



**PENGARUH PENERAPAN METODE INKUIRI TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR
SISWA SMA NU AL-MA'RUF KUDUS**

Skripsi

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

oleh

Ajeng Khusnul Huda

4301411028

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

2015

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang Panitia

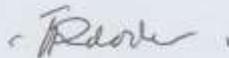
Ujian Skripsi pada:

hari : Jum'at

tanggal : 31 Juli 2015

Semarang, 06 Juli 2015

Pembimbing I



Dr. Antonius Tri Widodo
NIP. 195205201976031004

Pembimbing II



Dr. Endang Susilaningsih, M.S.
NIP. 195903181994122001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian ataupun seluruhnya. Pendapat atau karya orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 06 Juli 2015



Ajeng Khusnul Huda
Ajeng Khusnul Huda

4301411028

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

PENGARUH PENERAPAN METODE INKUIRI TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA
SMA NU AL-MA'RUF KUDUS

disusun oleh

Ajeng Khusnul Huda

4301411028

telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia ujian skripsi FMIPA Universitas
Negeri Semarang pada tanggal 31 Juli 2015



Panitia Ujian

Sekretaris

Dra. Woro Sunarni, M.Si.

NIR. 196507231993032001

Ketua Penguji

Dra. Sri Nurhayati, M.Pd.

NIP. 196601061990032002

Pembimbing I

Dr. Antonius Tri Widodo

NIP. 195205201976031004

Pembimbing II

Dr. Endang Susilaningih, M.S

NIR. 195903181994122001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

1. “Man Jadda Wajada” Siapa yang Bersungguh-sungguh pasti akan Berhasil.
2. “Man Shobaru Zhafira” Siapa yang Bersabar akan Beruntung.
3. “Man Yazro Yahsud” Siapa yang Menanam, akan Menuai yang ditanam.

Persembahan:

Bapakku Drs. H. Husain dan Ibukku Adah Nuridah tercinta

My Army, imamku tercinta Jumal Al Idris

Sahabat-sahabatku di Group *Vissal Cost*

Teman-teman Pendidikan Kimia 2011

Almamater, Universitas Negeri Semarang

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT. yang selalu melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengaruh Penerapan Metode Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA NU Al-Ma’ruf Kudus”.

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

1. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Dr. Antonius Tri Widodo, selaku dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
3. Dr. Endang Susilaningsih, M.S., selaku dosen pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
4. Dra. Sri Nurhayati, M.Pd., selaku dosen penguji skripsi, yang telah memberikan arahan dan saran.
5. Kepala SMA NU Al-Ma’ruf Kudus yang telah memberikan ijin penelitian.
6. Mufarikhah Daryanti, S.Pd., guru kimia kelas XI IPA SMA NU Al-Ma’ruf Kudus yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
7. Rini Dwi Kusmantini, S.Pd., yang telah memberikan waktu dan kerjasamanya selama penelitian.

8. Bapak, ibu dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, doa dan motivasi dalam penyusunan skripsi.

9. Semua pihak yang telah membantu penulis sehingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi kemajuan pendidikan khususnya dalam pengembangan pendidikan kimia.

Semarang, 06 Juli 2015



Penulis

ABSTRAK

Huda, Ajeng Khusnul. 2015. *Pengaruh Penerapan Metode Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa SMA NU Al-Ma'ruf Kudus*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Dr. Antonius Tri Widodo, Pembimbing II: Dr. Endang Susilaningsih, M.S.

Kata Kunci: Hasil Belajar; Kemampuan Berpikir Kritis; Metode Inkuiri.

Pencapaian kompetensi kimia di SMA NU Al-Ma'ruf Kudus masih rendah dan aktivitas belajar siswa yang kurang optimal maka diperlukan metode pembelajaran yang mampu mengoptimalkan kegiatan pembelajaran. Permasalahan yang dikaji dalam penelitian adalah apakah penerapan metode inkuiri mempengaruhi kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMA NU Al-Ma'ruf Kudus. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMA NU Al-Ma'ruf Kudus. Metode yang digunakan adalah metode pembelajaran inkuiri. Hasil yang diperoleh yaitu rata-rata kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen = 81,838 dan kelas kontrol = 75,132, dengan $t_{hitung} = 2,965$ dan $t_{tabel} = 1,668$ berarti rata-rata kemampuan berpikir kritis materi asam basa dan titrasi asam basa pada pembelajaran dengan metode inkuiri terdapat perbedaan secara signifikan dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis dengan tanpa metode inkuiri. Uji hipotesis penelitian diperoleh $r_{bis} = 0,426$ dan koefisien determinasi = 18,172%. Sedangkan hasil yang diperoleh yaitu rata-rata hasil belajar kelas eksperimen = 81,29 dan kelas kontrol = 75,06, dengan $t_{hitung} = 2,401$ dan $t_{tabel} = 1,668$ berarti rata-rata hasil belajar materi asam basa dan titrasi asam basa pada pembelajaran dengan metode inkuiri terdapat perbedaan secara signifikan dengan rata-rata hasil belajar dengan menggunakan tanpa metode inkuiri. Uji hipotesis penelitian diperoleh $r_{bis} = 0,423$ dan koefisien determinasi = 17,919%. Uji ketuntasan belajar diperoleh presentase ketuntasan belajar klasikal kelas eksperimen = 88,24% dan kelas kontrol 55,88% dengan presentase minimal 85% maka disimpulkan kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar klasikal dan kelas kontrol belum mencapai ketuntasan belajar klasikal. Simpulan dari penelitian adalah metode inkuiri berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMA NU Al-Ma'ruf Kudus.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A.Latar Belakang Masalah	1
B.Rumusan Masalah.....	5
C.Tujuan Penelitian	6
D.Manfaat Penelitian.....	6
E.Pembatasan Masalah	7
F.Penegasan Isilah	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
A.Tinjauan tentang Belajar	9
B.Pengertian Metode Pembelajaran	13
C.Pengertian Inkuiri	14
D.Kemampuan Berpikir Kritis	17
E.Uraian Materi Asam Basa dan Titrasi Asam Basa.....	21
F.Kajian Penelitian yang Relevan	30
G.Kerangka Berpikir	31
H.Hipotesis	34

	Halaman
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	35
A. Populasi dan Sampel Penelitian	35
B. Variabel Penelitian	35
C. Jenis dan Desain Penelitian	36
D. Metode Pengumpul Data	38
E. Instrumen Penelitian	39
F. Analisis Instrumen Penelitian	42
G. teknik Analisis Data	52
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	62
A. Hasil Penelitian.....	62
B. Pembahasan	75
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN.....	97
A. Simpulan.....	97
B. Saran	97
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Nilai Ulangan Harian Siswa SMA NU Al-Ma'ruf Kudus Materi Asam Basa dan Titrasi Asam Basa	2
2.1 Warna lakmus dalam larutan bersifat Asam, Basa dan Netral	21
2.2 Harga Kw pada berbagai suhu	24
2.3 Trayek perubahan warna indikator Asam Basa	28
2.4 Harga pH titik ekuivalen Titrasi Asam Basa	29
3.1 Desain penelitian	36
3.2 Hasil perhitungan validitas soal pilihan ganda	43
3.3 Kriteria daya pembeda	44
3.4 Hasil perhitungan daya pembeda soal pilihan ganda	44
3.5 Klasifikasi indeks kesukaran	45
3.6 Hasil perhitungan indeks kesukaran soal pilihan ganda	45
3.7 Klasifikasi reliabilitas soal tes	46
3.8 Interpretasi kriteria reliabilitas instrumen	47
3.9 Kriteria daya pembeda soal esai	48
3.10 Hasil Perhitungan daya Pembeda Soal Esai	48
3.11 Kriteria Indeks Kesukaran Soal Esai	49
3.12 Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Esai	49
3.13 Kriteria Reliabilitas Angket Respon Siswa	50
3.14 Kriteria Reliabilitas Lembar Observasi	51
3.15 Hasil Uji Normalitas Data Populasi	53
3.16 Hasil Uji Homogenitas Populasi	53
3.17 Ringkasan Perhitungan Uji Kesamaan Keadaan Awal Populasi	54
3.18 Pedoman Penafsiran terhadap Koefisien Korelasi	58
3.19 Kriteria rata-rata nilai afektif dan psikomotorik kelas	61
4.1 Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis	63
4.2 Hasil Uji Normalitas Nilai Post Test Kemampuan Berpikir Kritis ...	63
4.3 Data Hasil Belajar	63
4.4 Hasil Uji Normalitas Nilai Post Test Hasil Belajar	63

4.5	Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Nilai Post Test KBK.....	64
4.6	Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Nilai Post Tes Hasil Belajar	64
4.7	Rata-rata Nilai Afektif Kelas Eksperimen	67
4.8	Rata-rata Nilai Afektif Kelas Kontrol.....	68
4.9	Rata-rata Nilai Praktikum Indikator Alami Kelas Eksperimen	69
4.10	Rata-rata Nilai Praktikum Indikator Alami Kelas Kontrol.....	70
4.11	Rata-rata Nilai Praktikum Pengukuran pH Kelas Eksperimen.....	71
4.12	Rata-rata Nilai Praktikum Pengukuran pH Kelas Kontrol	71
4.13	Rata-rata Nilai Praktikum Titrasi Asam Basa Kelas Eksperimen	72
4.14	Rata-rata Nilai Praktikum Titrasi Asam Basa Kelas Kontrol.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berpikir Penelitian	33
4.1 Penilaian Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	68
4.2 Penilaian Indikator Alami Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	70
4.3 Penilaian Pengukuran pH Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	72
4.4 Penilaian Titrasi Asam Basa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .	73
4.5 Analisis Angket	74
4.6 Analisis Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Kelas Kontrol	101
2. Silabus Kelas Eksperimen.....	104
3. Kisi- Kisi Soal Uji Coba	107
4. Soal Uji Coba Pilihan Ganda	111
5. Soal Uji Coba Tes Esai KBK.....	118
6. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Pilihan Ganda.....	127
7. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Esai KBK	128
8. Data Analisis Uji Coba Pilihan Ganda.....	138
9. Data Analisis Uji Coba Esai KBK	142
10. Perhitungan Validitas Soal Pilihan Ganda	144
11. Perhitungan Tingkat Kesukaran Pilihan Ganda.....	146
12. Perhitungan Daya Beda Pilihan Ganda.....	147
13. Perhitungan Reliabilitas Soal Pilihan Ganda	148
14. Perhitungan Validitas Soal Esai	149
15. Perhitungan Tingkat Kesukaran Esai.....	150
16. Perhitungan Daya Beda Esai.....	151
17. Perhitungan Reliabilitas Soal Esai	152
18. Reliabilitas Angket.....	153
19. Reliabilitas Afektif	154
20. Reliabilitas Lembar Observasi Psikomotorik	155
21. Transisi Butir Soal	160
22. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol	161
23. Data Nilai Ulangan Semester Ganjil Kelas XI IPA	162
24. Uji Normalitas Kelas XI IPA 1	163
25. Uji Normalitas Kelas XI IPA 2	164
26. Uji Normalitas Kelas XI IPA 3	165
27. Uji Homogenitas Populasi	166

28. Uji Kesamaan Keadaan Awal Populasi	167
29. RPP Asam Basa Kelas Eksperimen	169
30. RPP Asam Basa Kelas Kontrol.....	188
31. RPP Titrasi Asam Basa Kelas Eksperimen.....	201
32. RPP Titrasi Asam Basa Kelas Kontrol	212
33. Kisi-kisi Soal Post Test	220
34. Soal Post Test Pilihan Ganda.....	224
35. Soal Post Test Esai KBK	227
36. Kunci Jawaban Soal Post Test	234
37. Data Nilai Post Test KBK.....	242
38. Uji Normalitas Data Post Test KBK Kelas XI IPA 1	243
39. Uji Normalitas Data Post Test KBK Kelas XI IPA 2	244
40. Uji Kesamaan Dua Varians Data Post Test KBK.....	245
41. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data Post Test KBK.....	246
42. Uji Hipotesis terhadap KBK	247
43. Uji Signifikansi terhadap KBK	248
44. Penentuan Koefisien Determinasi KBK	249
45. Data Nilai Post Test Hasil Belajar	250
46. Uji Normalitas Data Post Test Hasil Belajar Kelas XI IPA 1.....	251
47. Uji Normalitas Data Post Test Hasil Belajar Kelas XI IPA 2.....	252
48. Uji Kesamaan Dua Varians Data Post Test Hasil Belajar	253
49. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data Post Test Hasil Belajar	254
50. Uji Hipotesis terhadap Hasil Belajar.....	255
51. Uji Signifikansi terhadap Hasil Belajar	256
52. Penentuan Koefisien Determinasi Hasil Belajar.....	257
53. Uji Ketuntasan Hasil Belajar kelas Eksperimen	258
54. Uji Ketuntasan Hasil Belajar kelas Kontrol.....	259
55. Pedoman Penilaian Lembar Pengamatan Aspek Afektif XI IPA 1	260
56. Lembar Penilaian Aspek Afektif Kelas Eksperimen	262
57. Pedoman Penilaian Lembar Pengamatan Aspek Afektif XI IPA 2	263
58. Lembar Penilaian Aspek Afektif Kelas Kontrol.....	265

59. Pedoman Penilaian Lembar Pengamatan Psikomotorik Indikator Alami.	267
60. Lembar Penilaian Aspek Psikomotorik Prak.Indikator Alami.....	270
61. Pedoman Penilaian Lembar Pengamatan Psikomotorik pengukuran pH.	271
62. Lembar Penilaian Aspek Psikomotorik Pengukuran pH	274
63. Pedoman Penilaian Lembar Pengamatan Psikomotorik Titrasi As Bs.	275
64. Lembar Penilaian Aspek Psikomotorik Titrasi Asam Basa	278
65. Analisis Penilaian Afektif Kelas Eksperimen.....	279
66. Analisis Penilaian Afektif Kelas Kontrol.....	281
67. Analisis Penilaian Psikomotorik Indikator Alami Kelas Eksperimen	283
68. Analisis Penilaian Psikomotorik Indikator Alami Kelas Kontrol.....	286
69. Analisis Penilaian Psikomotorik Pengukuran pH Kelas Eksperimen.....	289
70. Analisis Penilaian Psikomotorik Pengukuran pH Kelas Kontrol	292
71. Analisis Penilaian Psikomotorik Titrasi Asam Basa Kelas Eksperimen. .	295
72. Analisis Penilaian Psikomotorik Titrasi Asam Basa Kelas Kontrol	298
73. Lembar Angket.	301
74. Analisis Angket.....	302
75. Dokumentasi.	303
76. Surat Keterangan Penelitian.....	305

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kualitas kehidupan bangsa sangat ditentukan oleh faktor pendidikan, oleh karena itu diperlukan pembaharuan pendidikan untuk meningkatkan mutu pendidikan, untuk mencapai itu pendidikan harus adaptif terhadap perubahan jaman. Konteks pembaharuan dalam pendidikan ada tiga hal utama yang perlu diperhatikan yaitu perubahan kurikulum, peningkatan kualitas pembelajaran dan efektifitas metode pembelajaran.

Dunia pendidikan kita kurang memberikan kesempatan kepada siswa dalam berbagai mata pelajaran untuk mengembangkan kemampuan berpikir holistik (menyeluruh), kreatif, objektif dan logis. Pendekatan pembelajaran masih didominasi oleh peran guru. Guru lebih banyak menempatkan siswa sebagai objek dan bukan sebagai subjek didik, serta kurang memperhatikan ketuntasan belajar secara individual.

Asam basa dan titrasi asam basa adalah salah satu materi kimia yang dipelajari pada siswa kelas XI. Selain harus memahami konsep, pada materi ini juga terdapat hitungan-hitungan yang harus dipahami siswa. Sebagian besar siswa dapat mengerjakan soal dan terlatih dalam perhitungan matematika saja, tetapi kurang memahami konsep kimia yang mendasari soal tersebut (Gabel, 2006). Oleh karena itu, pembelajaran asam basa dan titrasi asam basa sebaiknya lebih menekankan pada proses perolehan konsep.

Berdasarkan hasil wawancara dengan Ibu Mufarikhah Daryanti, S.Pd. selaku guru mata pelajaran kimia SMA NU Al-Ma'ruf Kudus, diketahui bahwa proses pembelajaran kimia masih cenderung *teacher centered*. Ketika guru mengajar masih sering menggunakan metode ceramah, dimana siswa diberikan konsep-konsep langsung oleh guru kemudian siswa mengerjakan soal berdasarkan konsep tersebut. Selain itu, siswa kurang dapat memahami materi asam basa dan titrasi asam basa. Hal ini terjadi karena guru hanya menjejalkan materi tanpa melibatkan siswa untuk menemukan konsep sendiri, sehingga siswa hanya didorong untuk menghafal tanpa tahu konsep yang mendasarinya.

Hasil belajar siswa kelas XI SMA NU Al-Ma'ruf Kudus pada materi asam basa dan titrasi asam basa masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari nilai ulangan harian materi asam basa dan titrasi asam basa selama dua tahun terakhir yang dimuat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Nilai Ulangan Harian Siswa SMA NU Al-Ma'ruf Kudus Materi Asam Basa dan Titrasi Asam Basa

Kelas	Tahun Ajaran	
	2012/2013 Rata-rata Kelas	2013/2014 Rata-rata Kelas
XI IPA 1	73	71
XI IPA 2	69	70
XI IPA 3	65	68

Berdasarkan observasi saat proses pembelajaran di kelas, diketahui bahwa hanya sedikit siswa yang aktif. Siswa hanya bertanya untuk materi yang dianggap menarik saja namun untuk materi yang kurang menarik, siswa hanya mendengar dan mencatat penjelasan guru. Siswa juga masih merasa kesulitan pada mata pelajaran kimia khususnya materi asam basa dan titrasi

asam basa. Kemampuan siswa dalam berpikir kritis juga masih tergolong rendah, hal tersebut terlihat dari hasil observasi peneliti yaitu pada saat siswa diminta untuk menjelaskan aplikasi asam basa dan titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari, sebagian besar siswa tidak dapat menjawab pernyataan tersebut dengan tepat. Salah satu penyebab siswa merasa kesulitan dalam menjawab pernyataan adalah karena pembelajaran yang dilaksanakan guru lebih banyak menekankan pada aspek hafalan saja. Hal ini didasarkan pada pendapat Taylor, sebagaimana dikutip oleh Muhfahroyin (2009) yang menjelaskan bahwa dalam pembelajaran yang berbasis hafalan menjadikan siswa jarang dituntut untuk bertanya dan berpikir, sehingga kemampuan berpikir kritis kurang terpacu.

Kecenderungan pembelajaran yang berpusat pada guru menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa kurang berkembang. Hal ini disebabkan karena dalam proses pembelajaran siswa tidak diberi kesempatan untuk melatih kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya. Begitu juga dengan rendahnya hasil belajar dikarenakan selama proses pembelajaran siswa hanya mendengarkan dan menerima pengetahuan dari guru tanpa dilibatkan dalam proses berpikir untuk memperoleh pengetahuan. Hal tersebut menyebabkan pengetahuan yang diterima siswa tidak bermakna atau siswa hanya menghafal pengetahuan sehingga pengetahuan tersebut tidak bertahan lama. Hal ini seperti yang dikemukakan oleh Rusmiyati dan Yulianto (2009) bahwa aktivitas siswa yang menggunakan keseluruhan indera dalam kegiatan belajar mengajar akan meningkatkan penguatan ingatan serta perubahan sikap

sehingga hasil belajar lebih tahan lama. Belajar bermakna tidak akan terwujud. Mengalami sendiri merupakan kunci kebermaknaan (Trianto, 2009: 69).

Berdasarkan permasalahan tersebut, guru harus bijaksana dalam menentukan metode yang sesuai, sehingga dapat meningkatkan semangat belajar siswa serta menciptakan situasi dan kondisi kelas yang aktif serta kondusif agar proses belajar mengajar dapat berlangsung sesuai dengan tujuan yang diharapkan dan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (Zohar *et al.*, 2006).

Salah satu upaya menciptakan siswa berpikir kritis adalah dengan metode inkuiri. Metode inkuiri ini diharapkan siswa lebih mudah memahami materi kimia, dan dapat menghubungkannya dengan kejadian sehari-hari. Pembelajaran inkuiri diterapkan agar siswa bebas mengembangkan konsep yang mereka pelajari bukan hanya sebatas materi yang dicatat saja kemudian dihafal (Yulianingsih & Hadisaputro, 2013). Pengembangan kemampuan berpikir kritis melalui inkuiri yang didasarkan pada kegiatan merumuskan masalah hingga menemukan pemecahannya merupakan proses dalam pembelajaran inkuiri yang mengakibatkan siswa mempunyai keterampilan memecahkan masalah (Sidiq & Prayitno, 2012).

