyangga karbonat dalam darah untuk mempertahankan pH darah pada kisaran 7,4 Perubahan pH. Bila darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion HCO_3^- :



Sebaliknya bila darah kemasukan zat yang bersifat basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 :



- b. Sistem penyangga fosfat ($H_2PO_4^-/HPO_4^{2-}$) merupakan sistem penyangga yang bekerja untuk menjaga pH cairan intra sel. Bila dari proses metabolisme dihasilkan banyak zat yang bersifat asam, maka akan segera bereaksi dengan ion HPO_4^{2-} :
Dan bila proses metabolisme sel menghasilkan senyawa yang bersifat basa, maka ion OH^- akan bereaksi dengan ion $H_2PO_4^-$:
2. Penggunaan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari:
 - a. dalam metode penanaman hidroponik, setiap tanaman memiliki rentang pH tertentu agar dapat tumbuh dengan baik. Larutan penyangga sangat berperan dalam sistem penanaman hidroponik untuk mempertahankan pH media tanaman
 - b. Cairan pembersih lensa kontak merupakan larutan penyangga sehingga pH dapat disesuaikan dengan pH mata

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Nama Sekolah	: SMA Negeri 1 Brebes
Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Hidrolisis garam
Kelas/Program/Semester	: XI/Ilmu Alam/2
Pertemuan Ke-	: 7
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis dalam air dan pH larutan garam tersebut

C. INDIKATOR

Menjelaskan peristiwa hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari

D. TUJUAN

Siswa dapat menyebutkan 3 contoh reaksi hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari

E. ANALISIS MATERI

Berikut contoh hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari.

1. Agar mudah larut, pupuk dibuat dalam bentuk garamnya. Misalnya pupuk amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ digunakan untuk menurunkan pH tanah. Persamaan reaksi yang terjadi adalah

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow 2 \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$$
 NH_4^+ merupakan asam konjugasi kuat sehingga akan mengalami hidrolisis. Reaksinya adalah

$$\text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$$
2. Obat batuk dibuat dengan melarutkan garam asam lemah dalam larutannya. Obat yang biasa digunakan untuk membius sebelum operasi (pamati rasa) merupakan basa lemah yang biasanya dibuat dalam bentuk garamnya agar mudah larut.
3. Aspirin merupakan obat penghilang rasa nyeri yang mengandung asam asetilsalisilat yang merupakan asam lemah. Biasanya obat ini dibuat dalam bentuk garamnya agar cepat larut dalam tubuh
4. Konsep hidrolisis garam digunakan dalam produk pemutih pakaian untuk menghilangkan noda. Pada produk ini digunakan garam NaOCl yang sangat reaktif. Adapun reaksi yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut.

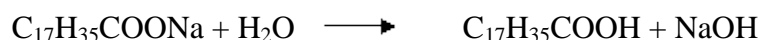
$$\text{NaOCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OCl}^-(\text{aq})$$
 OCl^- merupakan basa konjugasi kuat dari HOCl yang akan terhidrolisis menurut persamaan reaksi berikut.

$$\text{OCl}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{aq}) \leftarrow \rightarrow \text{HOCl}(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$$
5. Larutan pencuci dalam laboratorium atau dalam industri digunakan larutan natrium karbonat, Na_2CO_3 atau NaHCO_3 dan bukan larutan NaOH . Misalnya: kulit terkena asam kuat, segera dicuci dengan larutan Na_2CO_3 atau NaHCO_3 dan bukan larutan

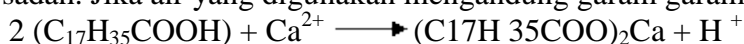
NaOH. Sebaliknya jika kulit terkena basa kuat, dicuci dengan larutan amonium klorida dan bukan larutan HCl

6. Garam natrium stearat, $C_{17}H_{35}COONa$ (sabun cuci) akan mengalami hidrolisis jika dilarutkan dalam air, menghasilkan asam stearat dan basanya NaOH.

Reaksi:



Oleh karena itu, jika garam tersebut digunakan untuk mencuci, airnya harus bersih dan tidak mengandung garam Ca^{2+} atau Mg^{2+} . Garam Ca^{2+} dan Mg^{2+} banyak terdapat dalam air sadah. Jika air yang digunakan mengandung garam Ca^{2+} , terjadi reaksi



Sehingga buih yang dihasilkan sangat sedikit. Akibatnya, cucian tidak bersih karena fungsi buih untuk memperluas permukaan kotoran agar mudah larut dalam air

F. STRATEGI PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *Cooperatif Learning*

Metode pembelajaran : Kombinasi (tanya jawab, diskusi, dan latihan soal).

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

No	Kegiatan Pembelajaran	Aspek PAIKEM	Alokasi waktu
1	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Guru membuka pelajaran dan melakukan presensi serta mengkondisikan siswa agar siap mengikuti pembelajaran</p> <p>b. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran dan evaluasi yang akan dilakukan</p> <p>c. Guru memberikan motivasi kepada siswa untuk bersemangat mengikuti pembelajaran</p>		10 menit
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>Eksplorasi</p> <p>a. Guru memberikan instruksi setiap aktifitas dilakukan penghitungan poin baik keaktifan, kreatifitas, maupun keinovatifan dalam pembelajaran yang dilakukan oleh siswa.</p> <p>b. Siswa mengumpulkan makalah mengenai hidrolisis</p> <p>c. Guru member informasi mengenai</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pentingnya mempelajari reaksi hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari <p>Elaborasi</p> <p>a. Guru memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi sejenak antar anggota kelompok agar mempersiapkan pendapat-pendapat menyampaikan contoh dan analisisnya mengenai</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aktif : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Siswa mendengarkan petunjuk guru untuk membentuk kelompok tanpa menimbulkan kegaduhan ✓ Melakukan diskusi (Tanya jawab), memberikan pendapat saat diskusi • Inovatif : <ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru memberikan peraturan sebelum pembelajaran inti dimulai ✓ Hasil karya (diskusi) 	65 menit

	<p>reaksi hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>b. Dengan pengundian secara acak tiap kelompok mendapatkan giliran untuk menyampaikan hasil diskusi pada kelompok lain secara panel.</p> <p>c. Siswa memberikan komentar dan argument terhadap penjelasan kepada para penyaji</p> <p>d. Guru memberikan konfirmasi terhadap hal yang didiskusikan</p> <p>e. Guru memberikan penilaian terhadap aktifitas siswa</p> <p>f. Hasil karya diskusi terbaik di temple di masing kelas</p> <p>g. Guru memberikan quiz sebagai pendalaman materi hidrolisis</p> <p>Konfirmasi</p> <p>a. guru mengumumkan poin tertinggi yang didapat oleh siswa</p> <p>b. Guru memberikan Hadiah pada peraih poin terbanyak</p> <p>c. Guru memberikan pemahaman konsep yang belum jelas pada siswa</p>	<p>terbaik siswa dipamerkan di mading kelas</p> <p>• <i>Kreatif</i> :</p> <p>✓ Siswa membawa kartu soal dan pengetahuan hasil pekerjaan mandiri yang telah dibawa dari rumah</p> <p>• <i>Menyenangkan</i> :</p> <p>✓ Guru memberikan motivasi untuk bersemangat belajar</p> <p>✓ Pembelajaran Pendalaman materi hidrolisis dengan quiz</p>	
3	<p>Penutup</p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk memberikan kesimpulan secara mengenai hasil diskusi yang telah dilakukan</p> <p>b. Guru menginstruksikan hasil diskusi yang terbaik harus ditempelkan pada mading kelas</p> <p>c. Guru memberikan tugas rumah dan memberikan instruksi untuk</p> <p>d. Guru menutup pelajaran</p>		15 menit

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Alat/bahan:

white board, spidol, alat dan bahan untuk presentasi

Sumber rujukan

Buku kimia yang memuat informasi tentang larutan penyangga:

1. Seri Made Simple, Kimia untuk SMA kelas XI. Unggul Sudarmo. 2010. Phibeta (Erlangga)
2. Kimia Bilingual untuk SMA Kelas XI. 2007. Yrama Widya.
3. Kimia untuk SMA Kelas XI. Michael Purba. 2010. Erlangga.

I. PENILAIAN

1. Jenis tagihan : Tugas kelompok (hasil diskusi)
2. Bentuk Instrumen : lembar keaktifan siswa, lembar kreatifitas siswa,

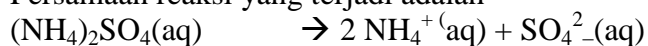
J. EVALUASI

1. Sebut dan jelaskan 3 contoh reaksi hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari!

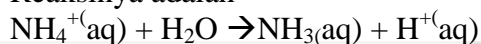
K. KUNCI JAWABAN

1.a Penggunaan Pupuk Amonium sulfat

Agar mudah larut, pupuk dibuat dalam bentuk garamnya. Misalnya pupuk amonium sulfat $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ digunakan untuk menurunkan pH tanah. Persamaan reaksi yang terjadi adalah

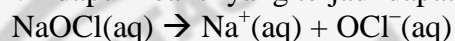


NH_4^+ merupakan asam konjugasi kuat sehingga akan mengalami hidrolisis. Reaksinya adalah



b. Larutan pencuci dalam laboratorium atau dalam industri digunakan larutan natrium karbonat, Na_2CO_3 atau NaHCO_3

c. Konsep hidrolisis garam digunakan dalam produk pemutih pakaian untuk menghilangkan noda. Pada produk ini digunakan garam NaOCl yang sangat reaktif. Adapun reaksi yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut.



LEMBAR AKTIFITAS SISWA

MENGIDENTIFIKASI LARUTAN PENYANGGA DAN SIFAT-SIFATNYA



Standar kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya

Kompetensi dasar : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

A. TUJUAN

1. Siswa dapat menjelaskan sifat larutan penyangga
2. Siswa dapat membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga

B. TEORI

Perubahan pH suatu sistem seringkali memberikan dampak yang tidak diinginkan sebagai contoh, jika jus lemon ditambahkan ke dalam susu, maka susu akan menggumpal karena terjadi perubahan pH. Hal ini akan lebih fatal jika terjadi perubahan pH dalam darah yang memiliki kisaran pH 7,35-7,45. Jika terlalu banyak asam organik dalam darah, seperti penderita diabetes, pH darah dapat menurun dibawah 7,0. Hal ini akan mengakibatkan kematian

Sebagian besar proses metabolisme pada makhluk hidup berlangsung pada pH konstan. Enzim bekerja dengan baik pada pH tertentu. Demikian pula bakteri berkembang baik pada pH tertentu. Harga pH darah juga relative konstan 7,4. Hal ini dikarenakan didalam darah kita terdapat larutan penyangga alami yaitu hemoglobin, fosfat $\text{H}_2\text{PO}_4^- / \text{HPO}_4^{2-}$, dan karbonat $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{HCO}_3^-$

Untuk menjaga pH larutan agar tidak mengalami perubahan yang mencolok, digunakan zat-zat yang bersifat penyangga adalah larutan yang mengandung asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat :

Gelas kimia 50 mL	Gelas ukur 10 mL
Tabung reaksi	Pipet tetes
2. Bahan :

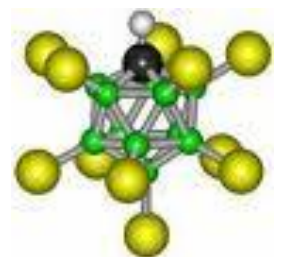
Larutan NaCl 1 M	Larutan CH_3COONa 1 M
Larutan CH_3COOH	Larutan HCl 0,1 M
Larutan NaOH 0,1 M	Kertas indikator universal
Air suling	Larutan NH_4Cl 1 M
Larutan NH_3 x M	

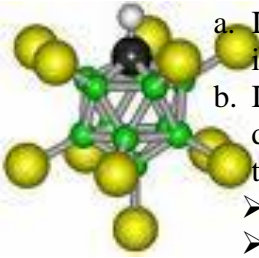
D. CARA KERJA

1. Percobaan A

Kimia itu asyik lho.....

Dengan belajar kimia melalui pembelajaran PAIKEM kita banyak tahu akan dunia.....





- a. Isilah gelas kimia dengan 20 mL larutan NaCl 1 M. Periksa pH larutan dengan kertas indikator universal dan catat hasilnya
- b. Isilah masing-masing tabung reaksi (A, B, dan C) dengan 5 mL larutan nomor 1 diatas. Tambahkan ke dalam masing-masing tabung sebanyak 5 mL air suling dan tetesi:
 - Tabung B dengan 1 tetes larutan HCl 0,1 M
 - Tabung C dengan 1 tetes larutan NaOH 0,1 M
- c. Ukur pH pda ketiga tabung tersebut dengan indikator universal

2. Percobaan B

- a. Isilah gelas kimia dengan 10 mL larutan CH₃COOH 1 M dengan gelas ukur, kemudian tambahkan 10 mL larutan CH₃COONa 1 M, kemudian campuran diaduk. Periksa pH larutan dengan kertas indikator universal dan catat hasilnya
- b. Isilah masing-masing 3 tabung reaksi (D,E, dan F) dengan 5 mL larutan nomor 1 diatas. Tambahkan ke dalam masing-masing tabung sebanyak 5 mL air suling.
Tetesi :
 - Tabung E dengan 1 tetes larutan HCl 0,1 M
 - Tabung F dengan 1 tetes larutan NaOH 0,1 M
- c. Kocoklah tabung D, E dan F. periksa pHnya dengan kertas indikator universal dan catat hasilnya.