Penelitian Sochibin (2009) menunjukkan penerapan metode inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini karena metode pembelajaran inkuiri memberikan pengalaman langsung pada siswa serta melibatkan

keaktifan siswa untuk menemukan konsepnya sendiri. Dengan pengalaman belajar yang baik, siswa dapat memahami konsep dengan baik pula. Selain itu, siswa dapat memiliki daya ingat yang lebih kuat dalam pemahaman konsep sehingga siswa mudah menyelesaikan masalah dan memberikan hasil belajar yang lebih baik. Hasil penelitian Malihah (2011) membuktikan bahwa metode pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan hasil belajar IPA. Begitu juga dengan Anggareni (2013) yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berkembang lebih baik setelah penerapan metode pembelajaran inkuiri. Pendapat-pendapat tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran metode inkuiri dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan uraian di atas, terdapat kebutuhan untuk menerapkan metode inkuiri dalam metode pembelajaran di sekolah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, oleh karena itu penulis mengambil judul pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa SMA NU Al-Ma'ruf Kudus. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi suatu metode pembelajaran yang dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa tanpa menyampingkan kepentingan konsep.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di SMA NU Al-Ma'ruf Kudus?

2. Adakah pengaruh metode inkuiri terhadap hasil belajar siswa di SMA NU Al-Ma'ruf Kudus?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis siswa di SMA NU Al-Ma'ruf Kudus
2. Mengetahui pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap hasil belajar siswa di SMA NU Al-Ma'ruf Kudus

D. Manfaat Penelitian

1. Teoretis

Manfaat teoretis yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat dijadikan bahan pertimbangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan.

2. Praktis

- a. Bagi peneliti

Penelitian ini sebagai bahan pertimbangan dan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian dalam pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

- b. Bagi siswa

Penelitian ini dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa materi asam basa dan titrasi asam basa

- c. Bagi guru

Penelitian ini sebagai pengetahuan bagi guru dalam menggunakan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar.

d. Bagi sekolah

Penelitian ini dapat memberikan sumbangan bagi sekolah dalam memperbaiki sistem pembelajaran dan hasil belajar kimia. Selain itu juga sebagai bentuk inovasi metode pembelajaran yang diterapkan pada mata pelajaran ini.

E. Pembatasan Masalah

Penelitian ini agar lebih terinci, maka ruang lingkup masalah yang diteliti dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Masalah yang diteliti hanya terbatas pada pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.
2. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI IPA SMA NU Al-Ma'ruf Kudus yang sedang mempelajari materi asam-basa dan titrasi asam basa.

F. Penegasan Istilah

Guna menghindari kesalahan dalam penafsiran terhadap judul penelitian ini maka diberikan penegasan istilah sebagai berikut:

1. Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu atau seseorang sehingga menimbulkan akibat (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2002). Pengaruh yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu pengaruh baik atau buruk metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar asam basa dan titrasi asam basa siswa kelas XI IPA SMA NU Al-Ma'ruf Kudus. Ada tidaknya pengaruh dapat diukur dengan membandingkan perbedaan hasil *posttest* antara kelas eksperimen yang menerapkan

pembelajaran inkuiri dengan kelas kontrol yang menerapkan metode ceramah.

2. Inkuiri berasal dari kata *inquire* yang berarti menanyakan, meminta keterangan, atau penyelidikan (Trianto, 2009: 77). Metode pembelajaran inkuiri memberikan pengalaman langsung pada siswa serta melibatkan keaktifan siswa untuk menemukan konsepnya sendiri.
3. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk melakukan analisis, menciptakan dan menggunakan kriteria secara obyektif dan melakukan evaluasi data (Gunawan, 2007: 177).
4. Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar. (Anni, 2007: 5). Ranah belajar tersebut terdiri dari tiga, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Ranah kognitif berkaitan dengan pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual. Ranah afektif berkaitan dengan perasaan, sikap minat, dan nilai. Adapun kemampuan fisik seperti keterampilan motorik dan syaraf, manipulasi obyek, dan koordinasi syaraf termasuk ke dalam ranah psikomotorik.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Belajar

1. Belajar

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku manusia dan ia mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian, dan bahkan persepsi manusia (Anni, 2007:5).

Berdasarkan kamus bahasa Indonesia, belajar berasal dari kata ajar yang artinya petunjuk yang diberikan seseorang. Tambahan bel- diperoleh kata belajar yang berarti berusaha untuk memperoleh kepandaian/ilmu. Belajar adalah suatu tingkah laku atau kegiatan dalam rangka mengembangkan diri baik dalam aspek kognitif, sikap maupun psikomotorik (Darsono,2000:5). Belajar menurut Slameto (2003:4) ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalaman individu itu sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan.

Berdasarkan ketiga pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses perubahan tingkah laku mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan dalam rangka mengembangkan diri baik

dalam aspek kognitif, sikap, maupun psikomotorik sebagai hasil pengalaman individu dalam interaksinya dengan lingkungan.

2. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar (Anni,2007:4). Sudjana (2005:5) menyatakan hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya. Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar seluruh kecakapan yang mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik yang diperoleh melalui proses belajar mengajar di sekolah dinyatakan dengan angka dan diukur dengan menggunakan tes hasil belajar dan pengamatan guru.

Hasil belajar mencakup bidang kognitif (intelektual), bidang sikap (afektif) dan bidang perilaku (psikomotorik). Rumusan tujuan pendidikan dalam sistem pendidikan nasional baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional khusus menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin Bloom yang secara garis besar membaginya menjadi tiga ranah belajar, yaitu:

- a. Ranah kognitif (intelektual) berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual. Ranah kognitif mencakup kategori pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, penilaian dan kreativitas.
- b. Ranah afektif berkaitan dengan perasaan, konsep diri, sikap, minat, moral dan nilai.

- c. Ranah psikomotorik berhubungan dengan keterampilan, kemampuan gerak dan bertindak.

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar

Purwanto (2004:6) menyatakan bahwa belajar adalah proses yang menimbulkan terjadinya suatu perubahan atau pembaharuan dalam tingkah laku dan atau kecakapan. Berhasil atau tidaknya belajar bergantung pada bermacam-macam faktor. Adapun faktor itu, dapat kita bedakan menjadi dua golongan:

1. Faktor individual

a. Faktor kematangan

Faktor kematangan menunjukkan taraf pertumbuhan pribadi, potensi-potensi jasmani dan rohani yang memungkinkan keberhasilan dalam belajar.

b. Kecerdasan

Kecerdasan turut memegang peranan dalam belajar. Hal ini ditunjukkan bahwa anak yang berumur 14 tahun ke atas pada umumnya telah matang untuk belajar ilmu pasti, tetapi tidak semua anak-anak tersebut pandai dalam ilmu pasti.

c. Latihan

Latihan akan membuat seseorang mengulangi sesuatu, sehingga kecakapan dan pengetahuan yang dimilikinya semakin dikuasai dan semakin mendalam.

d. Motivasi

Motivasi atau motif intrinsik dapat mendorong seseorang sehingga akhirnya orang itu menjadi spesialis dalam bidang ilmu pengetahuan tertentu.

e. Sifat-sifat pribadi seseorang

2. Faktor sosial

a. Keadaan keluarga

Suasana dan keadaan keluarga yang bermacam-macam turut menentukan bagaimana dan sampai dimana belajar dialami dan dicapai seseorang.

b. Guru dan cara mengajar

Sikap dan kepribadian guru, tinggi rendahnya pengetahuan yang dimiliki guru, dan cara dalam mengajar pengetahuan turut menentukan hasil belajar yang dicapai anak.

c. Alat-alat pelajaran

Sekolah yang cukup memiliki alat-alat dan perlengkapan yang diperlukan untuk belajar ditambah dengan cara mengajar yang baik dari guru, kecakapan guru dalam menggunakan alat tersebut akan mempermudah dan mempercepat belajar siswa.

d. Motivasi sosial

Motivasi sosial dapat timbul pada anak dari orang-orang lain di sekitarnya, seperti tetangga, sanak saudara yang berdekatan, teman-teman.

e. Lingkungan dan kesempatan

B. Pengertian Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran merupakan cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Metode pembelajaran adalah prosedur, urutan, langkah- langkah, dan cara yang digunakan guru dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Dapat dikatakan bahwa metode pembelajaran merupakan jabaran dari pendekatan. Satu pendekatan dapat dijabarkan ke dalam berbagai metode pembelajaran. Dapat pula dikatakan bahwa metode adalah prosedur pembelajaran yang difokuskan ke pencapaian tujuan.

Sudjana (2005: 76) menyatakan metode pembelajaran adalah cara yang dipergunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pengajaran. Sutikno (2009: 88) menyatakan metode pembelajaran adalah cara-cara menyajikan materi pelajaran yang dilakukan oleh pendidik agar terjadi proses pembelajaran pada diri siswa dalam upaya untuk mencapai tujuan.

Metode mengajar merupakan salah satu komponen yang harus ada dalam kegiatan pembelajaran. Metode mengajar ini pada dasarnya merupakan cara atau teknik yang digunakan oleh guru dalam melakukan interaksi dengan siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan definisi / pengertian metode pembelajaran yang dikemukakan di atas dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran

merupakan suatu cara atau strategi yang dilakukan oleh seorang guru agar terjadi proses belajar pada diri siswa untuk mencapai tujuan.

C. Pengertian Inkuiri

National Research and Council (2000) menyatakan bahwa yang dimaksud dengan inkuiri adalah proses yang bervariasi yang meliputi kegiatan-kegiatan mengobservasi, merumuskan pertanyaan yang relevan, mengevaluasi buku dan sumber-sumber informasi lain secara kritis, merencanakan penyelidikan atau investigasi, menelaah materi yang telah diketahui, melaksanakan percobaan atau eksperimen dengan menggunakan alat untuk memperoleh data, menganalisis dan menginterpretasi data, serta membuat prediksi dan mengkomunikasikan hasilnya. Wayne weleh berpendapat bahwa metode penyelidikan ilmiah sebagai proses inkuiri. Ia juga mengidentifikasi 5 sifat dari proses inkuiri, yaitu pengamatan, pengukuran, eksperimentasi, komunikasi dan proses-proses mental (Koes 2003:12-13).

Trianto (2009:77) menyatakan bahwa inkuiri berasal dari kata *inquire* yang berarti menanyakan, meminta keterangan, atau penyelidikan. Trianto menfinisikan inkuiri sebagai suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, dan analisis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri. Pendapat lain menyatakan bahwa inkuiri yaitu suatu teknik atau cara yang digunakan oleh guru untuk mengajar di depan kelas yang bertujuan agar

siswa terangsang oleh tugas dan aktif mencari serta meneliti sendiri pemecahan suatu masalah yang diberikan guru (Roestiyah, 2001).

Trianto (2009:78) mengutarakan metode inkuiri adalah metode yang mengarahkan murid untuk melakukan kegiatan penelitian dan pemecahan masalah yang kreatif. Peranan guru dalam metode ini adalah membantu murid untuk memilih topik, mengajukan pertanyaan yang berubungan dengan topik, mengalokasikan sumber-sumber, mengumpulkan informasi, menyusun jawaban atau kesimpulan, dan meneliti kesimpulan sendiri secara kritis.

Istilah inkuiri dari berbagai pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa inkuiri merupakan suatu proses untuk memperoleh informasi melalui observasi atau eksperimen untuk memecahkan suatu masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir kritis. Inkuiri adalah suatu proses yang digunakan dalam pembelajaran sains dan mengacu pada suatu cara untuk mempertanyakan, mencari pengetahuan, informasi atau mempelajari suatu gejala. Siswa diprogramkan agar selalu aktif secara mental maupun fisik. Materi yang disajikan guru bukan begitu saja diberikan dan diterima oleh siswa, tetapi siswa diusahakan sedemikian rupa sehingga mereka memperoleh berbagai pengalaman dalam rangka “menemukan sendiri” konsep-konsep yang direncanakan oleh guru.

Pembelajaran inkuiri berorientasi pada keterlibatan siswa secara maksimal pada proses kegiatan belajar, keterarahan kegiatan secara maksimal dalam proses kegiatan belajar, dan mengembangkan sikap

percaya diri pada siswa tentang materi yang ditemukan dalam proses inkuiri. Ada tiga pembelajaran inkuiri, yaitu (1) strategi inkuiri menekankan pada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan (siswa sebagai subyek belajar). (2) Seluruh aktivitas-aktivitas siswa yang diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri yang sifatnya sudah pasti dari sesuatu yang sudah dipertanyakan, sehingga dapat menumbuhkan sikap percaya diri. (3) Tujuan dari penggunaan pembelajaran inkuiri yaitu mengembangkan kemampuan berpikir secara kritis.

Gulo (2002:86-87) menyatakan peranan utama guru dalam menciptakan kondisi pembelajaran inkuiri adalah sebagai berikut:

1. *Motivator*, yang memberikan rangsangan supaya siswa aktif dan gairah berpikir.
2. *Fasilitator*, yang menunjukkan jalan keluar jika ada hambatan dalam proses berpikir siswa.
3. *Penanya*, untuk menyadarkan siswa dari kekeliruan yang mereka perbuat dan memberikan keyakinan pada diri sendiri.
4. *Administator*, yang bertanggungjawab terhadap seluruh kegiatan di dalam kelas.
5. *Pengarah*, yang memimpin arus kegiatan siswa pada tujuan yang diharapkan.
6. *Manager*, yang mengelola sumber belajar, waktu, dan organisasi kelas.
7. *Rewarder*, yang memberi penghargaan pada prestasi yang dicapai dalam rangka peningkatan semangat heuristik pada siswa.

Adapun langkah-langkah pembelajaran metode inkuiri yaitu:

1. Observasi
2. Merumuskan masalah
3. Mengajukan hipotesis
4. Pengumpulan data
5. Kesimpulan

Lima langkah pada pembelajaran metode inkuiri ini mempunyai peranan yang sangat penting dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Para siswa berperan aktif melatih keberanian, berkomunikasi dan berusaha mendapatkan pengetahuannya sendiri untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Tugas guru mempersiapkan skenario pembelajaran sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan lancar. Metode inkuiri merupakan salah satu metode mengajar. Istilah metode penemuan/inkuiri didefinisikan sebagai suatu prosedur yang menekankan belajar secara individual, manipulasi objek atau pengaturan/pengkondisian objek, dan eksperimentasi lain oleh siswa sebelum generalisasi atau penarikan kesimpulan dibuat.

D. Kemampuan Berpikir Kritis

Schafersman (1991:6), berpikir kritis adalah berpikir secara nalar, reflektif, bertanggung jawab dan mahir yang difokuskan untuk menentukan apa yang diyakini dan dilakukan. Siswa tidak dapat mengembangkan keterampilan berpikirnya dengan baik tanpa berlatih menggunakannya dalam konteks berbagai bidang studi. Pengembangan kemampuan berpikir kritis

dalam pembelajaran kimia tidak dapat dilakukan dengan cara menghafal dan mengingat konsep-konsep, tetapi dengan mengaplikasikan dan mengkomunikasikan konsep-konsep yang telah dimiliki.

Ennis (1985) menyatakan berpikir kritis menggunakan dasar proses berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan gagasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi, untuk mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis, memahami asumsi dan biasa yang mendasari tiap-tiap posisi, serta memberikan model presentasi yang dapat dipercaya, ringkas dan meyakinkan.

Berpikir kritis menurut Deswani (2009:119) adalah proses mental untuk menganalisis atau mengevaluasi informasi, dimana informasi tersebut didapatkan dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi. Gunawan (2007:177) menyatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan untuk melakukan analisis, menciptakan dan menggunakan kriteria secara obyektif dan melakukan evaluasi data.

Ennis (1985) menyatakan terdapat 12 indikator kemampuan berpikir kritis dan diklasifikasikan menjadi 5 aspek kelompok yaitu

1. Memberikan penjelasan secara sederhana yang meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan.
2. Membangun keterampilan dasar yang meliputi: mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.

3. Menyimpulkan yang meliputi: mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan nilai pertimbangan.
4. Memberikan penjelasan lanjut yang meliputi: mendefinisikan istilah dan pertimbangan definisi dalam tiga dimensi, mengidentifikasi asumsi.
5. Mengatur Strategi dan Taktik yang meliputi: menentukan tindakan, berinteraksi dengan orang lain.

Penelitian ini menggunakan 7 indikator kemampuan Berpikir kritis dan contoh indikator soalnya adalah sebagai berikut:

1. Memfokuskan pertanyaan

Contoh indikator soal: disajikan sebuah masalah tentang susu basi, siswa dapat menentukan masalah utama, kriteria yang digunakan untuk mengevaluasi, kebenaran argumen atau kesimpulan.

2. Bertanya dan menjawab

Contoh indikator soal: disajikan sebuah pertanyaan dengan penjelasan sederhana tentang teori asam basa Bronsted-Lowry, siswa dapat menyebutkan contoh yang diminta dalam pertanyaan tersebut.

3. Mengidentifikasi asumsi-asumsi

Contoh indikator soal: disajikan sebuah pertanyaan dengan penjelasan tentang melakukan pengujian terhadap air dengan menggunakan kertas lakmus, siswa dapat mengidentifikasi argumen dalam penjelasan tersebut.

4. Menganalisis argumen

Contoh indikator soal: disajikan deskripsi sebuah pernyataan tentang umbi singkong, siswa dapat (1) menyimpulkan argumentasi secara cepat, (2) memberikan alasan yang mendukung argumen yang disajikan, (3) memberikan alasan tidak mendukung argumen yang disajikan.

5. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi

Contoh indikator soal: disajikan pernyataan tentang kesadahan air, dan beberapa kemungkinan kesimpulan tentang kesadahan air, siswa dapat mendefinisikan istilah dan dapat menentukan sebuah kesimpulan yang tepat dan memberikan alasannya.

6. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak

Contoh indikator soal: disajikan sebuah salah satu teori mengenai asam basa, siswa menentukan bagian yang dapat dipertimbangkan untuk dapat dipercaya (atau tidak dapat dipercaya), serta memberikan alasannya.

7. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan

Contoh indikator soal: disajikan sebuah argumentasi berdasarkan latar belakang fakta-fakta seperti sengatan tawon dan lebah, siswa dapat menentukan hasil pertimbangannya, serta memberikan alasannya.

Kemampuan berpikir kritis dari berbagai pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis sebagai salah satu pola berpikir kompleks merupakan pola berpikir untuk menganalisis argumen dan memunculkan wawasan terhadap tiap-tiap makna dan interpretasi. Berpikir kritis mengembangkan pola penalaran yang kohesif dan logis. Pola berpikir ini juga

berfungsi memahami asumsi dan bisa mendasari tiap-tiap posisi. Pola berpikir ini dengan demikian dapat memberikan model presentasi yang dapat dipercaya, ringkas, dan meyakinkan.

E. Uraian Materi Asam Basa dan Titrasi Asam Basa

1. Materi Asam dan Basa

a. Teori Asam Basa

Berkaitan dengan sifat asam dan basa, larutan dibedakan ke dalam tiga golongan yaitu bersifat asam, bersifat basa dan bersifat netral. Sifat asam, basa dan netral suatu larutan dapat ditunjukkan oleh perubahan warna kertas lakmus dan berbagai jenis indikator pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Warna lakmus dalam larutan yang bersifat Asam, Basa dan Netral

Indikator		Larutan Asam	Larutan Basa	Larutan Netral
Lakmus (LM)	Merah	Merah	Biru	Merah
Lakmus Biru (LB)		Merah	Biru	Biru
Metil Merah (MM)		Merah	Kuning	Kuning
Metil Biru (MB)		Merah	Kuning	Kuning
Fenolflatin (PP)		Tidak Berwarna	Merah Muda	Tidak Berwarna

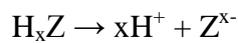
Sifat asam basa dari suatu larutan juga dapat ditunjukkan dengan mengukur pH. Larutan bersifat asam memiliki pH lebih kecil dari 7, larutan bersifat basa mempunyai pH lebih besar dari 7, sedangkan larutan netral mempunyai $\text{pH} = 7$. pH larutan dapat ditentukan dengan menggunakan indikator pH (indikator universal) atau dengan pH meter.

Teori asam-basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis. Larutan asam mempunyai rasa asam dan bersifat korosif sedangkan larutan basa mempunyai rasa agak pahit dan bersifat kaustik. Konsep yang cukup

memuaskan tentang asam dan basa yang diterima hingga sekarang dikemukakan oleh *Arrhenius* (1859-1927) pada tahun 1884.

1. Asam

Arrhenius menyatakan, asam adalah zat yang apabila dilarutkan dalam air dapat menghasilkan ion H^+ . Asam arrhenius dapat dirumuskan sebagai H_xZ dalam air mengalami ionisasi seperti:



Contoh:



Jumlah ion H^+ yang dapat dihasilkan oleh 1 molekul asam disebut valensi asam sedangkan ion negatif yang terbentuk dari asam setelah ion H^+ disebut ion sisa asam.

2. Basa

Arrhenius menyatakan, basa adalah zat yang apabila dilarutkan dalam air dapat menghasilkan ion OH^- . Basa Arrhenius dapat dirumuskan sebagai $M(OH)_x$ dalam air mengalami ionisasi seperti:



Jumlah ion OH^- yang dapat dilepaskan oleh satu molekul basa disebut valensi basa. Valensi basa meskipun tidak mempunyai gugus hidroksida, larutan ammonium (NH_3) ternyata bersifat basa. Hal ini terjadi karena NH_3 bereaksi dengan air (mengalami hidrolisis) membentuk ion OH^- sebagai

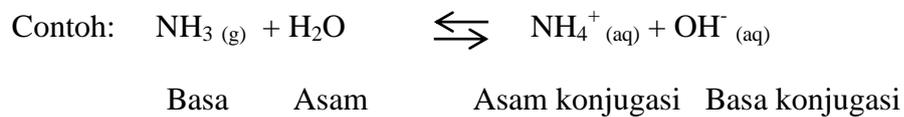


Untuk menunjukkan sifat basanya, larutan NH_3 sering dituliskan sebagai NH_4OH (purba, 2004:5).

Selain konsep asam basa Arrhenius, ada pula konsep asam basa Brosted lowry dan asam basa Lewis.

Menurut Brosted Lowry:

1. Asam adalah zat yang dapat melepaskan proton (proton donor)
2. Basa adalah zat yang dapat menerima proton (proton akseptor)



Keterangan:

H_2O dan OH^- adalah pasangan asam-basa konjugasi

NH_3 dan NH_4^+ adalah pasangan basa-asam konjugasi

Menurut Lewis:

1. Asam adalah zat yang dapat menerima pasangan elektron
2. Basa adalah zat yang dapat melepaskan pasangan elektron

Contoh:



b. Konsep pH, pOH dan pKw

1. pH

Seorang kimiawan Denmark bernama *Sørensen* (1868 - 1939), mengusulkan untuk menyederhanakan tulisan dengan menyatakan konsentrasi ion H^+ . Nilai pH sama dengan negatif logaritma konsentrasi ion H^+ .

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

Jika $[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-n}$, maka $\text{pH} = n$

Jika $[\text{H}^+] = X \cdot 10^{-n}$, maka $\text{pH} = n - \log X$

Sebaliknya jika $\text{pH} = n$, maka $[\text{H}^+] = 10^{-n}$

2. pOH

Analogi dengan pH, konsentrasi ion OH^- juga dapat dinyatakan dengan cara yang sama, yaitu $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$.

Jika $[\text{OH}^-] = 1 \cdot 10^{-n}$, maka $\text{pOH} = n$

Jika $[\text{OH}^-] = X \cdot 10^{-n}$, maka $\text{pOH} = n - \log X$

Sebaliknya jika $\text{pOH} = n$, maka $[\text{OH}^-] = 10^{-n}$

3. Tetapan Kesetimbangan Air (K_w)

Air merupakan elektrolit sangat lemah yang dapat terionisasi menjadi ion H^+ dan ion OH^- .

Harga K_w pada berbagai suhu dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Harga K_w pada berbagai suhu

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	K_w
0	$0,114 \times 10^{-14}$
10	$0,295 \times 10^{-14}$
20	$0,676 \times 10^{-14}$
25	$1,00 \times 10^{-14}$
60	$9,55 \times 10^{-14}$
100	$5,00 \times 10^{-14}$

4. Hubungan pH dengan pOH

Hubungan antara pH dengan pOH dapat diturunkan dari persamaan tetapan kesetimbangan air $K_w = [\text{H}^+] [\text{OH}^-]$. Jika kedua ruas persamaan diambil harga negatif logaritmanya, diperoleh:

$$-\log K_w = -\log ([H^+] [OH^-])$$

$-\log K_w = (-\log [H^+]) + (-\log [OH^-])$ dengan, $p = -\log$. Maka:

$$pK_w = p(H + OH) \text{ atau } pH + pOH = pK_w$$

Pada suhu kamar, harga K_w yaitu 1×10^{-14} .

c. Kekuatan Asam dan Basa

Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan dari zat asam maupun basa, yaitu:

1. Derajat Ionisasi

Banyak sedikitnya zat yang terionisasi dinyatakan dalam derajat ionisasi (α), yaitu perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat yang dilarutkan. Jika hampir semua zat mengion, maka derajat ionisasi mendekati 1. Jika zat hampir tidak ada yang mengion, maka derajat ionisasinya mendekati 0. Contoh elektrolit kuat dan elektrolit lemah yaitu:

1. Elektrolit kuat

Asam : HCl, HI, HBr, HNO₃, dan HClO₄

Basa : NaOH, KOH, Ba(OH)₂, dan Ca(OH)₂

2. Elektrolit lemah

Asam : CH₃COOH, H₂CO₃, H₂S, HF, dan HCN

Basa : NH₄OH, Al(OH)₃

2. Tetapan Ionisasi Asam (K_a) dan Tetapan Ionisasi Basa (K_b)

Secara umum, ionisasi asam lemah valensi satu dapat dirumuskan sebagai berikut:



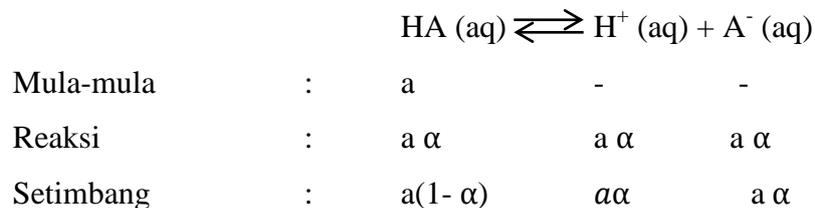
$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]}$$

1. Hubungan tetapan ionisasi asam (Ka) dengan derajat ionisasi (α)

Derajat ionisasi (α) merupakan perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat yang mula-mula.

$$\alpha = \frac{\text{jumlah zat yang mengion}}{\text{jumlah zat mula-mula}}$$

Komposisi kesetimbangan dari suatu asam lemah (HA) yang mempunyai konsentrasi a molar dan mengion dengan derajat ionisasi α dapat dinyatakan sebagai berikut:



Kesetimbangan ini jika dimasukkan ke dalam persamaan tetapan kesetimbangan asam, diperoleh:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{a}}$$

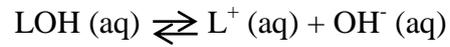
Ka merupakan suatu tetapan ionisasi asam, maka persamaan di atas menyatakan bahwa kemolaran semakin kecil, sehingga derajat ionisasi (α) akan semakin besar (Purba, 2004 :13-15).

2. Hubungan tetapan ionisasi basa (Kb) dengan derajat ionisasi (α)

Secara umum, ionisasi basa lemah dapat dirumuskan sebagai berikut:



$$K_b = \frac{[L^+][OH^-]}{LOH}$$



Mula-mula	:	a	-	-
Reaksi	:	a α	a α	a α
Setimbang	:	a(1- α)	a α	a α

Kesetimbangan ini jika dimasukkan ke dalam persamaan tetapan kesetimbangan basa, diperoleh:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{a}}$$

d. Menghitung pH larutan Asam

1. Asam kuat

Rumus:

$$[H^+] = M \times \text{valensi asam}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

2. Asam lemah

Tetapan ionisasi asam (Ka) diketahui



$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad [H^+] = \sqrt{K_a \cdot M}$$

Ka = tetapan ionisasi asam

M = konsentrasi asam

Derajat ionisasi asam (α) diketahui, hubungan $[H^+]$ dengan derajat ionisasi sebagai berikut:

$$[H^+] = a \cdot \alpha$$

e. Menghitung pH larutan Basa

1. Basa kuat

$$[OH^-] = M \times \text{valensi basa}$$

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pH = 14 - pOH$$

2. Basa lemah

Tetapan ionisasi basa (K_b) diketahui:



$$K_b = \frac{[L^+][OH^-]}{LOH}$$

K_b = tetapan ionisasi basa

M = konsentrasi basa

Derajat ionisasi basa (α) diketahui $[OH^-] = M \cdot \alpha$

f. Indikator Asam Basa

Indikator asam basa adalah zat yang dalam larutan bersifat asam warnanya berbeda dari larutan yang bersifat basa. Lakmus, misalnya berwarna merah dalam larutan yang bersifat asam dan biru dalam larutan basa. Trayek perubahan warna indikator asam basa dapat dilihat pada Tabel 2.3

Tabel 2.3 Trayek perubahan warna indikator Asam Basa (Purba, 2004:24)

Indikator	Trayek perubahan warna	Perubahan warna
Metil jingga	2,9-4,9	Merah-kuning
Metil merah	4,2-6,3	Merah-kuning
Bromtimol biru	6,0-7,6	Kuning-biru
Fenoptalein	8,3-10,0	Tak berwarna-merah

2. Titrasi Asam Basa

Titration merupakan salah satu metode untuk menentukan konsentrasi suatu larutan dengan cara mereaksikan sejumlah volume tertentu terhadap sejumlah volume larutan lain yang konsentrasinya sudah diketahui. Volumetri (titration) dilakukan dengan cara menambahkan (mereaksikan) sejumlah volume tertentu (biasanya dari buret) larutan standar (yang sudah diketahui konsentrasinya dengan pasti) yang diperlukan untuk bereaksi secara sempurna dengan larutan yang belum diketahui konsentrasinya. Titration asam basa melibatkan reaksi antara asam dengan basa, sehingga akan terjadi perubahan pH larutan yang dititrasi. Secara percobaan, perubahan pH dapat diikuti dengan mengukur pH larutan yang dititrasi dengan elektrode pada pH meter. Reaksi antara asam dan basa, dapat berupa asam kuat atau asam lemah dengan basa kuat atau basa lemah, seperti Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Harga pH titik ekuivalen Titration Asam Basa

Jenis asam	Jenis basa	pH titik Ekuivalen(TE)
Asam kuat Contoh: HCl	Basa kuat Contoh: NaOH	= 7 (netral)
Asam kuat Contoh: HCl	Basa lemah Contoh: NH ₄ OH	< 7 (asam)
Asam lemah Contoh: CH ₃ COOH	Basa kuat Contoh: NaOH	>7 (basa)
Asam lemah Contoh: CH ₃ COOH	Basa lemah Contoh: NH ₄ OH	Tergantung pada harga K _a asam lemah dan K _b basa lemahnya. Bila K _a >K _b maka pH TE <7 Bila K _a <K _b maka pH TE >7 Bila K _a =K _b maka pH TE =7

F. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang mendukung tentang keterkaitan antara metode inkuiri dan kemampuan berpikir kritis ialah sebagai berikut.

1. *Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills* (2008) oleh Lisa Gueldenzoph Snyder dan Mark J. Snyder dalam *The Delta Pi Epsilon Journal* yang menyatakan bahwa penggunaan strategi pembelajaran yang aktif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
2. *Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin untuk Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD* (2009) oleh Sohibin, A.dkk. menyatakan bahwa metode inkuiri dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis.
3. *Increase in Self Efficacy and Critical Thinking Through Implementation Model Study of Inquiry on Subject Matter of Acid Base in Class xi SMA Negeri 9 Surabaya* (2012) oleh Nurika Hanifah dan Rudiana Agustini menyatakan bahwa inkuiri menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan sendiri, sehingga hal ini mengakibatkan kemampuan berpikir kritis meningkat.
4. *The Effects of Inquiry-based Teaching on Critical Thinking of Students* (2013) oleh Esmaeil Kazempour dalam *Journal of social issues & humanities* yang menyatakan bahwa adanya pengaruh metode yang diterapkan yaitu inkuiri yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

5. *Implementasi Strategi Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP* (2013) oleh Anggareni, N.W. dkk. dalam e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelompok siswa yang belajar dengan strategi pembelajaran inkuiri dibandingkan kelompok siswa yang belajar dengan strategi pembelajaran langsung.

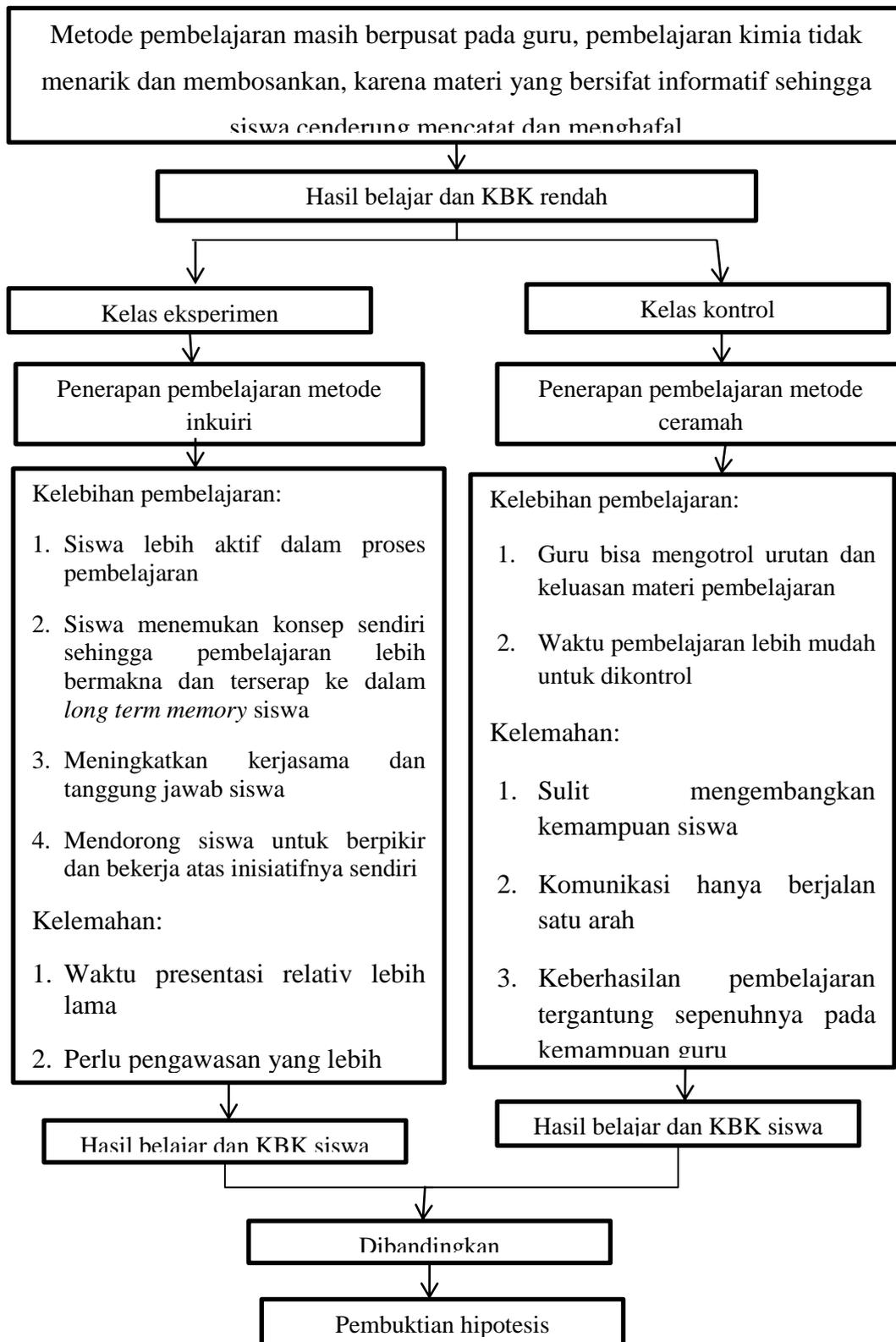
G. Kerangka Berpikir

Terdapat dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak bisa dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah (Mulyasa, 2004: 132-133). Permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran kimia adalah kimia merupakan pelajaran yang sulit dipahami karena menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi pada masing-masing siswa. Selain itu juga pembelajaran yang cenderung *teacher centered* sehingga hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis masih rendah.

Metode inkuiri merupakan salah satu pilihan yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran kimia karena memiliki kelebihan yaitu proses pembelajaran berpusat pada siswa sehingga siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar. Kelebihan yang lain adalah membuat konsep diri siswa bertambah dengan penemuan-penemuan yang diperolehnya dan menekankan pada proses pengolahan informasi oleh siswa sendiri sehingga pembelajaran akan lebih bermakna dan terserap ke dalam *long term memory* siswa. Hal ini akan

meningkatkan pemahaman konsep siswa dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Proses penemuan konsep melatih siswa melakukan aktivitas-aktivitas diantaranya melakukan observasi, mengukur, memprediksi, mengklasifikasi, membandingkan, menyimpulkan, merumuskan hipotesis, melakukan eksperimen, menganalisis data, membuat laporan penelitian, dan mengkomunikasikan hasil penelitian, menerapkan konsep dan melakukan metode ilmiah. Oleh karena itu, siswa akan mampu menemukan fakta dan konsep serta mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Secara ringkas gambaran penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian

H.Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Penerapan metode inkuiri berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMA NU Al-Ma'ruf Kudus
2. Penerapan metode inkuiri berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa kelas XI IPA SMA NU Al-Ma'ruf Kudus

BAB 3

METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Pada penelitian ini, yang menjadi populasi adalah semua siswa kelas XI IPA SMA NU Al-Ma'rif Kudus tahun pelajaran 2014/2015 yang beralamat di Jl. AKBP. R. Agil Kusumadya N0.2 Kudus. Siswa kelas XI IPA 1 sampai dengan XI IPA 3 dinyatakan dalam satu populasi karena memiliki ciri-ciri yang sama, antara lain memperoleh materi yang sama, dalam hal ini yaitu materi pokok Asam Basa dan Titrasi Asam Basa, memperoleh jam belajar yang sama di sekolah, sumber belajar yang sama, rata-rata awal yang sama, homogenitas yang sama dan memiliki lingkungan belajar yang sama di sekolah.

2. Sampel Penelitian

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan adalah teknik *cluster random sampling*, yaitu secara acak dipilih dua kelas sebagai sampel, dengan syarat populasi tersebut harus berdistribusi normal, rata-rata sama dan homogenitasnya sama.

B. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas yaitu metode pembelajaran. Penerapan metode pembelajaran inkuiri yang diterapkan di kelas eksperimen dan metode ceramah diterapkan di kelas kontrol.

2. Variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa kelas XI IPA SMA NU Al-Ma'ruf Kudus.
3. Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu guru yang mengajar, materi pelajaran, sumber belajar, kurikulum yang digunakan dan waktu tatap muka yang sama.

C. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen. Desain penelitian yang digunakan adalah *Modified Pretest-Posttest Group Comparison Design* dengan menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pola rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain penelitian

Kelas	Keadaan Awal	Perlakuan	Keadaan Akhir
Eksperimen	T ₁	X	T ₂
Kontrol	T ₁	Y	T ₂

Keterangan:

X = pembelajaran dengan metode inkuiri

Y = Pembelajaran ceramah

T₁ = *Pretest* yang dimodifikasi (*pretest* diambil dari nilai ulangan semester ganjil)

T₂ = *posttest* yang diberikan setelah proses pembelajaran

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan langkah-langkah penelitian sebagai berikut:

1. Tahap persiapan, meliputi:

a. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengkaji beberapa permasalahan dan temuan-temuan penelitian sebelumnya.

b. Studi Literatur

Studi ini juga dilakukan untuk mencari teori-teori yang berkaitan dengan indikator kemampuan berpikir kritis sesuai dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum.

c. Penyusunan instrumen penelitian dan penyusunan rencana pembelajaran

Rancangan draft instrumen dan perangkat pembelajaran dibuat berdasarkan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi asam-basa dan titrasi asam basa. RPP dibuat sebagai panduan guru yang isinya mengacu pada pencapaian indikator-indikator hasil belajar.

d. Instrumen yang telah dibuat selanjutnya diuji cobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal tes.

e. Mempersiapkan dan mengurus surat izin

- f. Bertemu dengan guru mitra untuk membicarakan mengenai teknis pelaksanaan penelitian dan penentuan subjek penelitian.
 - g. Menganalisis uji awal populasi dari nilai semester ganjil 2014/2015.
2. Tahap pelaksanaan penelitian
 - a. Pemberian materi asam basa dan titrasi asam basa bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol
 - b. Memberikan perlakuan kepada sampel kelas eksperimen dan kontrol dan observasi keterlaksanaan proses pembelajaran
 - c. Pemberian angket mengenai tanggapan siswa mengenai keterlaksanaan pembelajaran
 - d. Pemberian *posttest* bagi kelas eksperimen dan kelas kontrol
 3. Tahap akhir

Tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah tabulasi data, mengolah, dan menganalisis data sampel, menganalisis dan menarik kesimpulan.