3. Percobaan C

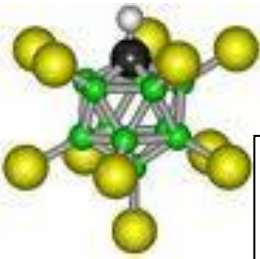
- a. Isilah gelas kimia dengan 10 mL NH₃ x M (kosentrasi belum diketahui) kemudian tambahkan 10 mL larutan NH₄Cl 1 M. Aduk dan periksa pH larutan dengan kertas indikator universal. Catat pH yang diperoleh
- b. Isilah ketiga tabung reaksi G,H dan I masing-masing dengan 5 mL larutan no 1
- c. Tambahkan kedalam masing-masing tabung dengan 5 mL air suling dan tetesi
 - Tabung H dengan 1 tetes larutan HCl 0,1 M
 - Tabung I dengan 1 tetes larutan NaOH 0,1 M
- d. Kocoklah tabung G, H, dan I periksa pH-nya dengan kertas indikator universal. Catat hasilnya

4. Percobaan D

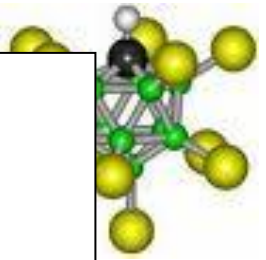
- a. Isilah tabung reaksi J, K dan L dengan air suling sebanyak 5 mL, periksa pHnya
- b. Tambahkan kedalam masing-masing tabung dengan :
 - Tabung K dengan 1 tetes larutan HCl 0,1 M
 - Tabung L dngen 1 tetes larutan NaOH 0,1 M
- c. Kocok tabung tersebut dan ukur pHnya dengan indikator universal.catat hasil pengamatan

Kimia itu asyik lho.....

Dengan belajar kimia melalui pembelajaran PAKEM kita banyak tahu akan dunia.....



KELAS :
KELOMPOK :
ANGGOTA :
 1.
 2.
 3.
 4.
 5.



LEMBAR HASIL PENGAMATAN DAN DISKUSI

Pereaksi	pH awal	pH setelah penambahan		
		Air	HCl	NaOH
A. Larutan NaCl				
B. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$				
C $\text{NH}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$				
D. Air suling				

1. Dari keempat larutan tersebut manakah yang termasuk larutan penyangga? jelaskan jawabanmu!
2. Larutan mana yang tidak termasuk larutan penyangga? jelaskan jawabanmu!
3. Tuliskan sifat larutan penyangga yang anda peroleh dari percobaan yang telah dilakukan, tuliskan reaksi dari masing-masing percobaan!
4. Simpulkan hasil percobaan yang telah dilakukan!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

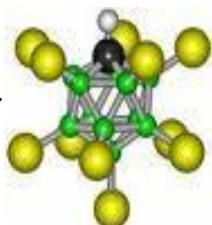
.....

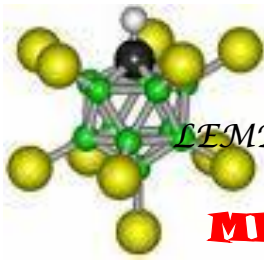
.....

.....

Kimia itu asyik lho.....

Dengan belajar kimia melalui pembelajaran PAIKEM kita banyak tahu akan dunia...





LEMBAR AKTIFITAS SISWA

MENYELIDIKI SIFAT-SIFAT HIDROLISIS GARAM

Standar kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya

Kompetensi dasar : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

A. TUJUAN

Menyelidiki sifat-sifat garam dalam air

B. TEORI

Garam terbentuk dari reaksi penentralan antara asam dengan basa

Asam + Basa \rightarrow Garam + Air

Seperti halnya asam atau basa pembentuknya, larutan garam dapat terionisasi sempurna dan dapat pula membentuk kesetimbangan disosiasi (terionisasi sebagian). Kesetimbangan ini terjadi apabila kation atau anion garam yang berasal dari asam lemah atau basa lemah bereaksi dengan air

Reaksi hidrolisis adalah reaksi antara garam dengan air. Suatu garam akan bereaksi dengan air jika garam tersebut mengandung ion yang berasal dari asam lemah atau basa lemah

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat :

Plat tetes

Pipet tetes

2. Bahan :

Larutan KCl 1 M

kertas lakmus merah dan biru

Larutan NH_4Cl 1 M

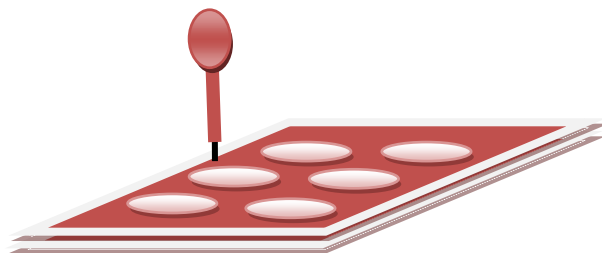
Larutan NaCl 0,1 M

Larutan Na_2CO_3 1 M

Larutan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 0,3 M

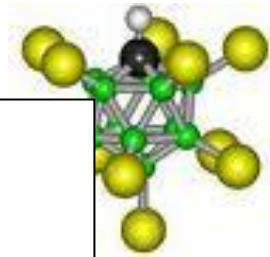
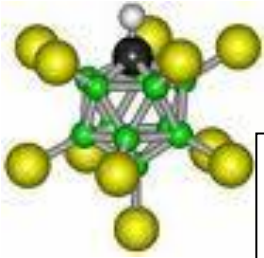
D. CARA KERJA

- Siapkan plat tetes yang di atasnya diletakkan kertas lakmus merah dan biru
- Tetesi masing-masing kertas merah dan biru berturut-turut dengan larutan NH_4Cl , Na_2CO_3 dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, (gunakan kertas lakmus yang berbeda untuk masing-masing larutan)
- Amati dan catat perubahan yang terjadi pada lakmus



Kimia itu asyik lho.....

Dengan belajar kimia melalui pembelajaran PAIKEM kita banyak tahu akan dunia.....



KELAS :
KELOMPOK :
ANGGOTA : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.

LEMBAR HASIL PENGAMATAN DAN DISKUSI

Larutan	pH setelah penambahan		pH (<7, = 7, >7)	Sifat larutan
	Lakmus Merah	Lakmus Biru		
KCl 1 M				
NH ₄ Cl 1 M				
Na ₂ CO ₃ 1 M				
NaCl 0,1 M				
Ca ₃ (PO ₄) ₂ 0,3 M				

PERTANYAAN

- Larutan garam manakah yang bersifat asam, netral, atau basa
- Lengkapilah tabel berikut

Garam	Basa Pembentuk		Asam Pembentuk	
	Rumus	Kuat/lemah	Rumus	Kuat/lemah
KCl 1 M				
NH ₄ Cl 1 M				
Na ₂ CO ₃ 1 M				
NaCl 0,1 M				
Ca ₃ (PO ₄) ₂ 0,3 M				

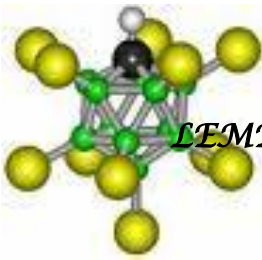
- Jelaskan mengapa masing-masing larutan tersebut bersifat asam, basa atau netral!
- Apakah semua garam yang diuji pada percobaan ini mengalami hidrolisis? Sebutkan garam yang mengalami hidrolisis tersebut!
- Garam apa sajakah yang tidak mengalami hidrolisis
- Berdasarkan harga pH yang anda peroleh dari percobaan, bagaimanakah perbedaan harga pH untuk garam yang tidak terhidrolisis dengan garam yang terhidrolisis?
- Berikan kesimpulan dari percobaan yang anda lakukan

Jawab:

.....

Kimia itu asyik lho.....

Dengan belajar kimia melalui pembelajaran PAIKEM kita banyak tahu akan dunia.....



LEMBAR AKTIFITAS SISWA

UJI LARUTAN PENYANGGA SITRAT DALAM MINUMAN BERSODA



Standar kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya

Kompetensi dasar : Mendeskripsikan sifat larutan penyangga dan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

A. TUJUAN

Membuktikan keberadaan larutan penyangga sitrat dalam minuman bersoda

B. TEORI

Minuman bersoda dapat diartikan sebagai minuman ringan berkarbonasi atau dikenal dengan sebutan *soft drink*. Karbonasi merupakan efek penginjeksian gas CO_2 (karbondioksida) ke dalam minuman, sehingga memiliki penampilan bergelembung-gelembung yang menyuguhkan kesan segar. Dalam minuman bersoda terdapat zat aditif berupa zat pengatur keasaman yaitu berupa buffer sitrat. *Buffer* sitrat ini berasal dari asam sitrat dan natrium sitrat. Untuk membuktikan keberadaan adanya buffer sitrat dapat dilakukan percobaan berikut.

C. ALAT DAN BAHAN

1. Alat :

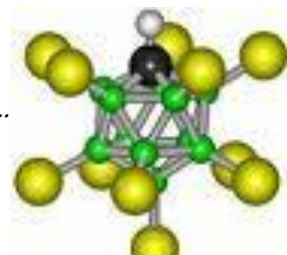
Gelas kimia 250 mL	pH Meter
Gelas ukur 50 mL	Pipet tetes
2. Bahan :
 - Minuman bersoda
 - Larutan CH_3COOH 0,1 M
 - Larutan HCl 0,1 M
 - Larutan NaOH 0,1 M
 - Larutan NH_4OH 0,1 M
 - Aquades

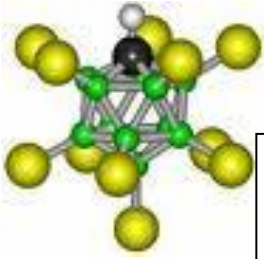
D. CARA KERJA

- a. Menuangkan minuman bersoda ke dalam beker glass sebanyak 25 mL
- b. Mengukur pH minuman bersoda setelah tidak berbusa lagi
- c. Menambahkan 1 mL HCl 0,1 M ke dalam minuman bersoda tersebut
- d. Mengamati perubahan pH yang terjadi dengan pH meter
- e. Mengulangi langkah 1-4 tetapi larutan HCl diganti berturut-turut dengan 1 mL CH_3COOH 0,1 M, 1 mL NaOH 0,1 M, 1 mL NH_4OH 0,1 M
- f. Mengencerkan minuman bersoda 10 kali kemudian bandingkan pH setelah dan sebelum pengenceran

Kimia itu asyik lho.....

Dengan belajar kimia melalui pembelajaran PAIKEM kita banyak tahu akan dunia....





KELAS :
KELOMPOK :
ANGGOTA : 1.
 2.
 3.
 4.
 5.

LEMBAR HASIL PENGAMATAN DAN DISKUSI

Perlakuan	pH minuman		
	A	B	C
Mula-mula			
Penambahan 1 mL HCl 0,1 M			
Penambahan 1 mL CH ₃ COOH 0,1 M			
Penambahan 1 mL NaOH 0,1 M			
Pengenceran 10 kali			

PERTANYAAN

1. Bagaimanakah perubahan pH minuman bersoda pada penambahan asam, basa dan pengencerannya
2. Apakah minuman bersoda termasuk larutan penyangga? jelaskan alasannya!
3. Mengapa pengukuran pH awal mula-mula dari air soda dilakukan setelah busa minuman tersebut hilang
4. Tuliskan sifat larutan penyangga yang nada peroleh dan tuliskan reaksi yang mungkin terjadi dari percobaan tersebut

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

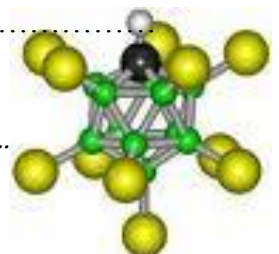
.....

.....

.....

Kimia itu asyik lho.....

Dengan belajar kimia melalui pembelajaran PAIKEM kita banyak tahu akan dunia....