D. Metode Pengumpul Data

1. Metode Dokumentasi

Dokumentasi merupakan barang-barang tertulis (Suharsimi 2010: 201). Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai jumlah populasi dan nama siswa anggota sampel, serta nilai ulangan semester ganjil siswa sebelumnya yang digunakan untuk analisis data tahap awal.

2. Metode Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi,

kemampuan atau bakat, yang merujuk pada (Suharsimi, 2010: 193). Dalam penelitian ini, tes digunakan untuk mengukur hasil belajar kimia dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jenis tes yang digunakan adalah tes objektif dan esai.

3. Metode Observasi

Metode observasi digunakan untuk memberikan nilai afektif dan psikomotorik dengan mengamati sikap dan keterampilan siswa.

4. Metode Angket

Angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang responden ketahui (Suharsimi, 2010: 194). Angket ini merupakan angket tanggapan siswa, untuk menilai pengaruh metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang diharapkan agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Sebelum alat pengumpulan data yang berupa tes objektif dan esai digunakan untuk pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui apakah memenuhi syarat sebagai alat pengambil data atau tidak.

1. Materi dan Bentuk Instrumen

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi pelajaran kimia kelas XI semester 2 materi pokok asam basa dan titrasi asam basa. Bentuk instrumen yang digunakan berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, soal-soal *posttest* pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis. Soal-soal *posttest* pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis yang digunakan pada rencana penelitian ini adalah soal objektif dan esai.

2. Langkah-Langkah Penyusunan Instrumen.

a. Penyusunan Instrumen Soal Uji Coba

Langkah-langkah penyusunan instrumen soal uji coba adalah sebagai berikut:

1. Mengadakan pembatasan dan penyesuaian bahan-bahan instrumen dengan kurikulum yaitu bidang studi kimia materi asam basa dan titrasi asam basa
2. Menentukan jumlah butir soal, yaitu 45 butir soal pilihan ganda dan 13 butir soal uraian.
3. Menentukan tipe soal. Tipe soal yang digunakan berbentuk pilihan ganda dan esai.
4. Menentukan komposisi jenjang.
5. Menentukan kisi-kisi soal.
6. Menyusun butir-butir soal.
7. Mengujicobakan soal.

8. Menganalisis hasil uji coba, yaitu validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran perangkat tes yang digunakan.

b. Penyusunan Instrumen Angket

Langkah-langkah penyusunan instrumen lembar angket adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah indikator yang akan diamati untuk mengetahui respon siswa yang terdiri dari 13 pertanyaan.
2. Menentukan tipe atau bentuk angket respon yang berupa daftar *check list* dengan jawaban sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju.
3. Menyusun aspek yang telah ditentukan dalam lembar angket.
4. Mengkonsultasikan isi lembar angket yang telah tersusun kepada ahli yaitu dosen pembimbing.

c. Penyusunan Lembar Observasi Afektif dan Psikomotorik

1. Menentukan aspek yang akan diamati dalam penilaian
2. Menentukan tipe atau bentuk lembar observasi
3. Menyusun lembar observasi yang dilengkapi dengan rubrik penilaian
4. Mengkonsultasikan lembar observasi yang telah dibuat kepada dosen pembimbing.

F. Analisis Instrumen Penelitian

1. Instrumen Soal *Posttest*

a. Validitas butir soal

Validitas butir soal dihitung menggunakan rumus *Korelasi point biserial* yaitu sebagai berikut.

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (\text{Suharsimi, 2007:79})$$

Keterangan :

r_{pbis} = Koefisien korelasi point biserial

\bar{X}_p = rerata skor siswa yang menjawab benar

\bar{X}_t = Skor rata-rata total

P = proporsi siswa yang menjawab benar

s_t = Standar deviasi skor total

q = $1 - p$

Harga r_{pbis} yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan t_{hitung}

dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r_{pbis} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{pbis}^2}}$$

dengan n = jumlah soal

Kriteria : jika $t_{hit} > t_{tab}$, maka butir soal valid, dengan $dk = (n-2)$

dan n adalah jumlah siswa (Suharsimi, 2007:79).

Soal uji coba yang diberikan sebanyak 45 butir soal, dan dari hasil uji coba, 40 soal valid karena butir soal-soal tersebut mempunyai t_{hit} lebih dari t_{tabel} . Hasil perhitungan validitas soal secara keseluruhan dimuat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil perhitungan validitas soal pilihan ganda

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

Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 10 , Halaman 144 .

b. Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang termasuk pandai (kelas atas) dan siswa yang termasuk kelas kurang (kelas bawah).

Cara menentukan daya pembeda sebagai berikut:

- 1) Seluruh siswa tes dibagi dua yaitu kelas atas dan bawah.
- 2) Seluruh pengikut tes diurutkan mulai dari yang mendapat skor teratas sampai terbawah.
- 3) Menghitung tingkat daya beda dengan rumus:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \quad (\text{Suharsimi, 2007;213})$$

Keterangan :

D = daya pembeda

BA = banyaknya siswa kelas atas yang menjawab benar

BB = banyaknya siswa kelas bawah yang menjawab benar

JA = banyaknya siswa pada kelas atas

JB = banyaknya siswa pada kelas bawah

Kriteria soal-soal yang dapat dipakai sebagai instrumen berdasarkan daya bedanya diklasifikasikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria daya pembeda

Inteval	Kriteria
$D \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,21 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,41 < D \leq 0,70$	Baik
$0,71 < D \leq 1,00$	Sangat baik

(Suharsimi, 2007: 218)

Hasil perhitungan daya pembeda soal dimuat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil perhitungan daya pembeda soal pilihan ganda

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

Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 12, Halaman 147.

c. Indeks Kesukaran

Tingkat kesukaran butir soal dihitung dengan menggunakan

rumus:

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

(Suharsimi, 2007:208)

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa pengikut tes

Klasifikasi indeks kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Klasifikasi indeks kesukaran

Interval	Kriteria
P= 0.00	Terlalu sukar
0,00 < P ≤ 0,30	Sukar
0,30 < P ≤ 0.70	Sedang
0,70 < P ≤ 1,00	Mudah
P = 1,00	Terlalu mudah

(Suharsimi, 2007:210)

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal dimuat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil perhitungan indeks kesukaran soal pilihan ganda

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

Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 11, Halaman 146.

a. Reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan mempunyai reliabilitas yang tinggi apabila memberikan hasil yang relatif tetap bila digunakan pada kesempatan lain.

Reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *KR. 21* yang dinyatakan dengan rumus :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{k.Vt} \right) \quad (\text{Suharsimi,2010:189})$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas

M = skor rata-rata

Vt = Varians total

k = banyaknya butir soal atau butir pertanyaan

Klasifikasi reliabilitas soal yang digunakan dalam penelitian dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7. Klasifikasi reliabilitas soal tes

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

Berdasarkan hasil uji coba soal didapatkan harga reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,913, maka dapat disimpulkan bahwa soal yang diuji coba adalah reliabel. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 13, Halaman 148.

2. Instrumen Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen (Suharsimi, 2010). Mengukur validitas soal bentuk uraian dengan menggunakan korelasi *Product Moment*.

Rumus:

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

Keterangan:

R_{xy} = Koefisien korelasi product moment

N = banyak sampel

X = skor butir

Y = skor total

Harga r_{xy} atau r_{hitung} yang diperoleh dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product moment*. Soal dikatakan valid jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5%. Berdasarkan hasil uji coba soal postes yang dilaksanakan, maka setelah melakukan analisis validitas dari 13 soal diperoleh 12 soal valid, sedangkan soal yang tidak valid adalah 1 soal. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 14, Halaman 149.

b. Reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan mempunyai reliabilitas yang tinggi apabila memberikan hasil yang relatif tetap bila digunakan pada kesempatan lain. Reliabilitas dalam rencana penelitian ini menggunakan rumus α –*cronbach* yang dinyatakan dengan rumus:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s^2_i}{s^2_t} \right] \quad (\text{Suharsimi, 2010})$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas

s^2_t = Varian total

s^2_i = Varian butir

n = Jumlah soal

Tabel 3.8 Interpretasi kriteria reliabilitas instrumen

Interval	Kriteria
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
< 0,2	Sangat rendah

(Suharsimi, 2010)

Berdasarkan hasil uji coba soal didapatkan harga reliabilitas (r_{11}) sebesar 0,98997, maka dapat disimpulkan bahwa soal yang diuji

coba adalah reliabel. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 17, Halaman 152.

c. Daya pembeda soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan benar dengan siswa yang kurang pandai atau kurang menguasai materi (Arifin, 2009).

$$\text{Rumus: } DP = \frac{XKA + XKB}{\text{Skor maks}}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

XKA = rata-rata kelompok atas

XKB = rata-rata kelompok bawah

Kriteria daya pembeda soal yang digunakan disajikan pada Tabel 3.9

Tabel 3.9 Kriteria daya pembeda soal esai

Interval D	Kriteria
$DP \leq 0,19$	Kurang baik
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik
$DP \leq 0,40$	Sangat baik

Hasil perhitungan analisis daya pembeda soal dimuat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal Esai

Kriteria	Nomor soal
Kurang baik	13
Cukup	9
Baik	-
Sangat baik	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10,11,12

Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 16, Halaman 151.

d. Indeks Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk mengukur indeks kesukaran soal yaitu:

$$\text{Indeks Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor butir}}{\text{skor maksimum tiap soal}}$$

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, nilai indeks kesukaran yang diperoleh dapat dibandingkan dengan pedoman kriteria pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Kriteria Indeks Kesukaran Soal Esai

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

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal dimuat pada Tabel 3.12

Tabel 3.12 Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Esai

Kriteria	Nomor soal
Sukar	2,3,4,7,8,9 dan 13
Sedang	1,5,6,10 dan 12
Mudah	11

Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 15, Halaman 150.

3. Instrumen Lembar Angket Respon

a. Validitas

Lembar angket respon diuji validitas isi dengan menggunakan *expert validity* yaitu validitas yang disesuaikan dengan kondisi siswa dan dikonsultasikan dan disetujui oleh ahli yaitu dosen pembimbing.

b. Reliabilitas

Reliabilitas angket respon siswa dihitung menggunakan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\epsilon_s^2 i}{s^2 t} \right] \quad (\text{Suharsimi, 2010})$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas

s^2t = Jumlah varians skor total

s^2i = Jumlah varians skor butir

k = Jumlah varians skor total

Harga r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan tabel kriteria reliabilitas instrumen. Kriteria reliabilitas soal disajikan pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Kriteria Reliabilitas Angket Respon Siswa

Interval koefisien	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Analisis angket respon siswa menghasilkan harga r_{11} sebesar 0,8823 dalam kategori sangat tinggi. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 18 (halaman 153).

4. Lembar Observasi

a. Validitas

Penyusunan instrumen lembar observasi yang dilakukan peneliti mengikuti validitas konstruk dengan persetujuan ahli yaitu dosen pembimbing. Validitas konstruk merupakan salah satu validitas logis. Sebuah instrumen dikatakan mempunyai validitas konstruk apabila instrumen tersebut disusun sesuai kaidah-kaidah penyusunan instrumen.

b. Reliabilitas

Reliabilitas lembar observasi ini ditentukan dengan menggunakan reliabilitas antar penilai atau observer (*inter rater reliability*), yaitu dengan kesepakatan observer.

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas penilaian untuk seorang rater

V_p = varian untuk responden

V_e = varian untuk kesalahan (*error*)

k = jumlah rater/observer

Harga r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan tabel kriteria reliabilitas instrumen. Kriteria reliabilitas lembar observasi disajikan pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kriteria Reliabilitas Lembar Observasi

Interval koefisien	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Analisis lembar observasi afektif menghasilkan harga r_{11} sebesar 0,854 dalam kategori sangat tinggi (data selengkapnya dimuat pada Lampiran 19 (halaman 154)) sedangkan lembar observasi psikomotorik menghasilkan harga r_{11} sebesar 0,87 dalam kategori sangat tinggi (data selengkapnya dimuat pada Lampiran 20 (halaman 155)).

G. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan langkah paling penting dalam penelitian, karena dalam analisis data akan dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hipotesis yang sudah diajukan.

1. Analisis data tahap awal

a. Uji Normalitas

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

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

Keterangan :

χ^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

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

(Sudjana,2005: 273).

Kriteria pengujian adalah jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$, maka distribusi data tidak berbeda dengan distribusi normal atau data berdistribusi normal.

Hasil uji normalitas Data Populasi dimuat pada Tabel 3.15

Tabel 3.15 Hasil Uji Normalitas Data Populasi

No.	Kelas	X^2 hitung	X^2 tabel	Kriteria
1.	XI IPA 1	3,2251	7,81	Berdistribusi normal
2.	XI IPA 2	3,5933	7,81	Berdistribusi normal
3.	XI IPA 3	3,8867	7,81	Berdistribusi normal

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh X^2 hitung untuk setiap data kurang dari X^2 tabel dengan $dk = 3$ dan $\alpha = 5 \%$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Hal ini berarti data populasi

berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik. Hasil uji normalitas selengkapnya dimuat pada Lampiran 24, Halaman 163.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menunjukkan bahwa populasi benar-benar homogen. Sudjana (2005: 263) menyatakan bahwa rumus yang digunakan adalah uji Bartlett.

$$X^2 = (\ln 10) \{B - \sum (ni - 1) \log s_i^2\} \quad \text{dengan}$$

$$B = (\text{Log } S^2) \sum (ni - 1) \quad \text{dan} \quad S^2 = \frac{\sum (ni-1) s_i^2}{\sum (ni-1)}$$

Keterangan:

χ^2 = besarnya homogenitas

B = koefisien Bartlett

s_i^2 = variansi masing-masing kelas

s^2 = variansi gabungan

n_i = jumlah siswa dalam kelas

Kriteria pengujian jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$, dk = (k-1) dengan $\alpha = 5\%$, maka populasi homogen.

Hasil uji homogenitas populasi terdapat pada Tabel 3.16

Tabel 3.16 Hasil Uji Homogenitas Populasi

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Nilai Ulangan kimia semester ganjil	2,95251	5,99	Homogen

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh χ^2_{hitung} kurang dari χ^2_{tabel} dengan dk = 2 dan $\alpha = 5\%$ maka dapat disimpulkan H_0 diterima. Hal ini berarti bahwa ketiga populasi mempunyai variansi yang sama (homogen). Perhitungan uji homogenitas selengkapnya dimuat pada Lampiran 27, Halaman 166.

c. Uji Kesamaan Keadaan Awal Populasi

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

Perhitungan menggunakan rumus berikut:

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

1. Jumlah kuadrat rata-rata (Ry)

$$Ry = \frac{(\sum xi)^2}{n}$$

2. Jumlah kuadrat antar kelompok (Ay)

$$Ay = \sum \frac{(xi)^2}{ni} - Ry$$

3. Jumlah kuadrat total (Jk tot)

Jk tot = jumlah kuadrat-kuadrat (Jk) dari semua nilai pengamatan.

4. Jumlah kuadrat dalam (Dy)

$$Dy = Jk \text{ tot} - Ry - Ay$$

Tabel 3.17 Ringkasan Perhitungan Uji Kesamaan keadaan awal Populasi

Sumber variasi	Dk	Jk	KT	F
Rata-rata	1	RY	K=RY:1	$\frac{A}{D}$
Antar kelompok	k-1	AY	A=AY: (k-1)	
Dalam kelompok	$\sum (ni-1)$	DY	D=DY: $\sum (ni-1)$	
Total	$\sum ni$	$\sum x^2$		

(Sudjana 2005: 305)

Perhitungan uji kesamaan keadaan awal populasi selengkapnya dimuat pada Lampiran 28, Halaman 167.

2. Analisis Data Tahap akhir

Kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda maka dilaksanakan tes akhir. Hasil tes akhir ini akan diperoleh data yang digunakan sebagai dasar dalam menguji hipotesis dalam penelitian ini.

Langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

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

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

Keterangan :

χ^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

i = 1,2,3,...,k (Sudjana, 2005: 273)

Kriteria pengujian adalah jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$. maka distribusi data tidak berbeda dengan distribusi normal atau data berdistribusi normal.

b. Uji Kesamaan Dua Varians

Sudjana (2005: 250) menyatakan uji kesamaan dua varians digunakan sebagai dasar penentuan rumus pada uji perbedaan dua rata-rata data hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis.

Hipotesis yang diajukan yaitu:

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

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

H_0 diterima apabila $F \leq F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1)(n_2-1)}$

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

Kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut :

1. Jika harga $F_{hitung} < F_{\alpha(nb-1)(nk-1)}$ dengan $(s_1^2 = s_2^2)$ berarti kedua kelas mempunyai varians tidak berbeda sehingga diuji dengan rumus t .

2. Jika harga $F_{hitung} \geq F_{\alpha(nb-1)(nk-1)}$ dengan $(s_1^2 \neq s_2^2)$ berarti kedua kelas mempunyai varians beda sehingga diuji dengan rumus t' .

Peluang yang digunakan adalah $\frac{1}{2} \alpha$ ($\alpha = 5\%$), dk untuk pembilang = $n_b - 1$ dan dk untuk penyebut = $n_k - 1$.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Untuk menguji perbedaan dua rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t. Penggunaan uji t dipengaruhi oleh hasil uji kesamaan dua varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol:

Berdasarkan uji kesamaan dua varians:

1) Jika dua kelas mempunyai varians tidak berbeda ($s_1^2 = s_2^2$) digunakan rumus t

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \quad \text{dengan} \quad s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

Sudjana (2005: 243)

Keterangan :

\bar{X}_1 = Rata-rata postes kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Rata-rata postes kelas kontrol

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = Varians data kelas eksperimen

s_2^2 = Varians data kelas kontrol

s = Simpangan baku gabungan

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

1. Jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ hal ini berarti rata-rata hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol.

2. Jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$ hal ini berarti rata-rata hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.
1. Jika dua kelas mempunyai varians yang berbeda ($s_1^2 \neq s_2^2$) digunakan rumus t'

$$t'_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{(s_1^2/n_1) + (s_2^2/n_2)}}$$

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

1. Jika $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ hal ini berarti hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol.
2. Jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ hal ini berarti rata-rata hasil belajar

dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

dengan $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$, $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$, $t_1 = t_{(1-\alpha)(n_1-1)}$ dan $t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}$

Keterangan :

\bar{X}_1 = Rata-rata postes kelas eksperimen.

\bar{X}_2 = Rata-rata postes kelas kontrol.

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen.

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol.

s_1 = Simpangan baku kelas eksperimen.

s_2 = Simpangan baku kelas kontrol.

s = Simpangan baku gabungan.

d. Uji Hipotesis

Menurut Sudjana (2005 : 390), rumus yang digunakan untuk menganalisis pengaruh antar variabel adalah:

$$r_b = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)pq}{u \cdot s_y}$$

Keterangan :

r_b = koefisien biserial

\bar{X}_1 = rata-rata hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata hasil belajar kemampuan berpikir kritis siswa kelas kontrol

p = proporsi pengamatan pada kelas eksperimen

q = proporsi pengamatan pada kelas kontrol

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

s_y = simpangan baku dari kedua kelas

Menurut (Sugiyono, 2005) untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan sebagai berikut:

Tabel 3.18 Pedoman Penafsiran terhadap Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,0 - 0,19	Sangat rendah
0,2 - 0,399	Rendah
0,4 - 0,599	Sedang
0,6 - 0,699	Kuat
0,7 - 0,899	Sangat kuat

Untuk mengetahui kebermaknaan pengaruh yang ditunjukkan, maka perlu dilakukan uji signifikansi. Menurut Soeprodjo (1996) rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\frac{u^2}{p \cdot q}(rb^2)(N-2)}{1 - \frac{u^2}{p \cdot q}(rb^2)}$$

Keterangan:

p = proporsi pengamatan pada kelas eksperimen

q = proporsi pengamatan pada kelas kontrol

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

rb = korelasi biserial

N = jumlah seluruh siswa

Kriteria : jika $t > t_{(0,95)(n-2)}$ maka terdapat pengaruh signifikan pada penerapan metode inkuiri terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis.

e. Penentuan Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi merupakan koefisien yang menyatakan berapa persen (%) besarnya pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat. Rumus yang digunakan adalah :

$$KD = rb^2 \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 2005: 369})$$

Keterangan

KD = koefisien determinasi

rb = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat rb (koefisien biserial)

f. Uji Ketuntasan Belajar

Uji ketuntasan belajar bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar kelas kimia dan kelas kontrol dapat mencapai ketuntasan belajar atau tidak. Pembelajaran dikatakan tuntas jika hasil belajar siswa mendapat nilai 75 atau lebih dan dikatakan tidak tuntas jika hasil belajar siswa kurang dari nilai 75. Rumus uji ketuntasan belajar (dengan uji t) adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \quad (\text{Sudjana, 2005:239})$$

Hipotesis:

$$H_0 : \mu < 75$$

$$H_a : \mu \geq 75$$

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

Masing-masing kelas eksperimen selain dihitung ketuntasan belajar individu juga dihitung ketuntasan belajar klasikal (keberhasilan kelas). Mulyasa (2004:99) menyatakan bahwa keberhasilan kelas 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:

x = jumlah siswa yang mencapai ketuntasan

n = jumlah seluruh siswa

g. Analisis Deskriptif untuk aspek 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. Kriteria nilai hasil observasi pada aspek afektif, psikomotorik disajikan dalam Tabel 3.19.

Tabel 3.19 Kriteria rata-rata nilai afektif dan psikomotorik kelas

Rata-rata nilai kelas	Kriteria
$24 < x \leq 28$	Sangat baik
$20 < x \leq 24$	Baik
$16 < x \leq 20$	Cukup
$7 < x \leq 16$	Jelek
$1 < x \leq 7$	Sangat jelek

(Tim Depdiknas 2003b: 15)

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

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

Tiap aspek dalam penilaian afektif maupun psikomotorik dapat dikategorikan sangat tinggi jika 4-5; kategori tinggi jika 3-3,99; kategori sedang jika 2-2,99; kategori rendah jika 1-1,99; kategori sangat rendah jika <0,99.

h. Analisis Data Angket

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan metode inkuiri yang diungkap dengan lembar angket. Rumus yang digunakan adalah:

$$\text{Presentase responden} = \frac{\Sigma \text{responden yang memilih}}{\Sigma \text{total responden}} \times 100\%$$

(Sudjana, 2005:47)

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan metode inkuiri memberi pengaruh positif sebesar 17,919% terhadap hasil belajar aspek kognitif pada materi asam basa dan titrasi asam basa. Proporsi siswa kelas eksperimen yang mencapai kategori sangat baik dan baik pada aspek psikomotorik lebih tinggi dari kelas kontrol.
2. Penerapan metode inkuiri memberi pengaruh positif sebesar 18,172% terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi asam basa dan titrasi asam basa.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat disampaikan adalah:

1. Pelaksanaan metode inkuiri memerlukan pengaturan waktu pembelajaran agar seluruh kegiatan dapat terlaksana sehingga semua materi dapat tersampaikan dan dipahami dengan baik oleh siswa.
2. Guru hendaknya mempersiapkan diri secara lebih untuk mengkondisikan siswa agar dapat melakukan inkuiri, juga memotivasi siswa agar dapat secara mandiri mencari sumber belajar.

3. Pengalaman belajar siswa yang bervariasi dan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari sebaiknya diterapkan oleh guru dalam pembelajaran agar dapat memperkaya kemampuan serta wawasan siswa.
4. Perlu dikembangkan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan metode inkuiri pada materi pokok dan mata pelajaran yang berbeda agar metode ini dapat berkembang dan bermanfaat untuk kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktamis, H, & Ergin, O. 2008. The Effect of Scientific Process Skills Education on Students' Scientific Creativity, Science Attitudes and Academic Achievements. *Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(1): 1-15.
- Anggareni, N., Ristiati, N. & Widiyanti, L. 2013. Implementasi strategi Pembelajaran Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemahaman Konsep IPA Siswa SMP. *E- jurnal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Singaraja:Universitas Pendidikan Ganesha, (3) 97-102.
- Anni, Chatarina.. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK UNNES Press.
- Arifin. 2009. *Evaluasi Pembelajaran Prinsip Teknik dan Prosedur*. Bandung: Remaja rosdakarya.
- Darsono, Max. 2000. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Press.
- Deswani. 2009. *Proses Keperawatan dan Berpikir Kritis*. Jakarta: Salemba Medika.
- Ennis, R. 1985. "Goals for Critical Thinking Curriculum", In A.L. Costa, *Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking*. Alexandria : Association for Supervisor and Curriculum Development (ASCD).
- Gabel, D. 2006. Problem-solving Skills of High School Chemistry Students. *Journal of Research in Science Teaching*. 21(2). Tersedia di <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.3660210212/pdf> [diakses 26-12-2014].
- Gulo. 2002. *Strategi Belajar-Mengajar*. Jakarta: Penerbit Grasindo.
- Gunawan, Adi. 2007. *Genius Learning Strategy*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Koes, Supriyono. 2003. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Bandung: JICA.
- Malihah, Mirna. 2011. Pengaruh Model Inquiry terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa pada Konsep Laju Reaksi. Skripsi. Tersedia <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bistream/123456789/3004/1/memi%2520malihah-FITK.pdf> [diakses pada tanggal 22 April 2015].
- Mintania, F., Su'aidy, M. & Dasna, W. 2013. Penerapan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI IPA Semester II SMA Negeri 5 Malang pada Materi Koloid. *Jurnal Pendidikan Kimia UNM*, 2(1): 1-11.
- Muhfahroyin. 2009. Memberdayakan kemampuan berpikir kritis. Diunduh di <http://muhfahroyin.blogspot.com/2009/01/berpikir-kritis.html> tanggal 4 Februari 2015.
- Mulyasa. 2004. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- National Research Council (NRC) (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- Purba, Michael. 2004. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

- Purwanto, Ngalim. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Pusat Bahasa Depdiknas. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi III*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Roestiyah. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rusmiyati, A., & Yulianto, A. 2009. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dengan Menerapkan Model Problem Based Instruction. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5:75-78.
- Schafersman. 1991. *An introduction to Critical Thinking (Online)*. Tersedia di : <http://www.freeinquiry.com/critical-thinking.html> [diakses 11-05-2014].
- Sidiq, Y., & Prayitno, B. 2012. Pengaruh Strategi Pembelajaran INSTAD Terhadap Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 9(1): 1-5.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Soeprodjo. 1996. Handout Statistika untuk Penelitian Kimia. Semarang: Jurusan Kimia UNNES.
- Sochibin, Dwijananti, & Marwoto. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin untuk Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Semarang: Universitas Negeri Semarang, (5) 96-101.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- _____. 2004. *Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensinde.
- Sugiyono. 2005. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV ALFABETA.
- Suharsimi, Arikunto. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi Revisi)*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- _____. 2010. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suriyani, Darsikin, & Fichrin. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri terhadap Keterampilan Generik Sains dan Hasil Belajar siswa Kelas X SMA Negeri 1 Tinombo. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Taduluka*. Taduluka: Universitas Taduluka, (2) 86-93.
- Sutikno, Sobry. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Sinar Baru.
- Tim Depdiknas. 2003. *Pedoman Pembelajaran Tuntas (Mastery Learning)*. Jakarta: Depdiknas.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wulanningsih, S., Prayitno, B. & Probosar, R. 2012. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Kemampuan Akademik Siswa SMA Negeri 5 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2): 33-43.
- Yulianingsih, U. & Hadisaputro, S. 2013. Keefektifan Pendekatan *Student Centered Learning* dengan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(2): 1-7.

Lampiran 1

SILABUS

Nama Sekolah : SMA NU Al-Ma'ruf Kudus

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI (Kelas Kontrol) / 2

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

Alokasi Waktu : 24 jam (4 untuk UH)

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan.	<ul style="list-style-type: none"> • Teori Asam Basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian asam basa Arrhenius, Bronsted dan Lowry serta asam basa Lewis melalui diskusi kelas. • Menjelaskan perkembangan teori asam basa berdasarkan konsep Arrhenius, Brownsted-Lowry, dan Lewis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius • Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry • Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis • Menjelaskan perkembangan teori asam basa berdasarkan konsep Arrhenius, Brownsted-Lowry, dan Lewis. 	Tugas : Laporan praktikum Tes tertulis : Soal pemahaman konsep dan soal esai KBK	2 jam	<ul style="list-style-type: none"> • Buku kimia kelas XI • Internet • Berbagai sumber lainnya

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat larutan asam dan basa. • Derajat Keasaman (pH) • Derajat ionisasi dan tetapan asam dan tetapan basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Merancang dan melakukan percobaan indikator alam • Menyimpulkan sifat asam atau basa dari suatu larutan • Merancang dan melakukan percobaan untuk memperkirakan pH suatu larutan elektrolit yang tidak dikenal berdasarkan hasil pengamatan trayek perubahan warna berbagai indikator asam dan basa melalui kerja kelompok laboratorium • Menyimpulkan trayek pH asam basa • Melalui diskusi kelas menyimpulkan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam basa yang konsentrasinya sama, menghubungkan kekuatan asam basa dengan derajat pengionan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator • Memperkirakan pH suatu larutan elektrolit yang tidak dikenal berdasarkan hasil pengamatan trayek perubahan warna berbagai indikator asam dan basa • Menjelaskan pengertian kekuatan asam dan menyimpulkan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan basa yang konsentrasinya sama. • Menghitung pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat • Menghubungkan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat untuk mendapatkan derajat ionisasi (α) 		12 jam	

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/bahan/alat
		(α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b)	atau tetapan ionisasi asam (K_a) atau tetapan ionisasi basa (K_b)			
4.2 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa	Stoikiometri larutan • Titrasi asam dan basa	• Merancang dan melakukan percobaan titrasi untuk menentukan konsentrasi asam atau basa • Menyimpulkan hasil percobaan	• Menyimpulkan konsep kemolaran dalam larutan • Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi		6 jam	• Buku kimia kelas XI • Internet • Berbagai sumber lainnya

Semarang, Januari 2015

Mengetahui,
Guru Mapel Kimia

Mahasiswa Peneliti

Mufarikhah Daryanti, S.Pd.
NIP. 19751015 200604 2 014Ajeng Khusnul Huda
NIM. 4301411028

Lampiran 2

SILABUS

Nama Sekolah : SMA
 Mata Pelajaran : KIMIA
 Kelas/Semester : XI (kelas eksperimen) /2
 Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya.
 Alokasi Waktu : 24 jam (4 jam untuk UH)

Kompetensi dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan.	<ul style="list-style-type: none"> Teori Asam Basa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian asam basa Arrhenius, Bronsted dan Lowry serta asam basa Lewis melalui diskusi kelas. Berlatih menentukan pasangan asam-basa Bronsted-Lowry Merencanakan langkah-langkah obeservasi dengan mengamati gambar buah jeruk dan obat maag yang berkaitan dengan asam dan basa Merumuskan masalah atau pertanyaan dari apa yang telah diamati Mengajukan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang dibuat Mengumpulkan data dengan berdiskusi dengan teman sekelompoknya Merumuskan kesimpulan tentang teori asam dan basa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted dan Lowry dan menuliskan persamaan reaksi dengan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Lewis 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan Tugas kelompok Ulangan Bentuk instrumen Performans (kinerja dan sikap), laporan tertulis, Tes tertulis 	2 jam	<ul style="list-style-type: none"> Sumber Buku kimia Bahan -Lembar Diskusi Siswa -Lembar kerja Siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Sifat larutan asam dan basa. 	<ul style="list-style-type: none"> Merancang dan melakukan percobaan untuk mengidentifikasi 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa dengan berbagai indikator. 		12 jam	<ul style="list-style-type: none"> Sumber Buku kimia

Kompetensi dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
	<ul style="list-style-type: none"> Derajat Keasaman (pH) Derajat ionisasi dan tetapan asam dan tetapan basa 	<p>asam dan basa dengan berbagai indikator melalui kerja kelompok di laboratorium.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengajukan hipotesis tentang praktikum yang akan dilakukan Mengumpulkan data saat membuat rancangan percobaan Menyimpulkan sifat asam atau basa dari suatu larutan. <ul style="list-style-type: none"> Merancang dan melakukan percobaan untuk memperkirakan pH suatu larutan elektrolit yang tidak dikenal berdasarkan hasil pengamatan trayek perubahan warna berbagai indikator asam dan basa melalui kerja kelompok laboratorium. Mengajukan hipotesis tentang praktikum yang akan dilakukan Mengumpulkan data saat membuat rancangan percobaan Menyimpulkan trayek pH asam basa. <ul style="list-style-type: none"> Melalui diskusi kelas menyimpulkan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan basa yang konsentrasinya sama, menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b) Merumuskan masalah tentang derajat pengion dan tetapan 	<ul style="list-style-type: none"> Memperkirakan pH suatu larutan elektrolit yang tidak dikenal berdasarkan hasil pengamatan trayek perubahan warna berbagai indikator asam dan basa. Menjelaskan pengertian kekuatan asam dan menyimpulkan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan basa yang konsentrasinya sama Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b) Menghitung pH larutan asam atau basa yang diketahui konsentrasinya. Menjelaskan penggunaan konsep pH dalam lingkungan 			<ul style="list-style-type: none"> Bahan Lembar kerja, Bahan/alat untuk praktek

Kompetensi dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ bahan/alat
		asam basa • Mengajukan hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang sudah dibuat • Mengumpulkan data dengan mendiskusikan hipotesis yang sudah diajukan • Menyimpulkan tentang derajat pengion dan tetapan asam basa				
4.2 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa.	Stoikiometri larutan • Titrasi asam dan basa	• Melalui diskusi kelas menyimpulkan konsep kemolaran dalam larutan • Merancang dan melakukan percobaan titrasi untuk menentukan konsentrasi asam atau basa. • Menyimpulkan hasil percobaan.	• Menyimpulkan konsep kemolaran dalam larutan • Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi	▪ Jenis tagihan Tugas kelompok Ulangan • <u>Bentuk instrumen</u> Performans (kinerja dan sikap) , laporan tertulis, Tes tertulis	6 jam	▪ Sumber Buku kimia ▪ <u>Bahan</u> Lembar kerja, Bahan/alat untuk praktek

Guru mapel Kimia

Kudus, Januari 2015
Mahasiswa penelitiMufarikhah Daryanti,S.Pd.
NIP. 19751015 200604 2 014Ajeng Khusnul Huda
NIM 4301411028

Lampiran 3

KISI – KISI SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi : Asam basa dan titrasi asam basa

Kompetensi Dasar : 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan.

4.2 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa.

No.	Materi Pembelajaran	Indikator pembelajaran	Indikator kemampuan berpikir kritis	Soal			Jumlah soal	Nomor Soal
				Obyektif	Uraian	Jenjang		
1.	Teori asam basa	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian asam basa menurut Arrhenius Menjelaskan pengertian asam basa menurut Bronsted-Lowry dan menuliskan persamaan 	a. Memfokuskan pertanyaan	√		C1	4	1,11,19
			b. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak		√	C4	1	10
					√	C4	1	11
			c. Bertanya dan menjawab pertanyaan	√		C2	2	2,12
		d. Membuat dan menentukan hasil			√	C4	1	12

		reaksi dengan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya	pertimbangan					
2.	Sifat Larutan asam dan basa	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengertian asam basa menurut Lewis • Mengidentifikasi sifat larutan asam basa dengan berbagai indikator 	e. Menganalisis argumen	√	√	C4	1	6
3.	Derajat Keasaman (pH)	<ul style="list-style-type: none"> • Memperkirakan pH suatu larutan elektrolit yang tidak dikenal berdasarkan hasil pengamatan trayek perubahan warna berbagai indikator asam dan basa • Menjelaskan pengertian kekuatan asam dan menyimpulkan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan 		√		C5	1	13
				√		C3	4	3,4,13, 14
				√		C3	4	35,39 7,13
				√		C3	2	22
				√		C3	3	23,26 38,40, 41
			f. Menganalisis argumen	√		C3	7	8,17,18 ,24,30,
			g. Mendefinisikan istilah dan		√	C5	1	33,34, 2

4.	Derajat ionisasi dan tetapan asam dan tetapan basa	<p>basa yang konsentrasinya sama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan K_a/K_b dengan derajat pengion (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b). • Menghitung pH larutan asam atau basa yang diketahui konsentrasinya 	mempertimbangkan suatu definisi		√	C4	1	8
			h. Mengidentifikasi asumsi-asumsi	√	C3	8	5,6,7, 15,16, 21,27, 29	
			i. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	√	C3	3	25,31, 32	
			j. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	√	C4	1	7	
5.	Aplikasi konsep pH dalam lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan penggunaan konsep pH dalam lingkungan. 	k. Memfokuskan pertanyaan		√	C4	1	1
			l. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan		√	C5	1	3
					√	C6	1	5

6.	Stoikiometri larutan Titrasi asam dan basa	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi • Menentukan indikator yang tepat digunakan untuk titrasi asam dan basa • Menentukan kadar zat dari data hasil titrasi 	m. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	√	√	C3	2	9,44
						C4	1	4
				√		C4	3	36,37, 45
				√		C3	1	10
						C4	2	42,43

Lampiran 4

SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi : Asam Basa dan Titrasi Asam Basa
 Kelas/Semester : XI IPA/2
 Waktu : 90 menit

Petunjuk Umum :

- Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang tersedia
- Jawaban diisikan pada lembar jawaban yang telah disediakan

I. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang benar!

- Menurut teori asam-basa Arrhenius, suatu zat digolongkan basa, jika...
 - di dalam air terionisasi
 - di dalam air melepas ion OH^-
 - dapat menerima pasangan elektron
 - di dalam air melepas ion H^+
 - dapat menerima proton
- Pada pelarutan NH_3 terjadi keseimbangan sebagai berikut :
 $\text{HCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$. Yang merupakan pasangan asam basa konjugasi adalah...
 - H_2O dan Cl^-
 - HCl dan H_3O^+
 - HCl dan Cl^-
 - H_2O dan HCl
 - HCl dan H_2O
- Diketahui dua macam indikator asam basa, dengan data sebagai berikut:

Indikator	Trayek pH	Asam	Basa
Metil jingga	3,1 – 4,1	Merah	Kuning
Bromotimol biru	6,0 – 7,6	Kuning	Biru

Suatu larutan menunjukkan warna kuning bila ditetesi indikator metil jingga maupun bromotimol biru. Maka larutan tersebut pH-nya adalah...

- 4,1 – 6,0
 - < 4,1
 - < 6,8
 - < 3,1
 - 3,1 – 4,1
- Dari pengujian larutan menggunakan kertas lakmus diperoleh data sebagai berikut:

No.	Larutan yang diuji	Warna kertas lakmus	
		Merah	Biru
1	X	Merah	Biru
2	Y	Merah	Merah
3	Z	Biru	Biru
4	U	Merah	Biru
5	V	Biru	Biru

Larutan –larutan yang mengandung ion H^+ adalah...