DAFTAR NILAI ULANGAN PRE-TEST POST-TEST

Absen	Kelas			
	XI IA 1 (Kontrol)		XI IA 5 (Eksperimen)	
	PRE-TEST	POST-TEST	PRE-TEST	POST-TEST
1	40,00	70,00	23,33	63,33
2	33,33	73,33	33,33	70,00
3	23,33	60,00	20,00	60,00
4	50,00	80,00	33,33	70,00
5	23,33	66,67	26,67	80,00
6	33,33	76,67	36,67	90,00
7	43,33	76,67	46,67	86,67
8	23,33	66,67	33,33	76,67
9	43,33	70,00	40,00	76,67
10	36,67	66,67	43,33	83,33
11	53,33	83,33	46,67	73,33
12	56,67	86,67	36,67	73,33
13	36,67	60,00	30,00	66,67
14	50,00	80,00	20,00	76,67
15	33,33	76,67	36,67	66,67
16	43,33	83,33	36,67	76,67
17	36,67	80,00	30,00	80,00
18	43,33	76,67	50,00	83,33
19	46,67	70,00	40,00	83,33
20	43,33	76,67	40,00	83,33
21	26,67	66,67	33,33	76,67
22	46,67	83,33	36,67	80,00
23	50,00	76,67	53,33	93,33
24	33,33	76,67	36,67	80,00
25	23,33	66,67	33,33	80,00
26	36,67	76,67	40,00	83,33
27	30,00	60,00	36,67	83,33
28	40,00	76,67	40,00	86,67
29	36,67	73,33	46,67	86,67
30	56,67	76,67	40,00	83,33
31	46,67	83,33	40,00	83,33
32	53,33	70,00	43,33	83,33
33	43,33	76,67	40,00	83,33
34	36,67	63,33	53,33	86,67
35	33,33	66,67	46,67	93,33
36	33,33	66,67	53,33	83,33
37	43,33	66,67	53,33	86,67
38	43,33	66,67	46,67	90,00
39	36,67	66,67	23,33	73,33
40	30,00	70,00		
Xrata	39,33	72,75	38,46	79,91
Σ	1573,31	2910,05	1500	3116,65
n	40	40	39	39
log n	1,60206	1,60206	1,59106	1,59106
Khitung	6,28680	6,28680	6,25051	6,25051
K	6	6	6	6
max	56,67	86,67	53,33	93,33
min	23,33	60,00	20,00	60,00
rentang	33,34	26,67	33,33	33,33
panjang	5,30318	4,24222	5,33236	5,33236
Kelas	6	5	6	6
Σ^2	83,31602	50,07187	78,85799	61,09711
S	9,12776	7,07615	8,88020	7,81646

Uji Normalitas Data Hasil Ulangan Pre-Test Kelas XI-IA 1 (Kontrol)

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

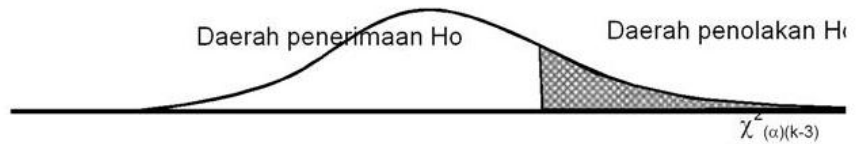
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

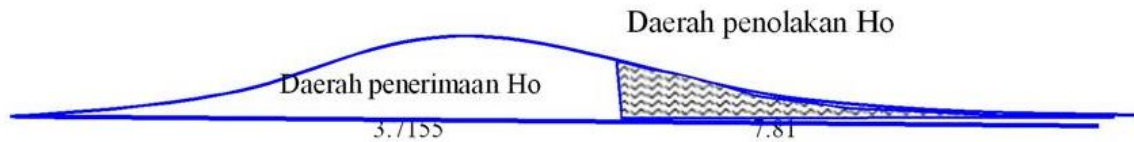
Kriteria yang digunakan

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



No. kelas	Kelas Interval			batas kelas	Z batas kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
										Ei
1	23	-	28	22.5	-1.84413	0.4674			5	0.7496
2	29	-	34	28.5	-1.18679	0.3823	0.0851	3.4029	8	0.0835
3	35	-	40	34.5	-0.52946	0.2018	0.1806	7.2236	9	0.1209
4	41	-	46	40.5	0.127879	0.0509	0.2526	10.1053	8	0.1865
5	47	-	52	46.5	0.785214	0.2838	0.2330	9.3183	3	1.2527
6	53	-	58	52.5	1.44255	0.4254	0.1416	5.6636	4	1.3223
				58.5	2.099885	0.4821	0.0567	2.2682		
Jumlah										3.7155

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, maka data tersebut berdistribusi normal



Uji Normalitas Data Hasil Ulangan Pre-Test Kelas XI-IA 5 (Eksperimen)

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

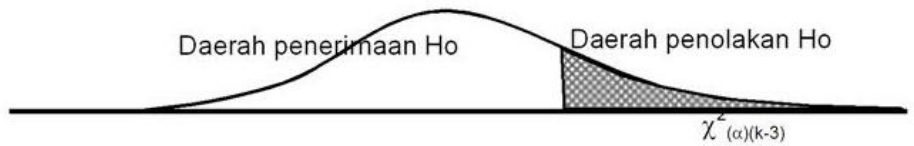
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

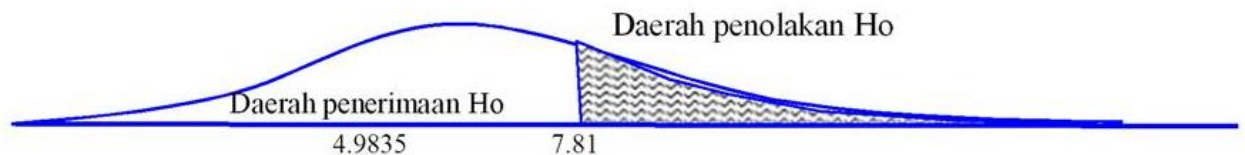
Kriteria yang digunakan

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



No. kelas	Kelas interval	batas kelas	Z batas kelas	Peluang Untuk Z	Luas Untuk Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	20 - 25	19.5	-2.13526	0.4836			3	0.3108
2	26 - 31	25.5	-1.4596	0.4278	0.0558	2.1774	3	1.2280
3	32 - 37	31.5	-0.78394	0.2835	0.1443	5.6292	12	0.7359
4	38 - 43	37.5	-0.10828	0.0431	0.2403	9.3736	6	0.0721
5	44 - 49	43.5	0.56738	0.2148	0.1717	6.6947	3	2.2480
6	50 - 55	49.5	1.24304	0.3931	0.1783	6.9538	2	0.3887
		55.5	1.9187	0.4725	0.0794	3.0972		
Jumlah								4.9835

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.81$



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal



**Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Pre-Test
Kelompok Eksperimen dan Kontrol**

Hipotesis

$$H_0 : \sigma_{\text{eksperimen}} = \sigma_{\text{kontrol}}$$

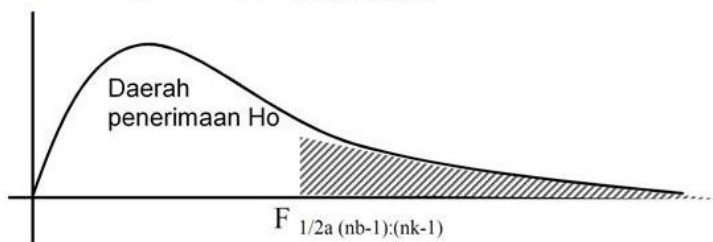
$$H_a : \sigma_{\text{eksperimen}} \neq \sigma_{\text{kontrol}}$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

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



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas XI IA 1 (KONTROL)	Kelas XI IA 5 (EKSPERIMEN)
Jumlah	1573	1500
n	40	39
\bar{x}	39.33	38.46
Varians (s^2)	83.3160	78.8580
Standart deviasi (s)	9.13	8.88

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

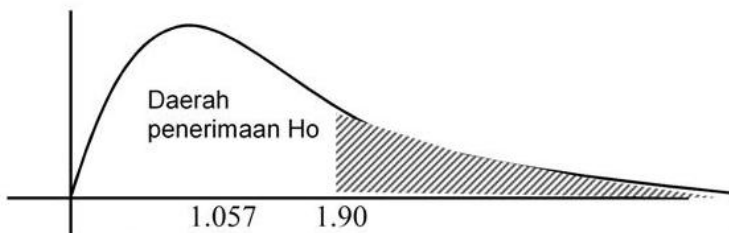
$$F = \frac{83.3160}{78.8580} = 1.057$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

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

$$\text{dk penyebut} = nk - 1 = 39 - 1 = 38$$

$$F_{(0.025)(39;38)} = 1.90$$



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

Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai Pre-Test Kelas Eksperimen dan Kontrol

Hipotesis

$$H_0 : \mu_{\text{eksperimen}} = \mu_{\text{kontrol}}$$

$$H_a : \mu_{\text{eksperimen}} \neq \mu_{\text{kontrol}}$$

Uji Hipotesis

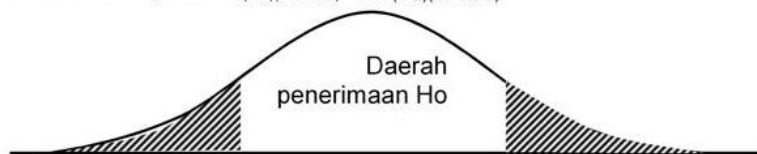
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

dimana

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

Ho diterima apabila $-(1-\alpha)(n_1+n_2-2) < t \leq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

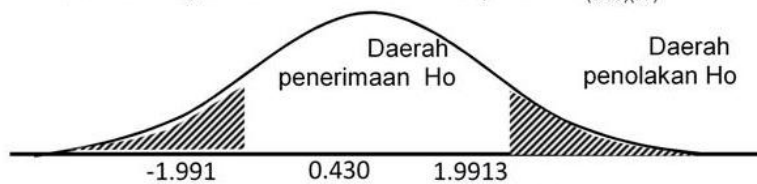
Sumber variasi	Kelas XI IA 1 (KONTROL)	Kelas XI IA 5 (EKSPERIMEN)
Jumlah	1573.31	1500.00
n	40	39
\bar{x}	39.33	38.46
Varians (s^2)	83.3160	78.8580
Standart deviasi (s)	9.1278	8.8802

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[40 - 1] 83.3160 + [39 - 1] 78.8580}{40 + 39 - 2}} = 9.00643962$$

$$t = \frac{39.33 - 38.46}{9.00643962 \sqrt{\frac{1}{40} + \frac{1}{39}}} = 0.430$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = $40 + 39 - 2 = 77$ diperoleh $t_{(0.95)(77)} = 1.9913$



Karena t berada pada daerah **penerimaan Ho**, maka dapat disimpulkan nilai rata-rata pre-test kelompok eksperimen dan kontrol tidak **berbeda**

Uji Normalitas Data Hasil Ulangan Post-Test Kelas XI-IA 1 (Kontrol)

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

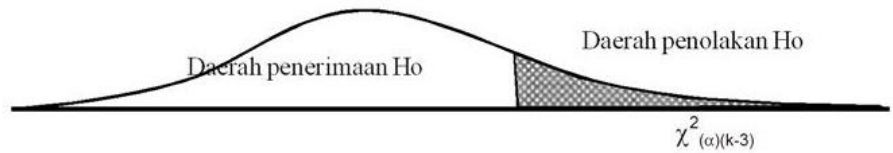
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

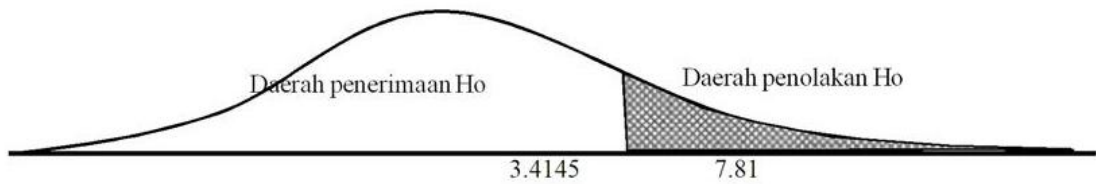
Kriteria yang digunakan

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



No.	Kelas Interval	batas kelas	Z batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 - 64	59.5	-1.87266	0.4694			4	0.0337
2	65 - 69	64.5	-1.16607	0.3782	0.0912	3.6495	10	0.4744
3	70 - 74	69.5	-0.45947	0.1771	0.2012	8.0462	7	1.4462
4	75 - 79	74.5	0.247133	0.0976	0.2746	10.9859	11	0.3141
5	80 - 84	79.5	0.953732	0.3299	0.2323	9.2917	7	0.9343
6	85 - 89	84.5	1.660331	0.4516	0.1217	4.8674	1	0.2119
		89.5	2.36693	0.4910	0.0395	1.5782		
Jumlah								3.4145

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, maka data tersebut berdistribusi normal



Uji Normalitas Data Hasil Ulangan Post-Test Kelas XI-IPA 5 (Eksperimen)

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
Ha : Data tidak berdistribusi normal

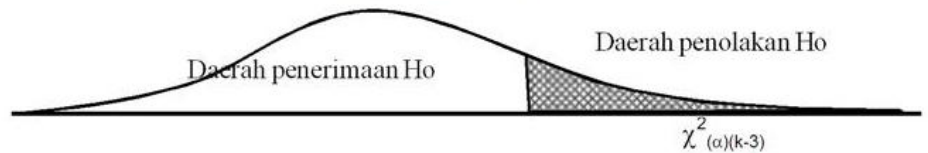
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

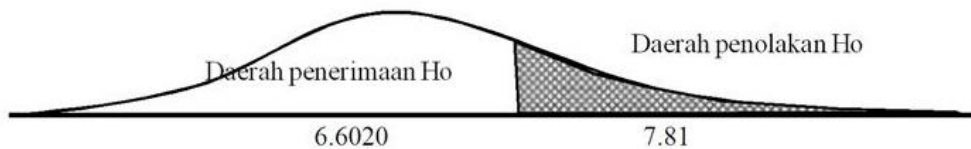
Kriteria yang digunakan

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



No. Kelas	Kelas Interval	batas Kelas	Z batas kelas	Peluang untuk Z	Luas Kelas Z	Ei	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	60 - 65	59.5	-2.612	0.4955			2	0.7475
2	66 - 71	65.5	-1.844	0.4674	0.0281	1.0952	4	0.0117
3	72 - 77	71.5	-1.076	0.3591	0.1083	4.2227	8	0.1756
4	78 - 83	77.5	-0.309	0.1213	0.2379	9.2764	5	3.7756
5	84 - 89	83.5	0.4588	0.1768	0.2981	11.6251	5	1.3208
6	90 - 95	89.5	1.2264	0.3900	0.2132	8.3138	2	0.5707
		95.5	1.994	0.4769	0.0870	3.3911		
Jumlah								6.6020

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.81$



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, maka data tersebut berdistribusi normal



**Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai *Post-Test*
Kelompok Eksperimen dan Kontrol**

Hipotesis

$H_0 : \sigma_{\text{eksperimen}} = \sigma_{\text{kontrol}}$

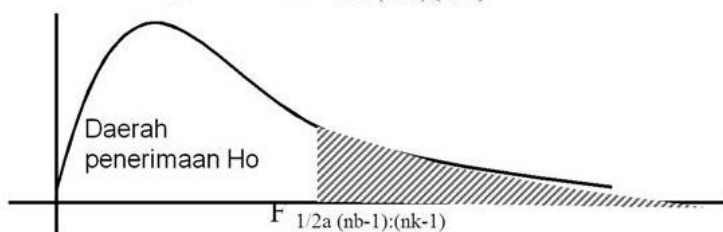
$H_a : \sigma_{\text{eksperimen}} \neq \sigma_{\text{kontrol}}$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{1/2a (nb-1):(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelas XI IA (KONTROL)	Kelas XI IPA 5 (EKSPERIMEN)
Jumlah	1573	2910
n	40	39
\bar{x}	39.33	72.75
Varians (s^2)	50.0719	61.0971
Standart deviasi (s)	7.08	7.82

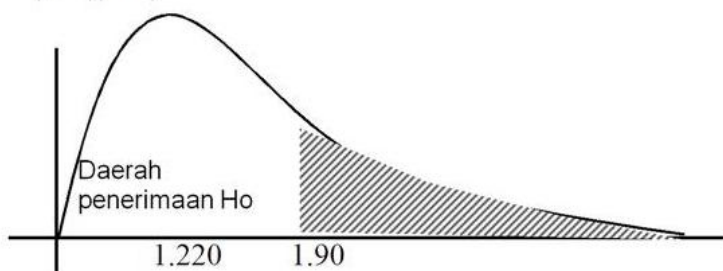
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{61.0971}{50.0719} = 1.220$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

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

dk penyebut = $nk - 1 = 39 - 1 = 38$



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

Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai *Post-Test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Hipotesis

$$H_0 : \mu_{\text{eksperimen}} = \mu_{\text{kontrol}}$$

$$H_a : \mu_{\text{eksperimen}} \neq \mu_{\text{kontrol}}$$

Uji Hipotesis

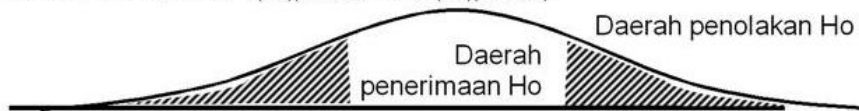
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

dimana

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

Ho diterima apabila $-t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)} < t \leq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

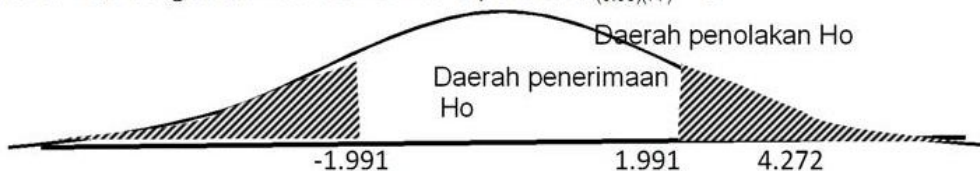
Sumber variasi	Kelas XI IA (KONTROL)	Kelas XI IPA 5 (EKSPERIMEN)
Jumlah	1573.31	2910.05
n	40	39
\bar{x}	72.75	79.91
Varians (s^2)	50.0719	61.0971
Standart deviasi (s)	7.0761	7.8165

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[39 - 1] 61.0971 + [40 - 1] 50.0719}{39 + 40 - 2}} = 7.45069802$$

$$t = \frac{79.91 - 72.75}{7.45069802 \sqrt{\frac{1}{39} + \frac{1}{40}}} = 4.272$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 40 + 39 - 2 = 77$ diperoleh $t_{(0.95)(77)} = 1.991$



Karena t berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan nilai rata-rata post-test kelompok eksperimen (XI IA 5) lebih baik daripada kelas kontrol (XI IA 1)

ANALISIS PENGARUH PENERAPAN *PAIKEM* DENGAN MEDIA *POSE GAME*

Rumus

$$r_b = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)_{pq}}{uSy}$$

Keterangan

\bar{Y}_1 = Rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen

\bar{Y}_2 = Rata-rata hasil belajar kelompok kontrol

Sy = Simpangan baku dari kedua kelompok

p = Proporsi pengamatan pada kelompok eksperimen

q = Proporsi pengamatan pada kelompok kontrol

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

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

$$\bar{Y}_1 = 79.91$$

$$\bar{Y}_2 = 72.75$$

$$Sy = 8.47$$

$$p = 0.49$$

$$q = 0.51$$

$$z = 0.02 \quad (\text{diperoleh dari daftar F, Sudjana, 2006: 490})$$

Dari daftar tinggi ordinat normal baku, dengan Z = 0.02 diperoleh nilai

$$u = 0.3989 \quad (\text{diperoleh dari daftar E, Sudjana, 2006: 489})$$

$$\begin{aligned} r_b &= \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)_{pq}}{uSy} \\ &= \frac{[79.91 - 72.75]_{0.49 \times 0.51}}{3.3781} \\ &= 0.53 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai $r_b = 0,53$ dan berdasarkan data Pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi biserial (r_b) dapat disimpulkan bahwa Penerapan *PAIKEM* dengan Media *POSE Game* berpengaruh sedang terhadap hasil belajar kimia



ANALISIS PENGARUH PENERAPAN *PAIKEM* DENGAN MEDIA *POSE GAME*

Untuk uji hipotesis besarnya pengaruh treatment terhadap hasil belajar kimia digunakan rumus

Rumus

$$KD = rb^2 \times 100\%$$

Keterangan :

rb : nilai koefisien korelasi biserial

Dari data hasil analisis pengaruh treatment terhadap hasil belajar kimia diperoleh

$$rb = 0.53$$

sehingga KD :

$$\begin{aligned} KD &= rb^2 \times 100\% \\ &= (0,53)^2 \times 100\% \\ &= 0.2809 \quad \times 100\% \\ &= 28.09 \quad \% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai KD = 28.09%, sehingga besarnya pengaruh penerapan



Uji Ketuntasan Belajar Kelompok Eksperimen

Hipotesis

Ho : $\mu < 6,5$ (belum mencapai ketuntasan belajar)

Ha : $\mu \geq 6,5$ (sudah mencapai ketuntasan belajar)

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

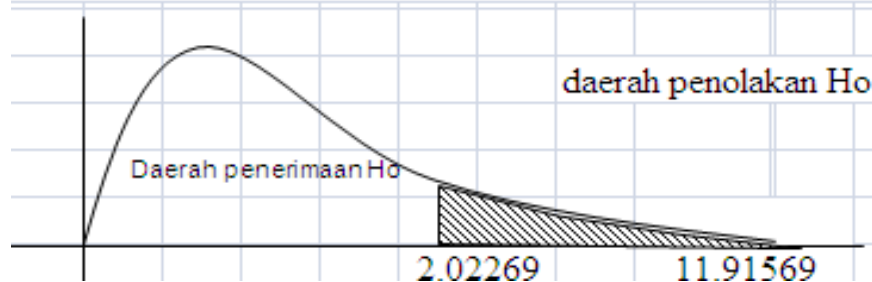
Ha diterima jika $t > t_{(1-\alpha)(n-1)}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Nilai
Jumlah	3117
n	39
\bar{x}	79.91410
Varians (s^2)	61.09711
Standar Deviasi (s)	7.82

$$t = \frac{79.9141 - 65}{\frac{7.81646}{\sqrt{39}}} = 11.91569$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 38 diperoleh $t_{(1-\alpha)(n-1)} = 2.02269$



Uji Ketuntasan Belajar Kelompok Kontrol

Hipotesis

H_0 : $\mu < 6,5$ (belum mencapai ketuntasan belajar)

H_a : $\mu \geq 6,5$ (sudah mencapai ketuntasan belajar)

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

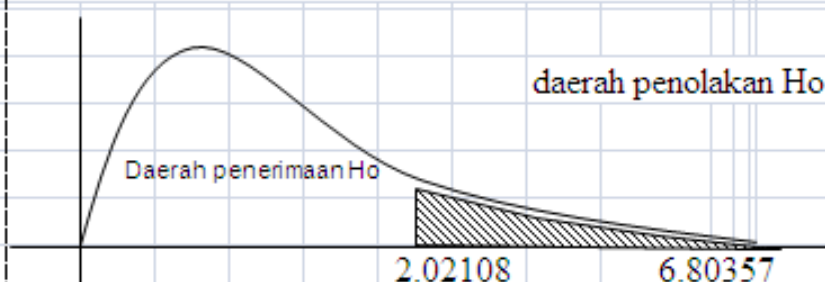
H_a diterima jika $t > t_{(1-\alpha)(n-1)}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Nilai
Jumlah	2910
n	40
\bar{x}	72.7513
Varians (s^2)	51.9195
Standar Deviasi (s)	7.2055

$$t = \frac{72.7513 - 65}{\frac{7.2055}{\sqrt{40}}} = 6.80357$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = 39 diperoleh $t_{(1-\alpha)(n-1)} = 2.02108$



PEDOMAN SKORING ASPEK AFEKTIF

A. KRITERIA PENSKORAN :

No	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1.	Kemauan hadir saat pelajaran kimia	<ul style="list-style-type: none"> - Selalu hadir saat pelajaran kimia - Tidak berangkat satu kali saat pelajaran kimia - Tidak berangkat dua kali saat pelajaran kimia - Tidak berangkat tiga kali saat pelajaran kimia - Tidak berangkat lebih dari tiga kali saat pelajaran kimia 	<p style="text-align: right;">5 4 3 2 1</p>
2.	Perhatian dalam mengikuti pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Penuh perhatian dan sering menyampaikan pendapat. - Perhatian dalam pelajaran namun, jarang menyampaikan pendapat. - Kurang perhatian dan jarang menyampaikan pendapat. - Kurang perhatian dan tidak pernah menyampaikan pendapat. - Tidak memperhatikan pelajaran. 	<p style="text-align: right;">5 4 3 2 1</p>
3.	Kemauan untuk mengikuti diskusi	<ul style="list-style-type: none"> - Selalu berpartisipasi saat mengikuti diskusi - Pernah tiga kali berpartisipasi saat mengikuti diskusi - Pernah dua kali berpartisipasi saat mengikuti diskusi - Pernah satu kali berpartisipasi saat mengikuti diskusi - Tidak pernah berpartisipasi saat mengikuti diskusi 	<p style="text-align: right;">5 4 3 2 1</p>
4.	Partisipasi dalam kegiatan diskusi	<ul style="list-style-type: none"> - Aktif mengajukan dan menjawab pertanyaan saat diskusi - Hanya aktif mengajukan pertanyaan saat diskusi - Hanya aktif menjawab pertanyaan saat diskusi - Kurang aktif dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan saat diskusi - Tidak aktif dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan saat diskusi 	<p style="text-align: right;">5 4 3 2 1</p>
5.	Tanggung jawab dalam mengerjakan tugas	<ul style="list-style-type: none"> - Aktif melaksanakan tugas dan selesai dengan baik. - Aktif melaksanakan tugas dan pernah tidak selesai. - Kurang aktif melaksanakan tugas dan selesai dengan baik. - Kurang aktif melaksanakan tugas dan pernah tidak selesai. - Tidak pernah mengerjakan tugas. 	<p style="text-align: right;">5 4 3 2 1</p>
6.	Kerapihan dan kelengkapan buku catatan	<ul style="list-style-type: none"> - Buku catatan rapi dan lengkap. - Buku catatan kurang rapi, tetapi lengkap. - Buku catatan rapi, tetapi kurang lengkap. - Buku catatan kurang rapi dan kurang lengkap. 	<p style="text-align: right;">5 4 3 2</p>

		- Buku catatan tidak rapi dan tidak lengkap.	1
7.	Kemauan menghargai pendapat teman	- Selalu menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain.	5
		- Sering menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain.	4
		- Kadang-kadang menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain.	3
		- Pernah menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain.	2
		- Tidak pernah menghargai dan mendengarkan pendapat orang lain.	1