- Y dan U
 - Z dan V
 - U dan X
 - X dan Z
 - X dan Y
- Apabila 3,42 gram NaOH (Ar : Na= 23, O= 16, H = 1) dilarutkan dalam 400 mL air akan terbentuk pH larutan sebesar...
 - 14
 - $13+\log 2,1$
 - $13-\log 2,1$
 - 11
 - 10
 - Larutan HCl 0,02 M mempunyai pH sebesar...
 - $2-\log 2$
 - $2+\log 2$
 - 2
 - 11,7
 - 12,7
 - CH_3COOH dengan konsentrasi 0,001 M mempunyai derajat ionisasi 0,1, pH larutan asam asetat tersebut adalah...
 - 1
 - 3
 - 5
 - 2
 - 4
 - Suatu basa lemah LOH dengan konsentrasi 0,01 M mempunyai derajat ionisasi 0,1. harga K_b nya adalah...
 - 1×10^{-7}
 - 1×10^{-5}
 - 1×10^{-3}
 - 1×10^{-6}
 - 1×10^{-4}
 - Konsentrasi larutan $Ba(OH)_2$ sebanyak 25 ml yang dititrasi dengan 100 ml larutan HCl 0,1 M adalah....
 - 0,1 M
 - 0,2 M
 - 0,3 M
 - 0,35 M
 - 0,4 M
 - Untuk menetralkan 250 ml larutan $Ba(OH)_2$ 0,05 M diperlukan...
 - 125 ml larutan asam sulfat 0,05 M
 - 250 ml larutan asam klorida 0,05 M
 - 125 ml larutan asam klorida 0,1 M
 - 125 ml larutan asam sulfat 0,1 M
 - 250 ml larutan asam sulfat 0,5 M
 - Pernyataan yang tepat sehubungan dengan konsep asam basa Arrhenius adalah..
 - NH_3 bersifat asam karena melepaskan H^+
 - NaCl bersifat asam karena melepaskan Cl

- a. $6 - \log 15$ d. $7 + \log 15$
 b. 6 e. 5
 c. $5 - \log 15$
26. Ani sedang melakukan pengukuran pH terhadap beberapa asam yang konsentrasinya sama. Diantara asam berikut yang mempunyai pH paling besar pada konsentrasi yang sama adalah...
- a. HCl d. CH_3COOH
 b. HNO_3 e. HClO_4
 c. H_2SO_4
27. Bila harga tetapan kesetimbangan air (K_w) pada $T^\circ\text{C}$ adalah 10^{-12} , maka pH air murni pada $T^\circ\text{C}$ tersebut adalah...
- a. 12 d. 7
 b. 6 e. 8
 c. 14
28. Suatu zat X mempunyai kemampuan untuk bertindak sebagai asam maupun basa. Zat X ini dikenal dengan nama...
- a. Pasangan konjugasi d. Asam konjugasi
 b. Zat amfotir e. asam lewis
 c. Indikator
29. Basa kuat merupakan basa yang dianggap terionisasi sempurna dalam larutannya. Jika $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dianggap terionisasi sempurna, maka pH larutan 2 L $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0,2 M adalah...
- a. $4 - \log 2$ d. $1 - \log 2$
 b. $13 + \log 2$ e. $1 + \log 2$
 c. $13 - \log 2$
30. Larutan CH_3COOH 0,1 M yang terionisasi dengan derajat ionisasi $\alpha = 0,001$ mempunyai pH sebesar...
- a. 1 d. 14
 b. 11 e. 5
 c. 3
31. Ketika Adi mencuci tangan, tidak sengaja busa sabun masuk ke dalam mulut dan terasa pahit. Bahan utama sabun adalah NaOH yang merupakan basa kuat. Jika diketahui konsentrasi NaOH tersebut adalah 0,05 M. Berapa pH NaOH tersebut?
- a. 12 d. $2 + \log 12$
 b. $12 - \log 2$ e. $2 - \log 12$
 c. $12 + \log 5$
32. Saat libur sekolah, Ali ikut ayahnya ke kebun untuk memupuk tanaman lumbur. Dalam pupuk tersebut mengandung asam nitrat yang merupakan asam nitrat yang merupakan asam kuat. Jika asam nitrat tersebut mempunyai konsentrasi $3 \cdot 10^{-2}$ M. Berapa pH asam nitrat tersebut?
- a. $12 - \log 2$ d. $2 - \log 3$
 b. $12 + \log 2$ e. 2
 c. $2 + \log 2$
33. Diketahui beberapa asam lemah dengan harga K_a nya masing-masing $K_a(\text{HA}) = 1,8 \times 10^{-4}$; $K_a(\text{HB}) = 3,0 \times 10^{-5}$; $K_a(\text{HC}) = 6,5 \times 10^{-4}$. Urutan penurunan kekuatan asam di atas adalah...
- a. HA, HB, HC d. HC, HB, HA
 b. HA, HC, HB e. HC, HA, HB
 c. HB, HA, HC
34. Suatu asam lemah HA dengan konsentrasi 0,1 M terionisasi sebanyak 1 %. Tetapan kesetimbangan asam lemah tersebut adalah...

- a. $2,5 \times 10^{-7}$ d. $1,0 \times 10^{-5}$
 b. $5,0 \times 10^{-7}$ e. $2,5 \times 10^{-5}$
 c. $1,0 \times 10^{-6}$
35. Suatu indikator memberikan warna merah jika ditetaskan pada larutan NaOH. Larutan di bawah ini akan menghasilkan warna yang sama jika ditetaskan indikator yang sejenis, *kecuali*...
- a. Larutan sabun d. Larutan amoniak
 b. Larutan soda kue e. pasta gigi
 c. Larutan cuka
36. Apabila 10 ml H_2SO_4 ditambah dengan 3 tetes indikator PP dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M terbentuk warna merah muda pada penambahan 16 ml larutan NaOH 0,1 M. Konsentrasi asam sulfat dalam air aki tersebut adalah...
- a. 0,08 M d. 1,4 M
 b. 0,8 M e. 0,2 M
 c. 0,1 M
37. Larutan HCl 0,4 M dititrasi oleh larutan NaOH. Titik akhir titrasinya tercapai pada saat 10 ml HCl memerlukan 50 ml NaOH. Molaritas NaOH yang digunakan sebesar...
- a. 0,1 M d. 0,04 M
 b. 0,08 M e. 0,05 M
 c. 0,02 M
38. Jika 100 mL HCl 0,1M dicampurkan dengan 50 mL NH_4OH 0,04 M maka pH campuran menjadi
- a.1 d. $2 - \log 5$
 b.2 e.5
 c. $2 + \log 5$
39. Perubahan warna dalam keadaan asam, netral, dan basa dari indikator BTB, jika ke dalam larutan HCl ditambahkan larutan NaOH setetes demi setetes adalah
- a. biru, kuning, merah
 b. kuning, merah, hijau
 c. tidak berwarna, kuning, biru
 d. kuning, hijau, biru
 e. kuning, tidak berwarna, hijau
40. Jika 100 mL HBr 0,1 M dicampurkan dengan 70 mL NH_4OH 0,1 M maka pH campuran menjadi...
- a. $2 - \log 2$ d. $12 + \log 2$
 b. $2 + \log 2$ e. $2 - \log 12$
 c. $12 - \log 2$
41. Sebanyak 60 mL larutan HCl 0,1 M direaksikan dengan 40 mL larutan NaOH 0,1 M maka pH campuran adalah...
- a. 1,0 d. 1,4
 b. 3,5 e. 11,0
 c. 7,0
42. Jika 40 mL HNO_3 0,1 M dititrasi dengan larutan natrium hidroksida 0,5 M maka volume basa yang diperlukan untuk mencapai titik stoikiometri adalah...
- a. 10 mL d. 30 mL

- b.8mL e.40mL
c.25mL

43. Pada reaksi antara 30 mL larutan KOH 0,1 M dengan 25 mL larutan H₂SO₄ 0,2 M...
- a. H₂SO₄ habis bereaksi
 - b. hanya 0,0025 mol KOH yang bereaksi
 - c. diperoleh 0,003 mol K₂SO₄
 - d. mol H₂O yang dihasilkan sama dengan mol K₂SO₄
 - e. tidak ada jawaban yang tepat
44. Sebanyak 30 mL larutan H₂SO₄ dititrasi dengan 40 mL larutan NaOH 0,15 M. Berapa kemolaran dari larutan H₂SO₄ tersebut...
- a.0,01 mol/L d.0,069 mol/L
 - b.0,001 mol/L e.0,006 mol/L
 - c.0,01 mol/L
45. Idris adalah seorang analis yang berada di laboratorium untuk melakukan titrasi. Ia membuat larutan asam sulfat dengan cara mengencerkan sehingga konsentrasinya menjadi 10⁻² M. Berapakah besarnya pH asam sulfat yang diperoleh Idris?
- a.4-log 2 d.6+log 2
 - b.10 e.10+log 2
 - c.2

Lampiran 5

SOAL UJI COBA TES ESAI KBK

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI IPA/2

Waktu : 60 menit

Petunjuk Umum :

- d. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- e. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang tersedia
- f. Jawaban diisikan pada lembar jawaban yang telah disediakan

1. A5 , B9

Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dalam bentuk garam karbonat. Air sadah adalah air yang memiliki kadar mineral yang tinggi. Metode paling sederhana untuk menentukan kesadahan air adalah dengan sabun. Pada air sadah, sabun tidak akan menghasilkan busa atau menghasilkan sedikit busa. Kenapa hal itu terjadi? Lalu apakah yang dihasilkan jika air sadah dengan sabun tidak menghasilkan busa? Mengapa hal itu terjadi? Jelaskan jawaban Anda dengan kritis dan jelas!

2. A4 , B6

Umbi singkong merupakan sumber energi yang kaya karbohidrat namun sangat miskin akan protein. Terkadang ada umbi singkong yang warnanya biru gelap. Warna biru gelap ini adalah gejala kerusakan pada singkong karena terbentuk asam sianida yang bersifat racun bagi manusia. Di dalam air, HCN merupakan suatu asam lemah dengan K_a HCN adalah $6,2 \cdot 10^{-10}$ dan konsentrasi 0,01 M. Berapa pH yang dimiliki umbi singkong tersebut? Apakah basa konjugasi dari HCN? Mengapa HCN bersifat racun bagi manusia? dan bagaimana cara untuk menurunkan kadar racunnya? Jelaskan jawaban Anda secara jelas!

3. A1, B9

Limbah pabrik sangat potensial sebagai penyebab terjadinya pencemaran air. Limbah pabrik yang berbahaya antara lain yang mengandung logam dan cairan asam misalnya limbah yang dihasilkan industri pelapisan logam yang mengandung tembaga dan nikel serta cairan asam sianida, asam borat, asam nitrat, dan asam fosfat. Limbah pabrik tersebut dapat menyebabkan ikan-ikan mati. Hasil analisis menunjukkan kandungan ion H^+ dalam sungai tersebut sekitar $1,5 \cdot 10^{-5}$ mol/L. Berapa pH dan pOH air sungai tersebut? Mungkinkah jika pH yang diperoleh dalam rentangan air sungai tersebut sudah tercemar dan berikan kesimpulan. Jelaskan dengan jelas!

4. A7, B10

Seorang siswa melakukan titrasi suatu larutan asam A dengan larutan standar B. Ia mencuci gelas ukur dengan air suling. Tanpa mengeringkannya, ia menambahkan 25 mL larutan asam A ke dalam gelas tersebut. Umpama total volume larutan asam A dalam gelas naik menjadi 26 mL:

- a. Apakah hal ini akan mempengaruhi mol A dalam gelas ukur sehingga mempengaruhi hasil akhir titrasi?
- b. Apakah hal ini berpengaruh terhadap perhitungan molaritas/konsentrasi larutan asam A di akhir titrasi?

5. A7, B9

Pernahkah Anda tersengat oleh tawon atau lebah? Sengatan merupakan hasil perbuatan menyengat, sengatan digunakan untuk melindungi diri dari musuh. Sengatan sangat berbahaya bagi manusia karena dapat membuat tubuh kita menjadi bantol-bantol dan gatal-gatal. Lalu, apakah perbedaan sengatan lebah dan sengatan tawon? Adakah hubungannya dengan prinsip reaksi asam basa? Jelaskan jawaban Anda dengan memberikan contoh. Dan berikan kesimpulannya!

6. A7, B2

Pernahkah Anda secara tidak sengaja memakan semut? Bagaimana rasanya? Bagi Anda yang pernah, pasti akan mengatakan berasa asam! Ya, memang benar, rasanya keasam-asaman. Tahukah Anda mengapa bisa demikian? Rasa asam tersebut disebabkan adanya suatu senyawa kimia yang terkandung di dalam semut, yaitu senyawa asam formiat. Apa pengertian dari asam formiat? Asam formiat termasuk dalam kategori asam organik apa? Apakah basa konjugasi dari asam formiat? Hitung nilai K_b dari basa konjugasinya jika diketahui K_a dari asam formiat = $1,8 \cdot 10^{-4}$ dan $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$.

7. A3, B8

Sekelompok siswa yang sedang melakukan praktikum melakukan pengujian terhadap air mineral yang mempunyai konsentrasi 10^{-7} pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm, dari berbagai ukuran kemasan diantaranya:

- a. Galon 19 L
- b. Botol plastik 330 mL
- c. Botol plastik 600 mL
- d. Botol plastik 750 mL

Mereka melakukan pengujian menggunakan kertas lakmus untuk mengukur derajat keasaman dari berbagai ukuran kemasan yang telah disediakan. Berikut data pengujian air mineral menggunakan kertas lakmus:

Ukuran kemasan	Volume sampel	Kertas lakmus	Perubahan warna
19 L	10 mL	Biru	Biru
330 mL	5 mL	Merah	Merah
600 mL	5 mL	Merah	Merah
750 mL	5 mL	Merah	Merah

Diantara keempat kemasan yang telah disediakan, bagaimanakah derajat keasaman masing-masing ukuran kemasan? Berbeda atau samakah? Mengapa? Jelaskan secara jelas!

8. A5 , B6

Seorang siswa sedang melakukan praktikum di laboratorium Kimia. Dia mereaksikan asam monoprotik (asam berbasa satu) dan basa monohidroksida (basa berasam satu). Jika 100 ml asam monoprotik dengan konsentrasi 0,1 M dan 100 ml larutan basa monohidroksida 0,1 M dicampurkan. Tentukan pH masing-masing larutan, bagaimana kekuatan asam-basanya, berapa pH campuran kedua larutan tersebut dan jumlah garam ($M_r = 58,5$) yang terbentuk.

9. A6 , B8

Semen adalah zat yang digunakan untuk merekat batu, bata, maupun bahan bangunan lainnya. Semen sangatlah dekat dengan kehidupan kita, rumah yang kita tempati serta bangunan-bangunan di sekitar kita didominasi oleh semen. Menurut Anda apakah semen dapat bersifat asam atau basa? Jelaskan bagaimana pengaruhnya? Dinding terdapat benda berbentuk bulu serupa serbuk putih yang muncul dan bagaimana proses itu terjadi? Berikan jawaban Anda dengan jelas!

10. A1 , B1

Kamu tentu pernah melihat susu basi, perlu kamu ketahui Susu basi memiliki bau menyengat dan rasa asam. Kenapa hal ini terjadi? Hal ini karena susu basi tersebut mengandung asam laktat.



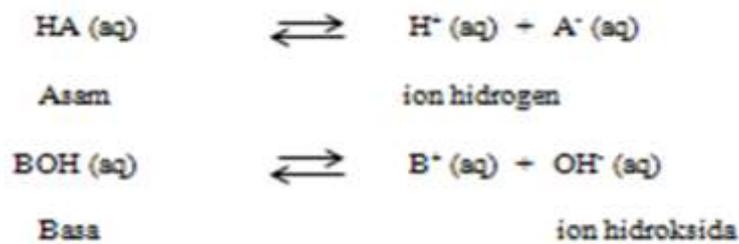
Asam laktat ($\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$) adalah senyawa kimia asam organik lemah yang dikenal sebagai asam susu. Asam laktat bereaksi dengan air untuk menghasilkan ion hidroksonium dan ion laktat, tetapi reaksi kebalikannya lebih baik dibandingkan dengan reaksi ke arah depan (dapat terionisasi tetapi tidak sempurna). Berdasar pengamatan, asam laktat mempunyai daya hantar listrik yang kurang baik, karena asam laktat hanya melepaskan sedikit ion-ion H^+ , sehingga nyala lampu redup dan gelembung udara yang dihasilkan sangat sedikit. Asam laktat merupakan salah satu asam karboksilat. Berikut harga K_a beberapa asam lemah.

Nama	K_a
Asam laktat	$7,1 \times 10^{-4}$
Asam asetat	$1,8 \times 10^{-5}$
Asam florida	$6,5 \times 10^{-4}$
Asam format	$1,8 \times 10^{-4}$

Dari pernyataan-pernyataan di atas, permasalahan apa saja yang Anda ketahui dapatkan? Identifikasikan dengan mempertimbangkan jawaban yang benar!

11. A6 , B1

Arrhenius adalah seorang kimiawan asal Swedia dan salah seorang penemu dalam ilmu Fisika dan Kimia. Salah satu teori mengenai asam basa yang banyak digunakan adalah teori asam basa Arrhenius. Secara umum, reaksinya sebagai berikut:



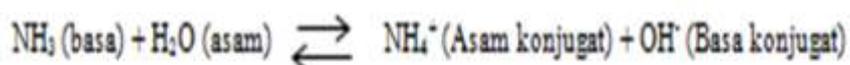
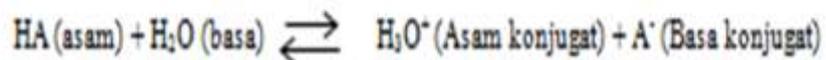
Berikan penjelasan sederhana dengan bahasamu sendiri mengenai teori asam basa Arrhenius. Ionisasi adalah proses fisik mengubah molekul menjadi ion positif dan ion negatif. Di bawah ini ada beberapa contoh larutan, tuliskan reaksi ionisasi dari larutan-larutan tersebut!

H_2S , NH_4OH , LiOH , HCOOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KOH , dan HClO_3

Setelah itu, golongan larutan tersebut sesuai dengan sifat asam basa Arrhenius.

12. A2 , B2

Thomas Martin Lowry dan Johannes Nicolaus Bronsted adalah dua orang ahli kimia fisika asal Inggris yang mengembangkan teori asam basa Bronsted Lowry, tetapi keduanya bekerja secara terpisah. Teori asam basa menurut Arrhenius tidak dapat menjelaskan asam basa yang tidak mengandung air dan pelarut bukan air, sehingga Bronsted-Lowry berusaha ingin menyempurnakan definisi asam basa. Secara umum reaksinya sebagai berikut:



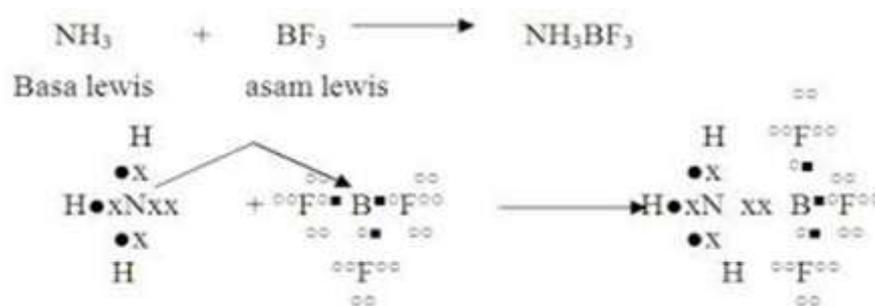
Berikan penjelasan sederhana dengan bahasamu sendiri mengenai teori asam basa Bronsted-Lowry. Ionisasi adalah proses fisik mengubah molekul menjadi ion positif dan ion negatif. Di bawah ini ada persamaan reaksi. Tentukan pasangan asam basa konjugasi dari persamaan reaksi tersebut!



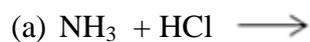
Setelah itu, berikan kesimpulan tentang pasangan asam basa konjugasi!

13. A5 , B3

Reaksi asam basa menurut Lewis berkaitan dengan pembentukan ikatan kovalen koordinasi. Ikatan koordinasi terjadi karena adanya pasangan elektron dari satu atom yang berikatan. Keunggulan teori asam basa Lewis adalah dapat menggambarkan asam-basa yang tidak dapat digambarkan oleh Arrhenius dan Bronsted-Lowry. Teori asam basa Lewis memperluas pengertian asam-basa. Perhatikan reaksi antara NH_3 dan BF_3 berikut ini.



Pada reaksi antara NH_3 dan BF_3 . BF_3 bertindak sebagai asam, sedangkan NH_3 bertindak sebagai basa. Bagaimana teori asam basa Lewis menurut pendapatmu? Gunakan struktur lewis untuk meramalkan produk reaksi asam basa berikut:



Lampiran 6

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA

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

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

No.	Jawaban
31	C
32	D
33	B
34	D
35	C
36	A
37	B
38	D
39	A
40	A
41	C
42	B
43	E
44	A
45	C

Lampiran 7

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA TES ESAI KBK

1. 10 Poin

- a. Pada air sadah, sabun tidak akan menghasilkan busa atau menghasilkan sedikit busa. Hal itu terjadi karena sifat sabun yang tidak menghasilkan busa, dan air sadah adalah air yang mengandung logam-logam tertentu atau kapur.

(2,5 poin)

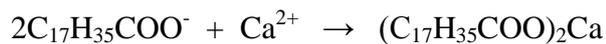
- b. Jika air sadah dengan sabun tidak menghasilkan busa, yang dihasilkan adalah gumpalan soap scum (sampah sabun) yang sukar dihilangkan.

(5 poin)

- c. Hal ini terjadi karena ion menghancurkan sifat surfaktan dari sabun dengan membentuk endapan padat (sampah sabun tersebut). Komponen utama dari sampah tersebut adalah kalsium stearat, yang muncul dari stearat natrium.

(7,5 poin)

- d. Reaksi:



(10 poin)

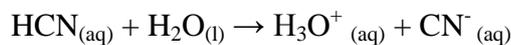
2. 10 poin

- a. $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a}$
 $= \sqrt{6,2 \cdot 10^{-10} \cdot 10^{-2}}$
 $= \sqrt{6,2 \cdot 10^{-12}}$
 $= 2,49 \cdot 10^{-6}$

$$\text{pH} = 6 - \log 2,49$$

(2,5 poin)

- b. Tulis reaksi peruraian HCN dalam air



Asam Basa Asam K. Basa K.

(5 poin)

- c. Penyebab keracunan singkong adalah asam sianida terkandung di dalamnya karena asam ini akan mengganggu oksidasi (pengangkutan oksigen) ke jaringan dengan jalan mengikat enzim sitokrom oksidasi.