Keterangan :

- selalu (lebih dari 3 kali)
- sering (3 kali)
- kadang-kadang (2 kali)
- pernah (1 kali)
- tidak pernah (0 kali)

B. Skor Maksimal : $5 \times 7 = 35$ **C. Kriteria Penilaian Hasil Belajar Afektif**

Pada penilaian aspek afektif siswa, dilakukan tiga penilaian, yaitu:

- (1) penilaian aspek afektif untuk tiap siswa (secara individual)
- (2) penilaian aspek afektif untuk satu kelas (secara klasikal)
- (3) penilaian untuk tiap aspek afektif (rata-rata/ rerata aspek afektif)

Kriteria penilaian untuk ketiga penilaian di atas, disajikan pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3 di bawah ini:

Tabel 1. Rentangan Nilai Angka dan Huruf pada Penilaian Afektif Secara Individual

No.	Rentangan Nilai Angka	Huruf	Keterangan
1.	31 - 35	A	Sangat Baik
3.	25 - 30	B	Baik
3.	19 - 24	C	Cukup
4.	13 - 18	D	Kurang
5.	7 - 12	E	Sangat Kurang

Tabel 2. Kategori Penilaian Rata-Rata Skor Tiap Aspek Afektif

No.	Rentangan Nilai Angka	Keterangan
1.	$4,2 < X \leq 5$	Sangat Tinggi
3.	$3,4 < X \leq 4,2$	Tinggi
3.	$2,6 < X \leq 3,4$	Cukup
4.	$1,8 < X \leq 2,6$	Rendah
5.	$1 < X \leq 1,8$	Sangat Rendah

Ket: X = rata-rata skor tiap aspek

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF KELAS EKSPERIMEN

No	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek							Jumlah Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	E-01	4	3	2	3	3	4	1	20	57,14	Sangat Baik
2	E-02	5	4	3	4	3	4	5	28	80,00	Sangat Baik
3	E-03	5	3	3	3	3	3	5	25	71,43	Baik
4	E-04	5	4	4	5	5	5	5	33	94,29	Sangat Baik
5	E-05	4	5	4	4	5	4	5	31	88,57	Sangat Baik
6	E-06	5	4	4	5	4	4	5	31	88,57	Sangat Baik
7	E-07	5	4	3	5	3	4	3	27	77,14	Baik
8	E-08	5	4	4	5	3	4	3	28	80,00	Sangat Baik
9	E-09	5	3	3	3	3	4	5	26	74,29	Baik
10	E-10	5	4	4	5	3	5	3	29	82,86	Sangat Baik
11	E-11	5	4	2	4	5	5	5	30	85,71	Sangat Baik
12	E-12	4	3	3	3	5	4	5	27	77,14	Baik
13	E-13	5	5	4	5	3	4	3	29	82,86	Sangat Baik
14	E-14	5	4	4	5	3	4	5	30	85,71	Sangat Baik
15	E-15	5	4	4	4	3	5	5	30	85,71	Sangat Baik
16	E-16	5	4	4	5	5	5	5	33	94,29	Sangat Baik
17	E-17	5	4	4	5	4	4	5	31	88,57	Sangat Baik
18	E-18	5	3	2	2	4	4	2	22	62,86	Baik
19	E-19	5	4	4	4	5	4	4	30	85,71	Sangat Baik
20	E-20	5	5	3	4	5	5	3	30	85,71	Sangat Baik
21	E-21	4	4	4	3	5	5	5	30	85,71	Sangat Baik
22	E-22	5	4	4	5	4	4	5	31	88,57	Sangat Baik
23	E-23	5	4	4	5	4	4	5	31	88,57	Sangat Baik
24	E-24	5	3	4	5	5	4	4	30	85,71	Sangat Baik
25	E-25	5	4	4	4	5	5	5	32	91,43	Sangat Baik
26	E-26	5	5	4	5	3	4	4	30	85,71	Sangat Baik
27	E-27	5	4	3	4	5	3	5	29	82,86	Sangat Baik
28	E-28	5	5	4	4	3	5	5	31	88,57	Sangat Baik
29	E-29	5	4	3	5	5	5	5	32	91,43	Sangat Baik
30	E-30	5	5	4	5	4	4	3	30	85,71	Sangat Baik
31	E-31	5	4	4	5	4	5	5	32	91,43	Sangat Baik
32	E-32	5	4	3	4	4	5	5	30	85,71	Sangat Baik
33	E-33	5	3	3	4	5	4	3	27	77,14	Baik
34	E-34	4	4	3	4	5	5	3	28	80,00	Sangat Baik
35	E-35	5	4	3	5	5	5	5	32	91,43	Sangat Baik
36	E-36	5	3	4	5	4	4	5	30	85,71	Sangat Baik
37	E-37	5	4	3	5	5	5	5	32	91,43	Sangat Baik
38	E-38	4	3	3	3	5	4	5	27	77,14	Baik
39	E-39	5	5	4	5	3	4	3	29	82,86	Sangat Baik
Rata-rata		4,75	3,90	3,48	4,30	4,13	4,38	4,35	29,31	83,74	Sangat Baik
Kriteria		Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi		S ²	69,47220267
										S	8,334998661

Ket Aspek :

1. Kemauan hadir saat pelajaran kimia
2. Perhatian dalam mengikuti pelajaran
3. Kemauan untuk mengikuti diskusi
4. Partisipasi dalam kegiatan diskusi

5. Tanggung jawab dalam mengerjakan tugas
6. Kerapian dan kelengkapan buku catatan
7. Kemauan menghargai pendapat teman

LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF KELAS KONTROL

No	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek							Jumlah Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	K-01	5	4	3	4	3	4	2	25	71,43	Baik
2	K-02	5	4	4	2	4	4	4	27	77,14	Baik
3	K-03	5	4	4	5	5	4	4	31	88,57	Sangat Baik
4	K-04	5	4	4	3	5	4	5	30	85,71	Sangat Baik
5	K-05	5	3	3	2	3	3	4	23	65,71	Baik
6	K-06	5	4	4	5	4	4	5	31	88,57	Sangat Baik
7	K-07	5	2	3	2	2	4	4	22	62,86	Baik
8	K-08	4	3	3	4	3	4	4	25	71,43	Baik
9	K-09	5	4	3	2	3	4	4	25	71,43	Baik
10	K-10	5	2	3	4	5	5	3	27	77,14	Baik
11	K-11	5	4	4	5	4	5	5	32	91,43	Sangat Baik
12	K-12	5	3	2	5	3	5	4	27	77,14	Baik
13	K-13	5	4	4	3	3	3	3	25	71,43	Baik
14	K-14	5	4	4	5	4	5	4	31	88,57	Sangat Baik
15	K-15	5	3	3	2	2	5	5	25	71,43	Baik
16	K-16	5	4	3	3	3	5	4	27	77,14	Baik
17	K-17	5	4	4	2	4	4	4	27	77,14	Baik
18	K-18	4	4	3	2	3	5	4	25	71,43	Baik
19	K-19	5	3	4	4	3	3	4	26	74,29	Baik
20	K-20	5	4	4	4	4	4	4	29	82,86	Sangat Baik
21	K-21	3	3	4	3	4	4	4	25	71,43	Baik
22	K-22	5	3	3	3	3	5	5	27	77,14	Baik
23	K-23	5	4	4	4	5	3	4	29	82,86	Sangat Baik
24	K-24	5	4	3	3	4	3	4	26	74,29	Baik
25	K-25	5	4	4	4	3	3	4	27	77,14	Baik
26	K-26	5	4	3	3	4	5	5	29	82,86	Sangat Baik
27	K-27	5	4	4	5	4	3	2	27	77,14	Baik
28	K-28	5	3	3	4	5	5	4	29	82,86	Sangat Baik
29	K-29	5	3	4	4	4	5	4	29	82,86	Sangat Baik
30	K-30	4	3	3	4	4	4	4	26	74,29	Baik
31	K-31	5	4	4	4	3	4	4	28	80,00	Sangat Baik
32	K-32	5	4	3	2	5	5	4	28	80,00	Sangat Baik
33	K-33	5	4	4	4	3	4	5	29	82,86	Sangat Baik
34	K-34	4	4	4	4	5	3	4	28	80,00	Sangat Baik
35	K-35	5	4	3	4	5	3	4	28	80,00	Sangat Baik
36	K-36	5	3	3	4	4	2	4	25	71,43	Baik
37	K-37	5	3	4	3	4	4	4	27	77,14	Baik
38	K-38	5	3	4	2	3	3	4	24	68,57	Baik
39	K-39	4	2	3	4	5	4	5	27	77,14	Baik
40	K-40	5	4	3	4	5	4	4	29	82,86	Sangat Baik
Rata-rata		4,732	3,488	3,463	3,512	3,829	4,049	4,122	27,175	77,68	Baik
Kriteria	Sangat Tinggi								S ²	46,05003	
	Tinggi								S	6,786017	

Ket Aspek :

1. Kemauan hadir saat pelajaran kimia
2. Perhatian dalam mengikuti pelajaran
3. Kemauan untuk mengikuti diskusi

5. Tanggung jawab dalam mengerjakan tugas
6. Kerapian dan kelengkapan buku catatan
7. Kemauan menghargai pendapat teman

PEDOMAN PENYEKORAN ASPEK PSIKOMOTORIK SISWA

A. KRITERIA PENSKORAN

No	Aspek	Kriteria	Skor
1.	Persiapan siswa dalam melaksanakan praktikum	Memakai jas praktkum, membawa buku pedoman praktikum, membawa buku kimia lain, dan menyelesaikan lembar prediksi	5
		Tidak melaksanakan satu diantaranya	4
		Tidak melaksanakan dua diantaranya	3
		Tidak melaksanakan tiga diantaranya	2
		Tidak melaksanakan semuanya	1
2.	Kemampuan siswa dalam memimpin kelompok	Siswa mampu mengkoordinir kelompoknya, memberikan komando, membagi kerja, dan mengatasi masalah	5
		Siswa mampu mengkoordinir kelompoknya, memberikan komando, dan membagi kerja	4
		Siswa mampu mengkoordinir kelompoknya dan memberikan komando	3
		Siswa mampu mengkoordinir kelompoknya	2
		Siswa tidak mampu mengkoordinir kelompoknya	1
3.	Kemampuan siswa dalam dinamika kelompok	Siswa mampu memberi bantuan kepada anggota kelompoknya maupun anggota kelompok lain walau sedang sibuk	5
		Siswa hanya mampu memberi bantuan kepada anggota kelompoknya jika sedang sibuk	4
		Siswa mampu memberi bantuan kepada anggota kelompoknya dan anggota kelompok lain jika tidak sibuk	3
		Siswa mampu memberi bantuan kepada anggota kelompoknya jika tidak sibuk	2
		Siswa tidak mau memberikan bantuan kepada siapapun	1

4.	Kecakapan siswa menggunakan alat dan bahan	Siswa mampu menggunakan alat dan bahan dengan tepat tanpa bantuan guru dan temannya	5
		Siswa mampu menggunakan alat dan bahan dengan tepat dengan bantuan guru	4
		Siswa mampu menggunakan alat dan bahan dengan tepat dengan bantuan teman	3
		Siswa mampu menggunakan alat dan bahan dengan tepat dengan bantuan guru dan temannya	2
		Siswa tidak mampu menggunakan menggunakan alat dan bahan	1
5.	Kecakapan siswa dalam melakukan percobaan	Siswa mampu melakukan percobaan tanpa bantuan guru dan temannya	5
		Siswa mampu melakukan percobaan setelah mendapat bantuan dari guru	4
		Siswa mampu melakukan percobaan setelah mendapat bantuan dari temannya	3
		Siswa mampu melakukan percobaan setelah mendapat bantuan dari guru dan temannya	2
		Siswa tidak mampu melakukan percobaan	1
6.	Kebersihan dan kerapian tempat dan alat percobaan	Membersihkan dan merapikan kembali tempat kerja dan alat tanpa perintah guru	5
		Membersihkan dan merapikan kembali tempat kerja dan alat setelah diperintah guru	4
		Hanya membersihkan kembali tempat kerja dan alat	3
		Hanya merapikan kembali tempat kerja saja	2
		Tidak membersihkan dan merapikan kembali tempat kerja dan alat	1
7.	Kemampuan siswa dalam membuat laporan	Siswa mampu membuat pembahasan dan simpulan dengan benar tanpa bantuan dari guru	5
		Siswa mampu membuat simpulan dengan	4

	benar tanpa bantuan dari guru	
	Siswa mampu membuat pembahasan dengan tanpa bantuan dari guru	3
	Siswa mampu membuat pembahasan dan simpulan dengan benar setelah mendapat bantuan dari guru	2
	Siswa tidak dapat membuat simpulan dan pembahasan dengan benar	1

B. Skor Maksimal : $5 \times 7 = 35$

C. Kriteria Penilaian Hasil Belajar Psikomotorik

Pada penilaian aspek psikomotorik siswa, dilakukan tiga penilaian, yaitu:

- (1) penilaian aspek psikomotorik untuk tiap siswa (secara individual)
- (2) penilaian aspek psikomotorik untuk satu kelas (secara klasikal)
- (3) penilaian untuk tiap aspek afektif (rata-rata/erata aspek afektif)

Kriteria penilaian untuk ketiga penilaian di atas, disajikan pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3 di bawah ini:

Tabel 1. Rentangan Nilai Angka dan Huruf pada Penilaian psikomotorik Secara Individual

No.	Rentangan Nilai Angka	Huruf	Keterangan
1.	31 - 35	A	Sangat Baik
3.	25 - 30	B	Baik
3.	19 - 24	C	Cukup
4.	13 - 18	D	Kurang
5.	7 - 12	E	Sangat Kurang

Tabel 2. Kategori Penilaian Rata-Rata Skor Tiap Aspek Afektif

No.	Rentangan Nilai Angka	Keterangan
1.	$4,2 < X \leq 5$	Sangat Tinggi
3.	$3,4 < X \leq 4,2$	Tinggi
3.	$2,6 < X \leq 3,4$	Cukup
4.	$1,8 < X \leq 2,6$	Rendah
5.	$1 < X \leq 1,8$	Sangat Rendah

Ket: X = rata-rata skor tiap aspek

LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN

Praktikum Larutan Penyangga

No	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek							Jumlah Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	E-01	5	4	5	3	4	5	5	31	88,57	Sangat Baik
2	E-02	5	4	5	3	4	5	4	30	85,71	Sangat Baik
3	E-03	3	3	3	3	3	4	5	24	68,57	Baik
4	E-04	5	4	4	3	3	5	3	27	77,14	Baik
5	E-05	4	4	5	4	4	4	4	29	82,86	Sangat Baik
6	E-06	5	4	5	4	4	5	5	32	91,43	Sangat Baik
7	E-07	3	3	5	3	4	4	5	27	77,14	Baik
8	E-08	4	4	5	3	4	5	4	29	82,86	Sangat Baik
9	E-09	5	4	4	3	3	3	4	26	74,29	Baik
10	E-10	3	4	4	3	4	4	4	26	74,29	Baik
11	E-11	4	4	5	4	4	4	5	30	85,71	Sangat Baik
12	E-12	5	4	5	4	4	4	5	31	88,57	Sangat Baik
13	E-13	4	4	3	4	3	4	5	27	77,14	Baik
14	E-14	3	4	4	3	4	5	5	28	80,00	Sangat Baik
15	E-15	5	2	4	4	4	5	5	29	82,86	Sangat Baik
16	E-16	4	4	4	3	4	4	5	28	80,00	Sangat Baik
17	E-17	5	3	4	3	3	4	4	26	74,29	Baik
18	E-18	5	4	4	4	4	4	4	29	82,86	Sangat Baik
19	E-19	5	3	4	4	4	4	4	28	80,00	Sangat Baik
20	E-20	4	4	4	3	4	5	5	29	82,86	Sangat Baik
21	E-21	5	4	5	4	4	5	5	32	91,43	Sangat Baik
22	E-22	4	3	4	3	4	4	4	26	74,29	Baik
23	E-23	5	4	3	2	3	4	4	25	71,43	Baik
24	E-24	5	4	4	4	4	5	4	30	85,71	Sangat Baik
25	E-25	5	4	4	4	3	4	4	28	80,00	Sangat Baik
26	E-26	5	3	3	2	3	4	5	25	71,43	Baik
27	E-27	5	3	4	4	4	4	4	28	80,00	Sangat Baik
28	E-28	4	4	3	3	4	4	3	25	71,43	Baik
29	E-29	4	4	4	4	4	5	5	30	85,71	Sangat Baik
30	E-30	5	4	4	4	4	5	4	30	85,71	Sangat Baik
31	E-31	3	2	2	3	3	4	4	21	60,00	Baik
32	E-32	4	3	3	2	3	4	4	23	65,71	Baik
33	E-33	4	3	3	3	3	5	5	26	74,29	Baik
34	E-34	4	3	3	3	2	4	4	23	65,71	Baik
35	E-35	4	5	4	4	3	5	4	29	82,86	Sangat Baik
36	E-36	4	3	3	3	3	3	4	23	65,71	Baik
37	E-37	5	4	5	4	3	5	5	31	88,57	Sangat Baik
38	E-38	4	2	3	3	3	4	5	24	68,57	Baik
39	E-39	4	3	3	4	4	4	5	27	77,14	Baik
Rata-rata		4,33	3,56	3,92	3,36	3,56	4,33	4,41	27,49	78,53	Baik
									S ²	60,525	
									S	7,7798	

LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL

Praktikum Larutan Penyangga

No	Nama	Skor yang diperoleh tiap aspek							Jumlah Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	K-01	3	4	4	3	3	4	4	25	69,44	Baik
2	K-02	3	4	4	3	3	4	4	25	69,44	Baik
3	K-03	3	3	4	3	3	4	3	23	63,89	Baik
4	K-04	3	4	4	3	4	4	5	27	75,00	Baik
5	K-05	3	3	3	3	3	4	3	22	61,11	Baik
6	K-06	3	3	4	3	3	4	5	25	69,44	Baik
7	K-07	4	3	4	3	3	4	3	24	66,67	Baik
8	K-08	4	3	4	3	3	4	4	25	69,44	Baik
9	K-09	4	3	4	3	3	4	5	26	72,22	Baik
10	K-10	3	2	3	3	3	4	4	22	61,11	Baik
11	K-11	4	4	4	4	4	4	4	28	77,78	Baik
12	K-12	4	4	4	4	4	4	4	28	77,78	Baik
13	K-13	4	3	4	3	3	4	4	25	69,44	Baik
14	K-14	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
15	K-15	4	3	4	2	3	4	5	25	69,44	Baik
16	K-16	4	4	4	3	3	4	4	26	72,22	Baik
17	K-17	4	3	4	3	4	4	3	25	69,44	Baik
18	K-18	4	4	4	2	4	4	4	26	72,22	Baik
19	K-19	4	3	4	3	3	4	5	26	72,22	Baik
20	K-20	4	2	4	2	4	4	4	24	66,67	Baik
21	K-21	4	3	4	3	3	4	4	25	69,44	Baik
22	K-22	4	4	4	3	3	4	4	26	72,22	Baik
23	K-23	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
24	K-24	5	4	4	3	4	4	4	28	77,78	Baik
25	K-25	3	3	3	3	3	4	5	24	66,67	Baik
26	K-26	4	4	3	2	4	4	4	25	69,44	Baik
27	K-27	5	3	2	2	2	4	5	23	63,89	Baik
28	K-28	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
29	K-29	5	4	4	3	3	4	4	27	75,00	Baik
30	K-30	4	3	2	3	3	4	5	24	66,67	Baik
31	K-31	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
32	K-32	4	4	4	3	3	4	4	26	72,22	Baik
33	K-33	4	4	4	3	3	4	4	26	72,22	Baik
34	K-34	3	2	3	3	3	5	5	24	66,67	Baik
35	K-35	5	4	2	2	3	3	3	22	61,11	Baik
36	K-36	3	3	3	3	2	4	4	22	61,11	Baik
37	K-37	5	4	3	2	3	4	5	26	72,22	Baik
38	K-38	3	4	3	3	4	3	4	24	66,67	Baik
39	K-39	4	4	4	3	3	4	5	27	75,00	Baik
40	K-40	4	4	4	3	3	4	4	26	72,22	Baik
Rata-rata		3,85	3,48	3,65	2,88	3,28	3,98	4,15	rata2	70,57292	Baik
										S ²	22,05999
										S	4,696806

LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN
Praktikum Hidrolisis Garam

No	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek							Jumlah Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	E-01	5	4	4	4	4	4	4	29	82,86	Sangat Baik
2	E-02	5	4	4	3	4	4	3	27	77,14	Baik
3	E-03	5	4	5	3	5	5	4	31	88,57	Sangat Baik
4	E-04	4	4	4	4	3	5	4	28	80,00	Sangat Baik
5	E-05	5	4	5	4	4	4	4	30	85,71	Sangat Baik
6	E-06	5	4	4	4	4	5	4	30	85,71	Sangat Baik
7	E-07	3	4	5	3	4	4	4	27	77,14	Baik
8	E-08	5	4	4	3	4	5	4	29	82,86	Sangat Baik
9	E-09	5	4	4	4	5	4	4	30	85,71	Sangat Baik
10	E-10	4	4	4	3	4	4	4	27	77,14	Baik
11	E-11	5	4	4	3	4	4	4	28	80,00	Sangat Baik
12	E-12	5	4	4	4	5	4	4	30	85,71	Sangat Baik
13	E-13	5	4	5	4	4	5	4	31	88,57	Sangat Baik
14	E-14	5	4	4	4	5	5	4	31	88,57	Sangat Baik
15	E-15	4	4	5	4	5	4	4	30	85,71	Sangat Baik
16	E-16	4	4	4	3	4	4	4	27	77,14	Baik
17	E-17	5	4	4	4	4	4	4	29	82,86	Sangat Baik
18	E-18	3	4	4	4	4	5	4	28	80,00	Sangat Baik
19	E-19	4	4	4	4	4	4	4	28	80,00	Sangat Baik
20	E-20	3	5	4	3	4	4	4	27	77,14	Baik
21	E-21	3	4	4	4	4	4	4	27	77,14	Baik
22	E-22	3	4	4	3	4	4	4	26	74,29	Baik
23	E-23	4	4	4	4	5	4	4	29	82,86	Sangat Baik
24	E-24	4	4	5	4	5	4	4	30	85,71	Sangat Baik
25	E-25	3	4	4	4	4	4	3	26	74,29	Baik
26	E-26	4	4	4	4	4	5	4	29	82,86	Sangat Baik
27	E-27	5	4	4	4	4	4	4	29	82,86	Sangat Baik
28	E-28	4	4	3	3	3	4	4	25	71,43	Baik
29	E-29	5	4	4	4	5	5	4	31	88,57	Sangat Baik
30	E-30	5	4	4	4	4	5	4	30	85,71	Sangat Baik
31	E-31	4	3	4	4	4	4	4	27	77,14	Baik
32	E-32	5	4	4	3	4	5	5	30	85,71	Sangat Baik
33	E-33	5	4	5	4	4	5	5	32	91,43	Sangat Baik
34	E-34	4	3	4	3	4	4	4	26	74,29	Baik
35	E-35	3	4	3	2	3	4	4	23	65,71	Baik
36	E-36	3	4	4	4	4	5	4	28	80,00	Sangat Baik
37	E-37	5	4	4	4	3	4	4	28	80,00	Sangat Baik
38	E-38	3	3	3	2	3	4	5	23	65,71	Baik
39	E-39	4	3	4	4	4	4	4	27	77,14	Baik
Rata-rata		4,23	3,92	4,10	3,59	4,08	4,33	4,03	28,28	80,81	Sangat Baik
										S ²	34,7247
										S	5,89277

LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL

Praktikum Hidrolisis Garam

No	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek							Jumlah Skor	Nilai	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7			
1	K-01	3	4	4	3	4	4	4	26	72,22	Baik
2	K-02	3	4	4	3	4	4	5	27	75,00	Baik
3	K-03	3	3	3	3	4	4	4	24	66,67	Baik
4	K-04	3	4	4	4	4	4	4	27	75,00	Baik
5	K-05	3	4	3	3	4	4	3	24	66,67	Baik
6	K-06	3	4	3	3	5	4	4	26	72,22	Baik
7	K-07	4	3	3	4	4	4	4	26	72,22	Baik
8	K-08	4	3	3	3	4	4	4	25	69,44	Baik
9	K-09	4	3	3	3	4	4	4	25	69,44	Baik
10	K-10	3	3	4	3	4	4	4	25	69,44	Baik
11	K-11	4	5	4	4	5	4	4	30	83,33	Sangat Baik
12	K-12	4	4	4	4	4	4	4	28	77,78	Baik
13	K-13	4	3	3	3	4	4	4	25	69,44	Baik
14	K-14	4	4	4	4	4	4	4	28	77,78	Baik
15	K-15	4	4	3	4	4	4	4	27	75,00	Baik
16	K-16	4	4	3	3	4	4	4	26	72,22	Baik
17	K-17	4	3	4	3	4	4	4	26	72,22	Baik
18	K-18	4	4	4	4	4	4	4	28	77,78	Baik
19	K-19	4	3	4	3	4	4	4	26	72,22	Baik
20	K-20	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
21	K-21	4	4	3	3	5	4	4	27	75,00	Baik
22	K-22	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
23	K-23	4	4	4	4	4	4	4	28	77,78	Baik
24	K-24	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
25	K-25	3	3	3	4	3	4	4	24	66,67	Baik
26	K-26	4	4	4	3	4	4	3	26	72,22	Baik
27	K-27	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
28	K-28	4	4	4	3	4	5	4	28	77,78	Baik
29	K-29	4	3	4	3	4	4	4	26	72,22	Baik
30	K-30	4	4	3	3	4	3	4	25	69,44	Baik
31	K-31	4	5	4	3	4	4	4	28	77,78	Baik
32	K-32	4	4	3	4	4	4	4	27	75,00	Baik
33	K-33	5	4	3	3	4	4	4	27	75,00	Baik
34	K-34	4	3	3	3	2	4	5	24	66,67	Baik
35	K-35	4	4	4	3	4	4	4	27	75,00	Baik
36	K-36	4	4	3	3	4	4	4	26	72,22	Baik
37	K-37	4	4	3	3	4	4	4	26	72,22	Baik
38	K-38	3	2	3	3	3	5	5	24	66,67	Baik
39	K-39	5	4	3	2	2	3	3	22	61,11	Baik
40	K-40	5	4	3	2	3	4	5	26	72,22	Baik
Rata-rata		3,85	3,73	3,50	3,20	3,90	4,00	4,03	26,20	73,4375	Baik
									S ²	14,90318	
									S	3,860463	