(7,5 poin)

- d. Cara untuk menurunkan kadar racunnya yaitu dengan merendam singkong terlebih dahulu di dalam air dalam jangka tertentu kadar asam sianida dalam singkong akan berkurang oleh karena asam sianida akan larut dalam air.
(10 poin)
3. 10 Poin
- a. Diketahui ion H^+ dalam sungai tersebut $1,5 \cdot 10^{-5}$ mol/L.
pH air sungai

$$pH = -\log [H^+]$$

$$= -\log [1,5 \cdot 10^{-5}]$$

$$= 4,82$$
(2,5 poin)
pOH air sungai

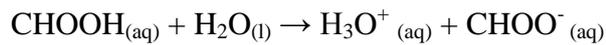
$$pH + pOH = 14,0$$

$$4,82 + pOH = 14,0$$

$$pOH = 9,18$$
(5 poin)
- b. Air sungai dalam kondisi alami yang belum tercemar memiliki rentangan pH 6,5 – 8,5. Karena pencemaran, pH air dapat menjadi lebih rendah dari 6,5 akan bersifat asam atau lebih dari 8,5 akan bersifat basa. Sedangkan yang diperoleh pH air sungai ini adalah 4,82.
(7,5 poin)
- c. Kesimpulannya air sungai dalam kondisi alami yang belum tercemar memiliki rentangan rentangan pH 6,5 – 8,5. Jadi air sungai yang mempunyai pH 4,82 sudah tercemar air.
(10 poin)
4. 10 Poin
- a. Tidak akan mempengaruhi.
(2,5 poin)
- b. karena dalam rumus mol sendiri secara sistematis adalah gram per massa relatif senyawa. Sehingga mol A dalam gelas ukur tidak akan mempengaruhi hasil akhir titrasi
(5 poin)
- c. Iya akan mempengaruhi.
(7,5 poin)

- d. karena dalam rumus molaritas/konsentrasi sendiri secara sistematis adalah mol per volume (liter). Sehingga volume awal pada larutan A 25 mL dalam gelas ukur naik menjadi 26 mL akan mempengaruhi perhitungan molaritas/konsentrasi larutan asam A di akhir titrasi.
(10 Poin)
5. 10 poin
- a. Sengatan tawon tidak bergerigi sehingga tawon bisa menggunakan sengatnya untuk menyengat berulang kali tanpa khawatir sengatnya akan menancap dan tidak bisa dicabut. Sedangkan lebah sering menggunakan sengatan ekornya, lebah menusukkan sengatan ekornya berkali-kali ke epidermis musuhnya sehingga merasa sakit.
(2,5 poin)
- b. Ada yaitu prinsip reaksi asam basa dapat dimanfaatkan untuk mengobati sengatan lebah dan tawon.
(5 poin)
- c. Misal saat tersengat lebah madu kita dapat mengoleskan sabun pada kulit yang tersengat karena asam yang terkandung dalam sengatan lebah dapat dinetralkan dengan mengoleskan senyawa basa. Misal saat tersengat tawon endas, kita dapat mengoleskan asam cuka pada kulit yang tersengat karena basa yang terkandung dalam sengatan tawon dapat dinetralkan dengan mengoleskan senyawa asam.
(7,5 poin)
- d. Kesimpulannya adalah sengatan lebah mengandung asam dan dapat dinetralkan oleh basa, sedangkan sengatan tawon mengandung basa dan dapat dinetralkan dengan asam.
(10 poin)
6. 10 poin
- a. Asam formiat atau asam metanoat yang juga dikenal dengan asam semut adalah senyawa organik yang mengandung gugus karboksil ($-\text{CO}_2\text{H}$) dan merupakan bagian dari senyawa asam karboksilat.
(2,5 poin)
- b. Asam formiat termasuk kategori asam organik lemah.
(5 poin)

- c. Reaksi peruraian CHOOH dalam air



Asam Basa Asam K. Basa K.

(7,5 poin)

- d. Nilai Kb dari basa konjugasinya

$$K_a \times K_b = K_w$$

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-4}} = 5,56 \times 10^{-11}$$

(10 poin)

7. 10 Poin

1. Derajat keasaman ukuran kemasan galon 19 L

$$[\text{H}^+] = 10^{-7}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log [10^{-7}] \\ &= 7 \end{aligned}$$

(2 poin)

2. Derajat keasaman ukuran kemasan botol plastik 330 m L

$$[\text{H}^+] = 10^{-7}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log [10^{-7}] \\ &= 7 \end{aligned}$$

(4 poin)

3. Derajat keasaman ukuran kemasan botol plastik 600 mL

$$[\text{H}^+] = 10^{-7}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log [10^{-7}] \\ &= 7 \end{aligned}$$

(6 poin)

4. Derajat keasaman ukuran kemasan botol plastik 750 mL

$$[\text{H}^+] = 10^{-7}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log [10^{-7}] \\ &= 7 \end{aligned}$$

(8 poin)

Dari keempat ukuran kemasan mempunyai derajat keasaman yang sama, karena berdasarkan data uji menggunakan lakmus tidak terjadi perubahan warna, jadi keempat ukuran kemasan tersebut memiliki derajat keasaman 7.

(10 poin)

8. (10 Poin)

Diketahui: - 100 ml asam monoprotik 0,1 M

-100 ml basa monohidrosida 0,1 M

Ditanyakan:

- Tentukan pH masing-masing larutan
- Bagaimana kekuatan asam-basanya
- Berapa pH campuran kedua larutan tersebut
- Jumlah garam ($M_r = 58,5$) yang terbentuk

Dijawab:

- pH asam monoprotik

$$H^+ = 0,1 \text{ M}$$

$$pH = - \log [H^+]$$

$$= - \log [0,1]$$

$$= 1$$

(2 poin)

- pH basa monoprotik

$$OH^- = 0,1 \text{ M}$$

$$pOH = - \log [OH^-]$$

$$= - \log [0,1]$$

$$= 1$$

$$pH = 14 - 1 = 13$$

(4 poin)

Kekuatan asam basa:

Harga pH asam monoprotik sangat kecil yaitu 1, artinya dalam air menghasilkan ion H^+ secara sempurna yang merupakan salah satu ciri khas dari asam kuat, sedangkan harga pH basa monohidroksi sangat besar yaitu 13, artinya dalam air menghasilkan ion OH^- secara sempurna yang merupakan salah satu ciri khas dari basa kuat, sehingga dapat disimpulkan bahwa asam dan basa yang direaksikan kekuatannya sama-sama kuat (asam kuat dan basa kuat).

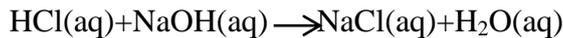
(6 poin)

pH campuran kedua larutan :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mmol asam} &= \text{volumex kemolaran} \\ &= 100 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mmol basa} &= \text{volume} \times \text{kemolaran} \\ &= 100 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol} \end{aligned}$$

Persamaan reaksi (dimisalkan) :



M:10	10		
R: 10	10	10	10
S : -	-	10	10

Perbandingan jumlah mmol asam dan sesuai dengan perbandingan koefisiennya sehingga kedua pereaksi tepat habis bereaksi. Hasil reaksi memiliki pH = 7.

(8 poin)

#Jumlah garam ($M_r=58,5$) yang terbentuk yaitu

$$\begin{aligned} \text{Massa garam} &= \text{Jumlah mmol} \times M_r \\ &= 10 \text{ mmol} \times 58,5 \\ &= 585 \text{ mg} \end{aligned} \quad (10 \text{ poin})$$

9. 10 Poin

Semen dapat bersifat asam dan basa. (2,5 poin)

Semen bersifat basa dapat melindungi dari pengaruh luar (korosi). Secara umum, tulangan baja di dalam beton tidak akan terkorosi, karena beton pada umumnya memiliki pH tinggi (sekitar 12,5). Sedangkan semen bersifat asam akan menyebabkan terjadinya kanker dinding.

(5 poin)

Hal itu terjadi karena dinding semen mengalami erosi uap air pada celah-celah dan retakan dinding, menyebabkan terjadinya netralisasi asam dan basa, menghasilkan kristal garam karbonat.

(7,5 poin)

Ketika musim hujan dinding terkena bocoran air, rembesan air atau udara kurang mengalir, lingkungan udara terkumpul banyak uap air. Uap air bertemu gas bersifat asam seperti CO_2 dan SO_2 , maka terbentuk gas air asam, kemudian membeku pada dinding semen menjadi embun asam (pH 4,0). Ketika permukaan kurang kedap air,

akan merembes ke dinding bercampur dengan semen, pasir dan bata. Sehingga terbentuk benda berbentuk jarum atau serbuk berwarna putih.

(10 poin)

10. 10 Poin

Asam laktat merupakan asam lemah, karena di dalam air senyawa ini terionisasi tidak sempurna sehingga masih ada molekul yang tidak terionisasi. Reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan. Penulisan reaksi ionisasi asam lemah digunakan dua anak panah dengan arah bolak-balik (\rightleftharpoons). Dalam hal ini asam laktat yang dilarutkan dalam pelarut air adalah sebagai berikut:

$$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$$

(2,5 poin)

Asam laktat tergolong elektrolit lemah, terbukti dengan daya hantar listrik yang lemah, nyala lampu yang redup, dan gelembung udara yang dihasilkan sangat sedikit. Selain itu, molekul-molekul asam laktat hanya melepaskan sedikit ion-ion H^+ . Persamaan reaksi ionisasinya sebagai berikut:



Dari pernyataan (1) dan (2) dapat disimpulkan bahwa asam lemah merupakan elektrolit lemah.

(5 poin)

dari tabel harga K_a yang telah disajikan, dapat diambil kesimpulan bahwa kekuatan asam-asam lemah dapat ditentukan dari harga K_a -nya, semakin besar harga K_a , semakin kuat sifat keasamannya.

(7,5 poin)

Jadi, dapat disimpulkan sebagai berikut:

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} > \text{HF} > \text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$. Asam laktat memiliki sifat keasaman paling tinggi diantara asam-asam lemah yang lainnya.

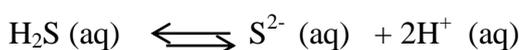
(10 poin)

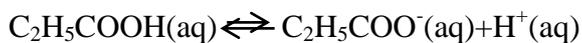
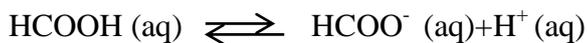
11. 10 Poin

Asam adalah suatu zat apabila dilarutkan dalam air menghasilkan ion H^+ , sedangkan basa adalah suatu zat apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan OH^- .

(2,5 poin)

Reaksi ionisasi:





(5 poin)

Larutan asam: $\text{H}_2\text{S (aq)}$, HCOOH (aq) , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH (aq)}$, $\text{HClO}_3 \text{ (aq)}$

(7,5 poin)

Larutan basa: $\text{NH}_4\text{OH (aq)}$, LiOH (aq) , $\text{Ba(OH)}_2 \text{ (aq)}$, dan KOH (aq)

(10 poin)

12. 10 Poin

Menurut Bronsted-Lowry : Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (donor ion H^+). Basa adalah suatu zat yang dapat menerima proton (akseptor ion H^+).

(2,5 poin)



Asam Basa Basa.K. asam K.



Basa Asam Basa.K. Asam K.

(5 poin)

Pasangan asam-basa konjugasi



(7,5 poin)

Kesimpulan:

a. setelah melepaskan proton, asam berubah menjadi basa

b. setelah menerima proton, basa berubah menjadi asam

c. Hubungan asam menjadi basa atau basa menjadi asam setelah proton diserahkan disebut konjugasi.

(10 poin)

13. 10 Poin

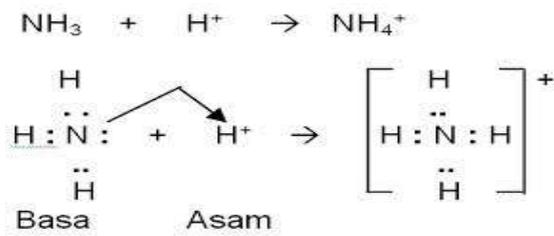
Menurut Lewis : Asam adalah partikel (ion atau molekul) yang dapat bertindak sebagai penerima (akseptor) pasangan elektron.

(2,5 poin)

Basa adalah partikel (ion atau molekul) yang dapat bertindak sebagai pemberi (donor) pasangan elektron.

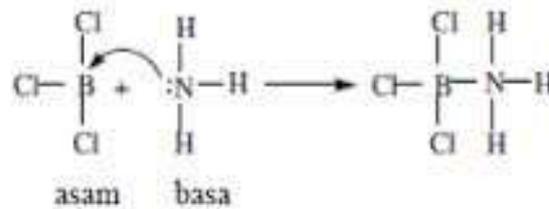
(5 poin)

(a.)



(7,5 poin)

(b)



(10

Lampiran 9

Daftar Analisis Data Validitas, Tingkat Kesukaran, Daya Beda, dan Reliabilitas Soal esai KBK																
No.	Kode	Butir soal													y	y ²
	Siswa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	UC-1	10	7,5	5	7,5	4	5	8	6	0	5	5	5	5	73	5329
2	UC-2	10	5	7,5	0	5	5	4	4	2,5	7,5	10	5	7,5	73	5329
3	UC-3	7,5	7,5	0	0	2,5	7,5	4	0	0	5	10	5	0	49	2401
4	UC-4	5	0	0	5	2,5	7,5	10	8	0	5	0	5	0	48	2304
5	UC-5	5	5	0	7,5	5	7,5	4	4	0	0	2,5	7,5	0	48	2304
6	UC-6	0	5	0	7,5	5	7,5	10	4	0	0	2,5	5	0	46,5	2162,25
7	UC-7	0	0	0	7,5	5	5	0	2	0	7,5	7,5	5	0	39,5	1560,25
8	UC-8	0	0	0	5	5	5	0	4	5	2,5	7,5	5	0	39	1521
9	UC-9	0	0	0	5	5	5	0	2	5	2,5	7,5	5	0	37	1369
10	UC-10	7,5	0	0	2,5	7,5	0	0	0	5	2,5	5	2,5	2,5	35	1225
11	UC-11	7,5	0	0	2,5	7,5	2,5	0	0	5	2,5	5	0	0	32,5	1056,25
12	UC-12	7,5	0	0	2,5	2,5	2,5	2	2	2,5	2,5	2,5	0	0	26,5	702,25
13	UC-13	2,5	2,5	0	0	2,5	2,5	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	0	24	576
14	UC-14	5	5	0	0	0	0	2	2	0	2,5	2,5	2,5	0	21,5	462,25
15	UC-15	2,5	5	0	0	2,5	0	0	0	0	2,5	5	0	0	17,5	306,25
16	UC-16	2,5	2,5	0	0	2,5	0	0	2	0	0	5	0	0	14,5	210,25
17	UC-17	2,5	0	0	0	2,5	0	0	0	0	0	5	0	0	10	100
18	UC-18	2,5	0	0	0	2,5	0	0	2	0	2,5	0	0	0	9,5	90,25
19	UC-19	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2,5	2,5	0	0	7	49
20	UC-20	0	0	0	0	2,5	0	0	0	0	2,5	0	0	0	5	25
X		77,5	45	12,5	52,5	71,5	62,5	46	46	27,5	57,5	87,5	55	15	656	29082
Validitas	ΣXY	3308,75	2044	912,5	2407,5	2723,25	2951,3	2353	2007	1026,3	2330	4456,3	2586,25	1000		
	Σ X ²	531,25	250	81,25	318,75	334,75	368,75	324	196	118,75	256,25	435,5	275	87,5		
	Σ Y ²	29082	29082	29082	29082	29082	29082	29082	29082	29082	29082	29082	29082	29082		
	rx _y	0,580091	0,535	0,6742	0,5859	0,48859	0,7868	0,6571	0,6031	0,1588	0,5353	0,5451	0,80847	0,66886		
	rtabel	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444	0,444		
Hasil	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Invalid	Valid	Valid	Valid	Valid		
TK	rata-rata	3,875	2,25	0,625	2,625	3,575	3,125	2,3	2,3	1,375	2,875	7,15	2,75	0,75		
	TK	0,3875	0,225	0,0625	0,2625	0,3575	0,3125	0,23	0,23	0,1375	0,2875	0,71	0,275	0,075		
	Kriteria	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Mudah	Sedang	Sukar		
DP	rata2 atas	4,5	3	1,25	4,75	4,65	5,5	4	3,4	1,75	3,75	5,75	5	1,5		
	rata2 bawah	3,25	1,5	0	0,5	2,5	0,75	0,6	1,2	1	2	5	0,5	0		
	DP	0,775	0,45	0,125	0,525	0,715	0,625	0,46	0,46	0,275	0,575	0,95	0,55	0,15		
Kriteria	SB	SB	KB	SB	SB	SB	SB	SB	C	SB	SB	SB	SB	KB		
Reliabel	s _{2i}	3,486346	2,798	1,966	3,0859	2,04087	3,0213	3,3888	2,1788	2,0639	2,1877	3,5432	2,55209	2,00329		
	Σs _{2i}	34,31641														
	s ² _t	398,1684														
	r ₁₁	0,989966														
	rtabel	0,444														
Hasil	Reliabel															
Kriteria soal		Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang		

Lampiran 10

Perhitungan Validitas Soal Pilihan Ganda

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

- r_{pbis} = Koefisien korelasi point biserial
 \bar{X}_p = rerata skor siswa yang menjawab benar
 \bar{X}_t = Skor rata-rata total
 P = proporsi siswa yang menjawab benar
 s_t = Standar deviasi skor total
 q = proporsi siswa yang menjawab benar

Kriteria

Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka butir soal valid.
dengan:

$$t_{hitung} = \frac{r_{pbis} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{pbis}^2}}$$

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 Siswa	Butir soal no.1 (x)	Y	y ²	xy
1	UC-1	1	42	1764	42
2	UC-11	1	42	1764	42
3	UC-3	1	36	1296	36
4	UC-4	1	34	1156	34
5	UC-5	1	33	1089	33
6	UC-17	1	32	1024	32
7	UC-8	1	32	1024	32
8	UC-7	1	31	961	31
9	UC-9	1	28	784	28
10	UC-19	1	25	625	25
11	UC-2	1	25	625	25
12	UC-12	0	24	576	0
13	UC-15	1	19	361	19
14	UC-14	0	18	324	0
15	UC-13	1	18	324	18
16	UC-20	0	13	169	0
17	UC-6	1	12	144	12
18	UC-18	1	12	144	12
19	UC-10	0	12	144	0
20	UC-16	0	11	121	0
Jumlah		15	499	14464	421

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$\begin{aligned}
 X_p &= \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}} \\
 &= \frac{421}{15} \\
 &= 28,067 \\
 X_t &= \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}} \\
 &= \frac{499}{20} \\
 &= 24,95 \\
 p &= \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}} = \frac{15}{20} = 0,75 \\
 q &= 1 - p \\
 &= 1 - 0,75 \\
 &= 0,25 \\
 S_t &= \sqrt{\frac{14419 - \frac{499^2}{20}}{20}} = 10,18 \\
 r_{pbis} &= \frac{28,067 - 24,95}{10,18} \sqrt{\frac{0,75}{0,25}} = 0,5303 \\
 t_{hitung} &= \frac{0,5303 \sqrt{18}}{\sqrt{1 - 0,5303}} = 2,6537
 \end{aligned}$$

Pada taraf signifikan 5% dengan dk = 18, diperoleh t tabel = 1,73

Karena t hitung > t tabel, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 11

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

Rumus:

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa pengikut tes

Kriteria

Interval	Kriteria
P= 0.00	Terlalu sukar
0,00 < P ≤ 0,30	Sukar
0,30 < P ≤ 0.70	Sedang
0,70 < P ≤ 1,00	Mudah
P = 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.