Laporan sementara			Jumlah skor rata-rata	Nilai	Kriteria
I	II	Rata-rata			
4	4	4	30,0	85,71	Sangat Baik
4	3	3,5	28,5	81,43	Sangat Baik
3	4	3,5	27,5	78,57	Baik
3	4	3,5	27,5	78,57	Baik
4	4	4	29,5	84,29	Sangat Baik
4	4	4	31,0	88,57	Sangat Baik
4	4	4	27,0	77,14	Baik
4	4	4	29,0	82,86	Sangat Baik
4	4	4	30,0	85,71	Sangat Baik
4	4	4	27,5	78,57	Baik
3	4	3,5	27,0	77,14	Baik
4	4	4	30,5	87,14	Sangat Baik
3	4	3,5	29,0	82,86	Sangat Baik
4	4	4	29,5	84,29	Sangat Baik
4	4	4	29,5	84,29	Sangat Baik
4	4	4	26,5	75,71	Baik
3	4	3,5	27,5	78,57	Baik
4	4	4	28,5	81,43	Sangat Baik
4	4	4	28,0	80,00	Sangat Baik
4	4	4	28,0	80,00	Sangat Baik
4	4	4	29,5	84,29	Sangat Baik
4	4	4	26,0	74,29	Baik
3	4	3,5	27,0	77,14	Baik
3	4	3,5	30,5	87,14	Sangat Baik
3	3	3	27,0	77,14	Baik
4	4	4	29,5	84,29	Sangat Baik
4	4	4	28,5	81,43	Sangat Baik
4	4	4	25,0	71,43	Baik
4	4	4	30,5	87,14	Sangat Baik
4	4	4	30,0	85,71	Sangat Baik
3	4	3,5	24,0	68,57	Baik
3	5	4	26,5	75,71	Baik
3	5	4	29,0	82,86	Sangat Baik
2	4	3	24,5	70,00	Baik
3	4	3,5	26,0	74,29	Baik
3	4	3,5	25,5	72,86	Baik
3	4	3,5	29,5	84,29	Sangat Baik
3	5	4	23,5	67,14	Baik
4	4	4	27,0	77,14	Baik
3,73	3,93	3,83	28,5	81,43	Sangat Baik
Tinggi	Tinggi	Tinggi			

DL

Laporan sementara			Jumlah skor rata-rata	Nilai	Kriteria
I	II	Rata-rata			
4	4	4	25,5	70,833	Baik
4	5	4,5	26	72,222	Baik
3	4	3,5	23,5	65,278	Baik
5	4	4,5	27	75	Baik
3	3	3	23	63,889	Baik
5	4	4,5	25,5	70,833	Baik
3	4	3,5	25	69,444	Baik
4	4	4	25	69,444	Baik
5	4	4,5	25,5	70,833	Baik
4	4	4	23,5	65,278	Baik
4	4	4	29	80,556	Sangat Baik
4	4	4	28	77,778	Baik
4	4	4	25	69,444	Baik
4	4	4	27,5	76,389	Baik
5	4	4,5	26	72,222	Baik
4	4	4	26	72,222	Baik
3	4	3,5	25,5	70,833	Baik
4	4	4	27	75	Baik
5	4	4,5	26	72,222	Baik
4	4	4	25,5	70,833	Baik
4	4	4	26	72,222	Baik
4	4	4	26,5	73,611	Baik
4	4	4	27,5	76,389	Baik
4	4	4	27,5	76,389	Baik
5	4	4,5	24	66,667	Baik
4	3	3,5	25,5	70,833	Baik
5	4	4,5	25	69,444	Baik
4	4	4	27,5	76,389	Baik
4	4	4	26,5	73,611	Baik
5	4	4,5	24,5	68,056	Baik
4	4	4	27,5	76,389	Baik
4	4	4	26,5	73,611	Baik
4	4	4	26,5	73,611	Baik
5	5	5	24	66,667	Baik
3	4	3,5	24,5	68,056	Baik
4	4	4	24	66,667	Baik
5	4	4,5	26	72,222	Baik
4	5	4,5	24	66,667	Baik
5	3	4	24,5	68,056	Baik
4	5	4,5	26	72,222	Baik
4,15	4,03	4,09	25,725	71,458	Baik
Tinggi	Tinggi	Tinggi			

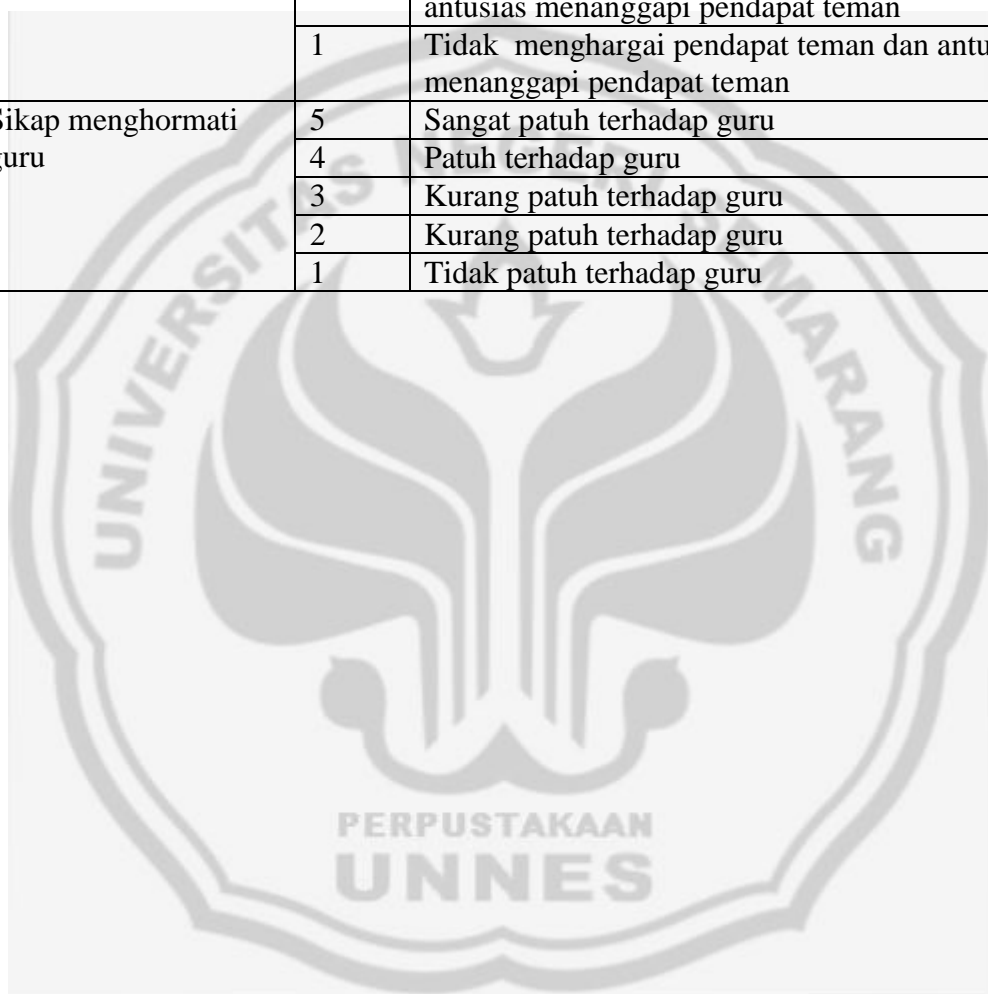


KRITERIA PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

NO	ASPEK AKTIVITAS	SKOR	KRITERIA
1	Memperhatikan materi, saat pembelajaran	5	Memperhatikan materi lebih dari tiga kali pada saat pembelajaran
		4	Pernah tiga kali memperhatikan materi pada saat pembelajaran
		3	Pernah dua kali memperhatikan materi pada saat pembelajaran
		2	Pernah satu kali memperhatikan materi pada saat pembelajaran
		1	Tidak memperhatikan materi pada saat pembelajaran
2	Membaca materi atau soal, baik yang berada di media pembelajaran, papan tulis maupun dibuku	5	Pernah membaca materi atau soal, baik yang berada di media pembelajaran, papan tulis maupun dibuku lebih dari empat kali
		4	Pernah 4 kali membaca materi atau soal, baik yang berada di media pembelajaran, papan tulis maupun dibuku
		3	Pernah tiga kali membaca materi atau soal, baik yang berada di media pembelajaran, papan tulis maupun dibuku
		2	Pernah dua kali membaca materi atau soal, baik yang berada di media pembelajaran, papan tulis maupun dibuku
		1	Pernah satu kali membaca materi atau soal, baik yang berada di media pembelajaran, papan tulis maupun dibuku
3	Keaktifan dalam mengajukan pertanyaan	5	Lebih dari tujuh kali bertanya setiap pembelajaran dan pertanyaan sesuai materi
		4	Lima sampai enam kali bertanya setiap pembelajaran dan pertanyaan sesuai materi
		3	Tiga sampai empat kali bertanya setiap pembelajaran dan pertanyaan sesuai materi
		2	Kurang dari dua kali bertanya setiap pembelajaran dan pertanyaan sesuai materi
		1	Tidak pernah bertanya saat pembelajaran
4	Aktif mengungkapkan gagasan	5	Empat kali mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
		4	Pernah tiga kali mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
		3	Pernah dua kali mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
		2	Pernah satu kali mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
		1	Tidak pernah mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
5	Keaktifan dalam menjawab pertanyaan	5	Empat kali menjawab pertanyaan yang diajukan guru dengan sungguh-sungguh tanpa diperintah
		4	Pernah tiga kali menjawab pertanyaan yang diajukan

			guru dengan sungguh-sungguh tanpa diperintah
		3	Pernah dua kali menjawab pertanyaan yang diajukan guru dengan sungguh-sungguh tanpa diperintah
		2	Pernah satu kali menjawab pertanyaan yang diajukan guru dengan sungguh-sungguh tanpa diperintah
		1	Tidak pernah menjawab pertanyaan yang diajukan guru dengan sungguh-sungguh tanpa diperintah
6	Keseriusan mendengarkan penjelasan guru	5	Lebih dari empat kali serius mendengarkan penjelasan guru saat mengikuti pembelajaran
		4	Pernah empat kali serius mendengarkan penjelasan guru saat mengikuti pembelajaran
		3	Pernah tiga kali serius mendengarkan penjelasan guru saat mengikuti pembelajaran
		2	Pernah dua kali serius mendengarkan penjelasan guru saat mengikuti pembelajaran
		1	Pernah satu kali serius mendengarkan penjelasan guru saat mengikuti pembelajaran
7	Kerapian dan kelengkapan catatan	5	Mempunyai catatan yang rapi dan lengkap
		4	Mempunyai catatan yang kurang rapi namun lengkap
		3	Mempunyai catatan yang rapi namun kurang lengkap
		2	Mempunyai catatan yang kurang rapi dan kurang lengkap
		1	Tidak mempunyai catatan yang rapi dan lengkap
8	Memberikan tanggapan terhadap gagasan teman	5	Pernah empat kali memberikan tanggapan terhadap gagasan teman yang bersifat membangun
		4	Pernah tiga kali memberikan tanggapan terhadap gagasan teman yang bersifat membangun
		3	Pernah dua kali memberikan tanggapan terhadap gagasan teman yang bersifat membangun
		2	Pernah satu kali memberikan tanggapan terhadap gagasan teman yang bersifat membangun
		1	Tidak pernah memberikan tanggapan terhadap gagasan teman yang bersifat membangun
9	Berani mempertahankan pendapat atau keyakinan	5	Pernah empat kali berani mempertahankan pendapat atau keyakinan
		4	Pernah tiga kali berani mempertahankan pendapat atau keyakinan
		3	Pernah dua kali berani mempertahankan pendapat atau keyakinan
		2	Pernah satu kali berani mempertahankan pendapat atau keyakinan
		1	Tidak berani mempertahankan pendapat atau keyakinan
10	Keseriusan saat memulai pembelajaran	5	Serius sampai lima menit kelima saat mengikuti pembelajaran
		4	Serius sampai lima menit keempat saat mengikuti pembelajaran
		3	Serius sampai lima menit ketiga saat mengikuti pembelajaran

		2	Serius sampai lima menit kedua saat mengikuti pembelajaran
		1	Serius dari lima menit pertama saat mengikuti pembelajaran
11	Menghargai pendapat teman	5	Lebih dari tiga kali menghargai pendapat teman dan antusias menanggapi pendapat teman
		4	Lebih dari tiga kali menghargai pendapat teman dan antusias menanggapi pendapat teman
		3	Pernah dua kali menghargai pendapat teman dan antusias menanggapi pendapat teman
		2	Pernah satu kali menghargai pendapat teman dan antusias menanggapi pendapat teman
		1	Tidak menghargai pendapat teman dan antusias menanggapi pendapat teman
12	Sikap menghormati guru	5	Sangat patuh terhadap guru
		4	Patuh terhadap guru
		3	Kurang patuh terhadap guru
		2	Kurang patuh terhadap guru
		1	Tidak patuh terhadap guru



KRITERIA PENILAIAN KREATIVITAS BELAJAR SISWA

NO	ASPEK KREATIVITAS	SKOR	KRITERIA
1	Memiliki rasa ingin tahu	5	Memiliki rasa ingin tahu dengan sering bertanya dan memperhatikan pelajaran
		4	Memiliki rasa ingin tahu dengan sering bertanya namun tidak memperhatikan pelajaran
		3	Kurang memiliki rasa ingin tahu namun memperhatikan pelajaran
		2	Kurang memiliki rasa ingin tahu dan kurang memperhatikan pelajaran
		1	Tidak memiliki rasa ingin tahu dan memperhatikan pelajaran
2	Memberikan gagasan atau usul terhadap suatu masalah	5	Empat kali mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
		4	Pernah tiga kali mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
		3	Pernah dua kali mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
		2	Pernah satu kali mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
		1	Tidak pernah mengungkapkan gagasan setiap kali guru memberikan suatu masalah
3	Mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang	5	Dapat melihat sudut pandang masalah lebih dari empat aspek masalah yang dihadapi
		4	Dapat melihat sudut pandang masalah dari tiga aspek masalah yang dihadapi
		3	Dapat melihat sudut pandang masalah dari dua aspek masalah yang dihadapi
		2	Dapat melihat sudut pandang masalah dari satu aspek masalah yang dihadapi
		1	Tidak dapat melihat dari berbagai sudut pandang
4	Orisinil dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian masalah	5	Pernah lebih dari empat kali orisinil dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian masalah
		4	Pernah tiga kali orisinil dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian masalah
		3	Pernah dua kali orisinil dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian masalah
		2	Pernah satu kali orisinil dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian masalah
		1	Tidak pernah orisinil dalam mengungkapkan gagasan dalam penyelesaian masalah
5	Memiliki langkah penyelesaian masalah buatan sendiri	5	Pernah lebih dari samadengan empat kali memiliki langkah penyelesaian masalah buatan sendiri dengan baik dan benar
		4	Pernah tiga kali memiliki langkah penyelesaian masalah buatan sendiri dengan baik dan benar
		3	Pernah lebih dari samadengan empat kali memiliki langkah penyelesaian masalah buatan sendiri

			dengan baik dan benar
		2	Pernah dua kali memiliki langkah penyelesaian masalah buatan sendiri dengan baik dan benar
		1	Tidak pernah memiliki langkah penyelesaian masalah buatan sendiri dengan baik dan benar
6	Merasa bebas dalam menyatakan pendapat	5	Selalu merasa bebas dalam menyatakan pendapat dan berkualitas pendapatnya
		4	Selalu merasa bebas dalam menyatakan pendapat tapi kurang berkualitas pendapatnya
		3	pernah merasa bebas dalam menyatakan pendapat dan berkualitas pendapatnya
		2	pernah merasa bebas dalam menyatakan pendapat tetapi kurang berkualitas pendapatnya
		1	Tidak pernah merasa bebas dalam menyatakan pendapat dan tidak berkualitas pendapatnya
7	Menghargai kesempatan-kesempatan yang diberikan oleh guru dan teman	5	Pernah lebih dari samadengan empat kali menggunakan kesempatan yang diberikan dengan baik
		4	Pernah tiga kali menggunakan kesempatan yang diberikan dengan baik
		3	Pernah dua kali menggunakan kesempatan yang diberikan dengan baik
		2	Pernah satu kali menggunakan kesempatan yang diberikan dengan baik
		1	Tidak pernah menggunakan kesempatan yang diberikan
8	Berani mempertahankan pendapat atau keyakinan	5	Berani mempertahankan pendapat atau keyakinan dan pendapat yang dipertahankan benar
		4	Berani mempertahankan pendapat atau keyakinan tetapi pendapat yang dipertahankan kurang benar
		3	Kurang berani mempertahankan pendapat atau keyakinan dan pendapat yang dipertahankan benar
		2	Kurang berani mempertahankan pendapat atau keyakinan dan pendapat yang dipertahankan kurang benar
		1	Tidak berani mempertahankan pendapat atau keyakinan
9	Mempunyai ide atau gagasan inovatif	5	Pernah lebih dari sama dengan empat kali mempunyai ide inovatif dalam penyelesaian masalah
		4	Pernah tiga kali mempunyai ide inovatif dalam penyelesaian masalah
		3	Pernah dua kali mempunyai ide inovatif dalam penyelesaian masalah
		2	Pernah satu kali mempunyai ide inovatif dalam penyelesaian masalah
		1	Tidak mempunyai ide inovatif dalam penyelesaian masalah

Nama	:
No. Absen	:
Kelas	:

ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN KIMIA

Petunjuk pengisian:

1. Tuliskan nama dan nomor absenmu terlebih dahulu
2. Bacalah pernyataan berikut ini dengan baik dan benar
3. Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan:
Tanda pada kolom "ya" jika anda setuju dengan pertanyaan tersebut atau tanda (√) pada kolom tidak jika anda tidak setuju dengan pertanyaan tersebut.
4. Waktu yang disediakan adalah 5 menit
5. Jawaban yang kamu berikan tidak mempengaruhi nilai raport.

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game menarik dan menyenangkan				
2	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game dapat membuat saya lebih mudah memahami materi pelajaran				
3	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game dapat meningkatkan rasa ingin tahu saya				
4	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game dapat meningkatkan kemampuan saya untuk mengingat suatu konsep pembelajaran				
5	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game sesuai untuk materi larutan penyangga dan hidrolisis garam				
6	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game perlu di aplikasikan untuk materi-materi pelajaran yang lain				
7	Pelaksanaan Pembelajaran dengan				

	penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game membuat saya lebih mudah dalam menyelesaikan soal				
8	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game membuat saya bersemangat untuk belajar				
9	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game membuat saya tertarik untuk memperdalam ilmu kimia				
10	Pelaksanaan Pembelajaran dengan penerapan PAIKEM dan menggunakan media POSE game membuat saya lebih termotivasi untuk lebih giat belajar				

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

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

Kriteria persentase skor :

Sangat Baik (SB) : $85\% < \% \text{ skor} \leq 100\%$

Baik (B) : $70\% < \% \text{ skor} \leq 85\%$

Cukup (C) : $55\% < \% \text{ skor} \leq 70\%$

Kurang (K) : $40\% < \% \text{ skor} \leq 55\%$

Sangat Kurang (SK) : $25\% < \% \text{ skor} \leq 40\%$

DAFTAR KELOMPOK PEMAIN *POSE GAME*

1. Counter Poin: Rinah L

1. FAHRUNISA AULIA
2. HERVIKA HEDY
3. SEPTIA SRI
4. ABU RIZAL
5. ILHAM AKBAR

2. Counter Poin: Rinah L

1. FIQI WIDYAWATI
2. LINA BUDIARTI
3. SUSANA YANI
4. AHMAD MAULANA
5. M NURJUNI

3. Counter Poin: Tri Mardjoko

1. ANJAR PUSPITA
2. MAULINA HIDAYAH
3. VALENTINA AYU
4. ANGGA PRASTIO
5. MARIO LORENZO

4. Counter Poin: Tri Mardjoko

1. AZMI YUNITA
2. MIZAR MUARIFAH
3. WEMPHY GIGIH
4. DINAR NUGROHO
5. MASYANI

5. Counter Poin: Fajar W

1. CITRA TRI OKTAFIANI
2. NIKO DIASMARA P
3. FADLI BAKHTIAR
4. MOHAMAD FAIZAL
5. RENANDA YUNASZ

6. Counter Poin: Fajar W

1. DEWI MARINTAN
2. NUNIK HAYUNING
3. FERI JUNIA
4. MUCHAMMAD HANIF
5. SAFRUDIN

7. Counter Poin: Wahab K

1. DINA FERONIKA
2. PUTRI AULIA R
3. GUMELAR PAJAR
4. NUR AZI
5. YUDHIANTO

8. Counter Poin: Wahab K

1. ESTI PARWATI
2. RIZKI ANNI
3. LHAM AKBAR
4. PUTRO SARWANDI

KARTU SOAL

POSE game



KS-1
 Budi memiliki 100 mL larutan X, larutan tersebut memiliki pH 5, jika larutan tersebut ditambahkan 1 mL NaOH pH berubah menjadi 5,02. Tapi jika ditambah 1 mL HCl berubah menjadi 4,98. Disebut apakah larutan X tersebut?

KARTU SOAL

POSE game



KS-2

Larutan yang Diuji	pH Awal	pH Setelah ditambah Sedikit		
		Air	HNO ₃	KOH
A	4	4	3,08	4,03
B	3	4,7	1,8	12,99
C	9	8	6	10
D	5	5,0	4,99	5,03
E	7	7	3	11

Manakah yang termasuk larutan penyangga.....

KARTU SOAL

POSE game



KS-3
 Berikan 1 contoh larutan penyangga basa yang dibuat secara langsung yaitu dengan mencampurkan basa lemah dengan basa konjugasi dari garamnya

KARTU SOAL

POSE game



KS-4
 Fitri ingin membuat larutan penyangga asam namun dia bingung untuk membuatnya. Anda diminta untuk membantunya. Fitri bertanya kepada anda “ada berapa cara untuk membuat larutan penyangga asam?jelaskan!”

KARTU SOAL

POSE game



KS-30

Larutan Amonium iodida 0,01 M mengandung $[H^+]$ sebesar 10^{-5} , berapa tetapan hidrolisis larutan tersebut....

KARTU SOAL

POSE game



KS-29

Garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat mempunyai harga tetapan kesetimbangan asam $K_a = 10^{-6}$, Apabila konsentrasi larutan garam tersebut = 0,01 M, Berapa $[OH^-]$ dalam larutan tersebut?

KARTU SOAL

POSE game



KS-21

Sejumlah asam lemah HA dimasukkan ke dalam 500 mL larutan garam NaA 0,2 M ($pK_a = 5$) menghasilkan larutan penyangga yang mempunyai pH = 4. Banyaknya mol asam lemah HA yang dimasukkan ke dalam larutan tersebut yaitu

KARTU SOAL

POSE game



KS-22

Untuk mengubah 110 mL larutan CH_3COOH 0,1 M yang pH-nya 3 agar menjadi 6 diperlukan larutan NaOH 0,1 M sebanyak



KP-5 HIDROLISIS

Larutan pencuci dalam laboratorium atau dalam industri digunakan larutan natrium karbonat, Na_2CO_3 atau NaHCO_3 dan bukan larutan NaOH . Misalnya: kulit terkena asam kuat, segera dicuci dengan larutan Na_2CO_3 atau NaHCO_3 dan bukan larutan NaOH . Sebaliknya jika kulit terkena basa kuat, dicuci dengan larutan amonium klorida dan bukan larutan HCl



KP-6 HIDROLISIS

Garam natrium stearat, $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$ (sabun cuci) akan mengalami hidrolisis jika dilarutkan dalam air, menghasilkan asam stearat dan basanya NaOH .

Reaksi:



Oleh karena itu, jika garam tersebut digunakan untuk mencuci, airnya harus bersih dan tidak mengandung garam Ca^{2+} atau Mg^{2+} . Garam Ca^{2+} dan Mg^{2+} banyak terdapat dalam air sadah. Jika air yang digunakan mengandung garam Ca^{2+} , terjadi reaksi



Sehingga buih yang dihasilkan sangat sedikit. Akibatnya, cucian tidak bersih karena fungsi buih untuk memperluas permukaan kotoran agar mudah larut dalam air



KP-7 PENYANGGA

Aspirin sebagai obat penghilang rasa nyeri mengandung asam asetilsalisilat. Vaksin kolera oral jenis CVD 103-HgR (Muthacol) diminum dengan buffer yang mengandung natrium bikarbonat, asam askorbat, dan laktosa untuk menetralkan asam lambung



KP-9 PENYANGGA

Larutan penyangga dan industri : larutan penyangga digunakan di industri fotografi, penanganan limbah, penyepuhan. Agar materi organik dapat dipisahkan pada proses penanganan limbah, pH harus berkisar 5-7,5. Limbah layak dibuang ke air laut jika 90% padatan telah dipisahkan dan sudah ditambah klorin

SURAT KETERANGAN GURU MAPEL



SURAT KETERANGAN SEKOLAH



DOKUMENTASI KEGIATAN



Suasana Tes Uji Coba Soal Kelas XII



Suasana *Pre Test*



Diskusi Kelompok Kontrol



Aktivitas Siswa Eksperimen



Presentasi Hasil Diskusi



Penjelasan dari Tim Ahli



Kegiatan Praktikum



Penjelasan POSE game

Bermain POSE Game



Suasana Post Test Kelas Kontrol

Suasana Post Test Kelas Eksperimen