No.	Kode Siswa	Butir soal no.1 (x)
1	UC-1	1
2	UC-11	1
3	UC-3	1
4	UC-4	1
5	UC-5	1
6	UC-17	1
7	UC-8	1
8	UC-7	1
9	UC-9	1
10	UC-19	1
11	UC-2	1
12	UC-12	0
13	UC-15	1
14	UC-14	0
15	UC-13	1
16	UC-20	0
17	UC-6	1
18	UC-18	1
19	UC-10	0
20	UC-16	0
Jumlah		15

$$P = \frac{15}{20} = 0,75$$

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

Lampiran 12

Perhitungan Daya Pembeda Soal Pilihan Ganda

Rumus:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan :

D = daya pembeda

BA = banyaknya siswa kelas atas yang menjawab benar

BB = banyaknya siswa kelas bawah yang menjawab benar

JA = banyaknya siswa pada kelas atas

JB = banyaknya siswa pada kelas bawah

Kriteria

Inteval	Kriteria
$D \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,21 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,41 < D \leq 0,70$	Baik
$0,71 < D \leq 1,00$	Sangat baik

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		
No.	Kode siswa	Butir soal no 1
1	UC-1	1
2	UC-11	1
3	UC-3	1
4	UC-4	1
5	UC-5	1
6	UC-17	1
7	UC-8	1
8	UC-7	1
9	UC-9	1
10	UC-19	1
Jumlah		10

Kelompok bawah		
No.	Kode siswa	Butir soal no.1
11	UC-2	1
12	UC-12	0
13	UC-15	1
14	UC-14	0
15	UC-13	1
16	UC-20	0
17	UC-6	1
18	UC-18	0
19	UC-10	0
20	UC-16	0
Jumlah		4

$$DP = \frac{10}{10} - \frac{4}{10}$$

$$= 0,6$$

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

Lampiran 13

Perhitungan Reliabilitas Soal Pilihan Ganda

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{M(k-M)}{k^2 V_t} \right]$$

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

Kriteria

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

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$K = 45$$

$$M = 24,95$$

$$V_t = 103,63$$

$$r_{11} = \left(\frac{45}{45-1} \right) \left(1 - \frac{24,95 (45-24,95)}{45 \cdot 103,63} \right)$$

$$= 0,913$$

$$r_{\text{tabel}} = 0,468$$

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

Lampiran 14

Perhitungan Validitas Soal Esai

Rumus:

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

Keterangan:

R_{xy} = Koefisien korelasi product moment

N = banyak sampel

X = skor butir

Y = skor total

Kriteria

jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal yang diuji bersifat valid

$r_{tabel} = 0,444$

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.

$$\begin{aligned}\sum XY &= 3309 \\ \sum X^2 &= 531,3 \\ \sum Y^2 &= 29082 \\ \sum X &= 77,5 \\ \sum Y &= 656 \\ N &= 20\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}r_{xy} &= \frac{20.3309 - (77,5)(656)}{\sqrt{(20.531,3 - (77,5)^2)(20.29082 - (656)^2)}} \\ &= 0,58\end{aligned}$$

Karena harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ 1, maka butir soal yang diuji bersifat valid.

Lampiran 15

Perhitungan Tingkat kesukaran Soal Esai

Rumus:

$$\text{Indeks Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor butir}}{\text{skor maksimum tiap soal}}$$

Kriteria

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

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

$$\begin{aligned} \text{TK} &= \frac{3,875}{10} \\ &= 0,388 \end{aligned}$$

Hasil yang diperoleh TK = 0,388

Karena berada pada interval 0,31 – 0,70, maka soal termasuk kategori sedang.

Lampiran 16

Perhitungan Daya Pembeda Soal Esai

Rumus:

$$DP = \frac{XKA + XKB}{Skor maks}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

XKA = rata-rata kelompok atas

XKB = rata-rata kelompok bawah

Kriteria

Interval D	Kriteria
$DP \leq 0,19$	Kurang baik
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik
$DP \leq 0,40$	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.

$$\begin{aligned} DP &= \frac{4,5 + 3,52}{10} \\ &= 0,775 \end{aligned}$$

Hasil yang diperoleh $DP = 0,775$

Karena berada pada interval $DP \leq 0,40$, maka soal termasuk kategori sangat baik.

Lampiran 17

Perhitungan Reliabilitas Soal Esai

Rumus:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s^2_i}{s^2_t} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas

s^2_t = Varian total

s^2_i = Varian butir

n = Jumlah soal

Kriteria

Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen yang diuji bersifat reliabel.

R tabel = 0,444

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.

$$s^2_t = 398,2$$

$$s^2_i = 34,32$$

$$n = 20$$

Kemudian masukkan dalam rumus

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left[\frac{20}{20-1} \right] \left[1 - \frac{34,32}{398,2} \right] \\ &= 0,989 \end{aligned}$$

Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen yang diuji bersifat reliabel

Lampiran 18

RELIABILITAS ANGKET															
No.	Kode	Aspek													Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	E-01	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	38
2	e-02	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1	1	1	4	22
3	e-03	4	4	4	3	1	1	1	1	4	4	4	1	4	36
4	E-04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	
5	E-05	3	3	3	1	1	3	3	1	3	3	3	1	31	
6	E-06	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	26	
7	E-07	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
8	E-08	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	33	
9	E-09	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	26	
10	E-10	3	3	2	3	3	3	3	3	3	1	3	3	36	
11	E-11	3	3	3	3	2	2	3	3	1	1	3	3	33	
12	E-12	4	4	4	4	4	4	2	1	1	4	4	4	44	
13	E-13	3	3	3	2	2	2	1	1	3	3	3	3	32	
14	E-14	3	3	3	1	1	1	1	1	3	3	3	3	29	
15	E-15	4	3	4	3	4	1	2	1	4	4	4	4	42	
16	E-16	4	4	4	4	4	1	2	1	4	4	4	4	44	
17	E-17	3	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	36	
18	E-18	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	25	
19	E-19	1	1	1	1	3	1	2	2	4	3	3	1	26	
20	E-20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	
		1,0816	0,9895	1,095	1	1,14	0,98	0,8	1	1,2	1,411	1,08	1,355	0,83	75,3
		13,968													
	Reliabilitas	0,8823													

Lampiran 19

RELIABILITAS ANGKET AFEKTIF									
No.	Kode	Aspek							Total
		1	2	3	4	5	6	7	
1	E-01	3	3	3	3	3	3	3	21
2	e-02	4	4	2	4	4	4	4	26
3	e-03	1	1	1	4	4	4	4	19
4	E-04	2	2	2	1	1	1	2	11
5	E-05	3	3	3	3	3	3	3	21
6	E-06	2	2	2	2	2	2	2	14
7	E-07	1	1	1	1	1	1	1	7
8	E-08	3	3	3	3	3	3	3	21
9	E-09	2	2	2	2	2	2	2	14
10	E-10	3	3	3	3	3	3	3	21
11	E-11	3	3	3	3	3	3	3	21
12	E-12	4	4	4	4	1	4	4	25
13	E-13	3	3	3	3	3	3	3	21
14	E-14	3	3	3	3	3	3	3	21
15	E-15	4	3	4	3	1	4	4	23
16	E-16	1	1	4	1	4	4	4	19
17	E-17	3	3	3	3	3	3	3	21
18	E-18	1	2	2	2	2	2	2	13
19	E-19	3	3	3	3	3	3	3	21
20	E-20	1	3	1	3	3	3	3	17
		1,105	0,7789	0,884211	0,8526316	0,98947	0,831579	0,6815789	22,871053
		6,124							
	Reliabilitas		0,8543						

Lampiran 20

RELIABILITAS LEMBAR OBSERVASI PSIKOMOTORIK																																																									
No.	Kode	Aspek yang dinilai																																							Jumlah 1	Jumlah 2	Jumlah 3														
		1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13																			
		I	II	III	rata-rata	I	II	III	rata-rata	I	II	III	rata-rata	I	II	III	rata-rata	I	II	III	rata-rata	I	II	III	rata-rata	I	II	III	rata-rata	I	II	III	rata-rata	I	II	III	rata-rata																				
1	E-01	4	3	3	3,333333	3	3	4	3,333333	4	3	3	3,333333	3	3	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	4	3	3,333333	4	4	3	3,666667	3	4	3	3,333333	3	4	3	3,333333	4	3	4	3,666667	4	3	3	3,333333	3	3	3	3	45	45	41					
2	E-02	3	4	3	3,333333	4	3	3	3,333333	4	4	4	4	3	3	3	3,333333	3	3	4	3,666667	3	3	4	3,333333	4	4	3	3,666667	4	3	3	3,333333	3	4	4	3,666667	3	4	4	3,666667	4	4	4	4	4	45	45	46								
3	E-03	3	3	4	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	40	40						
4	E-04	3	4	3	3,333333	4	3	3	3,5	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	43	43	42					
5	E-05	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	4	3	3,333333	4	3	3	3,333333	4	3	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	3	4	3,333333	3	3	4	3,333333	3	3	4	3,333333	3	3	4	3,666667	3	3	4	3,333333	42	42	44					
6	E-06	4	3	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	3	4	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42	42	43					
7	E-07	4	3	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	3	4	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41	41	42				
8	E-08	3	4	3	3,333333	3	4	3	3,333333	4	3	3	3,333333	3	3	3	3	3	3	4	3,666667	3	3	4	3,333333	4	3	3	3,333333	4	3	3	3,333333	3	3	3	3	3	4	3	3,333333	3	4	4	3,666667	3	4	3	3,333333	42	42	43					
9	E-09	4	3	3	3,333333	3	3	3	3	3	4	3	3,333333	4	3	3	3,333333	4	3	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	3	4	3,333333	3	3	4	3,333333	4	3	3	3,333333	4	3	3	3,333333	3	3	4	3,333333	44	44	42					
10	E-10	3	3	4	3,333333	3	4	3	3,333333	3	3	4	3,333333	4	3	3	3,333333	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	44	44	43			
11	E-11	3	3	3	3	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	3	4	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	40	42		
12	E-12	4	4	3	3,666667	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42	42	41				
13	E-13	3	4	3	3,333333	4	3	3	3,333333	4	4	4	4	3	4	3	3,333333	4	4	4	4	3	4	4	3,666667	4	4	3	3,666667	4	3	4	3,666667	3	4	4	3,666667	4	3	4	3,666667	3	4	4	3,666667	4	4	4	4	4	4	4	4	4	47	47	48
14	E-14	3	4	4	3,666667	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	4	3	4	3,666667	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	40	45		
15	E-15	4	4	3	3,666667	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	40	40	40			
16	E-16	4	4	4	4	3	4	3	3,333333	3	3	4	3,333333	4	3	4	3,666667	3	4	3	3,333333	3	3	4	3,333333	3	3	2	2,666667	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41	41	44
17	E-17	4	4	4	4	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	42	42	42		
18	E-18	4	4	3	3,666667	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3,666667	4	3	3	3,333333	3	4	4	3,666667	3	4	3	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	43	43	43
19	E-19	4	3	3	3,333333	4	3	3	3,333333	4	4	4	4	4	3	3	3,333333	3	4	4	3,666667	3	3	3	3	3	4	3	3,333333	4	3	4	3,666667	3	4	3	3,333333	4	3	3	3,333333	3	4	4	3,666667	3	4	4	3,666667	4	4	4	4	4	47	47	45
20	E-20	3	4	3	3,333333	3	3	4	3,333333	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41	41	42		

Lampiran 21

TRANSISI BUTIR SOAL**Soal Objektif**

Soal Uji Coba	Soal Posttest
1	1
2	4
3	5
4	6
5	13
6	14
7	7
8	-
9	18
10	23
11	-
12	-
13	8
14	-
15	15
16	-
17	-
18	-
19	2
20	-
21	-
22	-
23	9
24	12
25	-

Soal Uji Coba	Soal Posttest
26	-
27	-
28	3
29	-
30	-
31	16
32	17
33	-
34	-
35	-
36	20
37	21
38	-
39	-
40	10
41	11
42	25
43	24
44	19
45	22

Soal esai KBK

Soal Uji Coba	Soal Posttest
1	1
2	2
3	-
4	3
5	4
6	5
7	7
8	6
9	-
10	8

Soal Uji Coba	Soal Posttest
11	9
12	10
13	-

Lampiran 22

**DAFTAR NAMA SISWA
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

No.	Nama Siswa	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
1	Afida Maulida	Amalia Kusnaeni
2	Anggita Adelina	Amalina Nurul Hidayati
3	Anisa Istiqomah	Arni Nor Alviati
4	Dzikrina Farah Adiba	Dewi Karunia Khamidhah
5	Eni Fatmawati	Febriana Pramudia Wardani
6	Faridhotul Zuhro	Ferra Septiyani
7	Fika Aprilina Sari	Indah Kustiawati
8	Kartika Putri Husadani	Irulia Anggianti
9	Leili Syifa Nurilasari	Isfi Zuhaida Fauziatul Azma
10	Melinda Efriyanti	Jihan Desta Rosada
11	Mila Fatmawati	Laelinniskiyatul Amanah
12	Nila Yulistina	Luluk Maulida Khoiriyah
13	Noor Awiyah	Min Amrin Rosyada
14	Ratna Ayu Rednasari	Nairuz Hilda Noor Fadhilah
15	Retno Anggraeni	Numgky Indriani
16	Rizka Rahayu Lestari	Rizka Afida Kartikasari
17	Shaumi Zahrotun Nisa'	Siti Rodhiah
18	Vivin Oktaviani	Viky Nurul Izza
19	Zulinda Nurul Wafa	Winda Wahyu Rimania
20	Zumrotus Sholihah	Yolanda Rismarani Rumpoko
21	Agastya Surya Bhaskara	Asror Luqmanul Hakim
22	Ahmad Ahya Maulidy	Einstin Noor Tri Yoga
23	Ajzalul Fadli	Fatkhur Rozak
24	Ammar Khusaeni	Ilham Sanu Bagaskara
25	Dedy Irawan	Jiwo Ananto
26	Dwi Achmad Merliyanto	Muh. Iqbal Al Ghuzat
27	Fahrul Ulin Nuha	Muhammad Abdurrahman
28	Jefry Adi Prasetya	Muhammad Maulana Muttaqin
29	M. Nur Fadlil Lutfi Hakim Juni	Muhammad Rozin Alwi Shiha
30	Muh. Nuris Shofwal Maulana	Rekha Azzi Fahmi Farezi
31	Muhammad Wafi Ulinnuha	Syamsul Anwar
32	Nauval Aditya Maulana	Tri Yoga Priyo Utomo
33	Tri Prasetya	Valerian Rifky Ramantika
34	Wisnu Nailal Huda	Noor Fadhilah

Lampiran 23

**DATA NILAI ULANGAN SEMESTER GANJIL
PELAJARAN KIMIA KELAS XI IPA SMA NU AL-MA'RUF KUDUS**

No.	Kelas		
	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3
1	68	71	65
2	68	65	65
3	73	77	58
4	68	59	65
5	78	71	72
6	68	77	79
7	68	76	58
8	58	70	58
9	72	70	65
10	77	72	72
11	86	75	72
12	68	65	72
13	73	65	57
14	73	77	72
15	72	71	65
16	67	71	88
17	72	65	72
18	72	67	79
19	72	77	65
20	77	86	65
21	67	53	65
22	77	71	80
23	62	71	72
24	77	88	72
25	67	82	72
26	82	70	65
27	67	70	79
28	72	71	71
29	72	71	71
30	72	69	75
31	72	69	69
32	77	76	51
33	85	70	79
34	77	77	78
Jumlah	2456	2435	2363
X =	72,23529412	71,61764706	69,5

Lampiran 24

UJI NORMALITAS DATA NILAI SEMESTER GANJIL KELAS XI IPA 1

1. H_0 : data berdistribusi normal
2. α : 5% = 0,05
3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Nilai maksimum	= 86	Panjang kelas	= 4,67
Nilai minimum	= 58	Rata-rata	= 72,24
Rentang	= 28	S	= 5,89
Banyak kelas	= 6	N	= 34

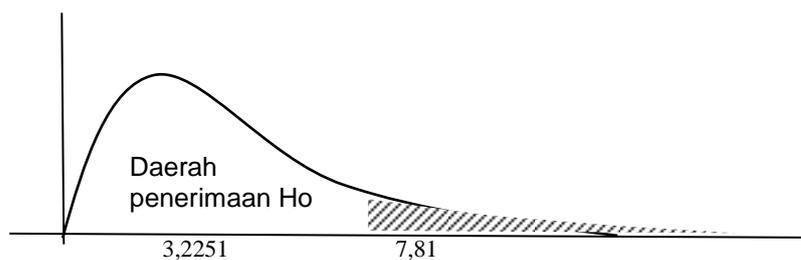
Interval	Xb	$Zb = \frac{Xb - \bar{X}}{s}$	Luas	Luas ant batas	Ei	Oi = fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
58-62	57,5	-2,503	0,4938	-	-		
63-67	62,5	-1,653	0,4509	0,043	1,4607	2	0,1991
68-72	67,5	-0,804	0,2894	0,1615	5,4914	6	0,0471
73-77	72,5	0,045	0,0179	0,3073	10,448	13	0,6234
78-82	77,5	1,8941	0,3144	0,2964	10,079	9	0,1155
83-87	82,5	1,7433	0,4594	0,145	4,9296	2	1,741
	87,5	2,5924	0,4952	0,0359	1,2198	2	1,499
						$\chi^2 =$	3,2251

5. Daerah Kritis = 6 - 3 = 3

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,05,3} = 7,81$$

Dari dk

1. $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tab}$: H_0 ditolak
2. $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tab}$: H_0 diterima



6. Keputusan : H_0 diterima karena $\chi^2_{hitung} 3,2251 < \chi^2_{tabel} 7,81$
7. Kesimpulan : data awal kelas XI IPA 1 berdistribusi normal

Lampiran 25

UJI NORMALITAS DATA NILAI SEMESTER GANJIL KELAS XI IPA 2

1. H_0 : data berdistribusi normal
 2. α : 5% = 0,05
 3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Nilai maksimum	= 88	Panjang kelas	= 5,83
Nilai minimum	= 53	Rata-rata	= 71,62
Rentang	= 35	S	= 6,76
Banyak kelas	= 6	N	= 34

Interval	Xb	Zb = $\frac{xb-x}{s}$	Luas	Luas ant batas	Ei	Oi = fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
53-58	52,5	-2,826	0,4976	-	-	-	-
59-64	58,5	-1,939	0,4738	0,0239	0,812	1	0,0435
65-70	64,5	-1,052	0,3536	0,1201	4,0839	4	0,0017
71-76	70,5	-0,165	0,0656	0,288	9,7931	12	0,4973
77-82	76,5	3,0349	0,4988	0,5644	19,19	13	1,9967
83-88	82,5	1,6087	0,4462	0,0526	1,7895	3	0,8188
	88,5	2,4957	0,4937	0,0476	1,6167	1	0,2353
						$\chi^2 =$	3,5933

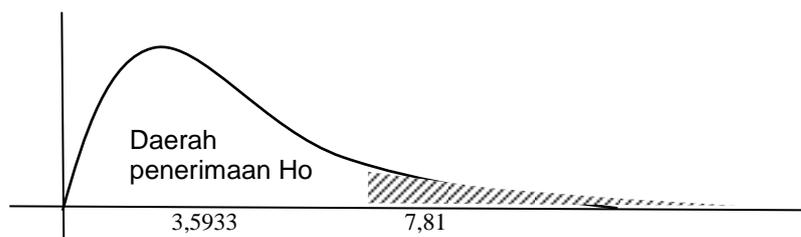
5. Daerah Kritis = 6 - 3 = 3

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,05,3} = 7,81$$

Dari dk

$$\chi^2_{hit} > \chi^2_{tab} \quad : \text{Ho ditolak}$$

$$\chi^2_{hit} < \chi^2_{tab} \quad : \text{Ho diterima}$$



6. Keputusan : Ho diterima karena $\chi^2_{hitung} 3,5933 < \chi^2_{tabel} 7,81$

7. Kesimpulan : data awal kelas XI IPA 2 berdistribusi normal.

Lampiran 26

UJI NORMALITAS DATA NILAI SEMESTER GANJIL KELAS XI IPA 3

1. H_0 : data berdistribusi normal
2. α : 5% = 0,05
3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Nilai maksimum	= 88	Panjang kelas	= 6,17
Nilai minimum	= 51	Rata-rata	= 69,5
Rentang	= 37	S	= 7,89
Banyak kelas	= 6	N	= 34

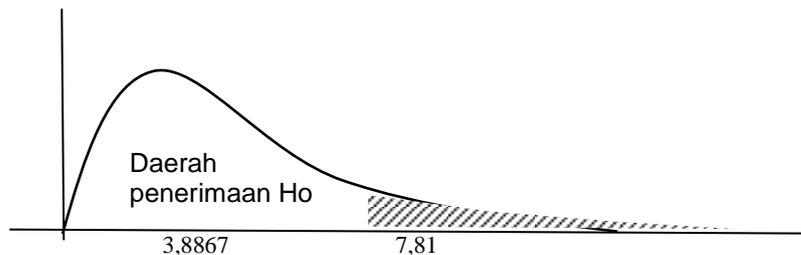
Interval	Xb	Zb = $\frac{xb - \bar{x}}{s}$	Luas	Luas ant batas	Ei	Oi = fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
51-57	50,5	-2,408	0,492	-	-		
58-64	57,5	-1,521	0,4359	0,0561	1,9084	2	0,0044
65-71	64,5	-0,634	0,2369	0,199	6,7658	3	2,096
72-78	71,5	0,253	0,1	0,3369	11,455	12	0,0259
79-85	78,5	1,141	0,373	0,2729	9,28	13	1,4913
86-92	85,5	2,028	0,4787	0,1057	3,5945	3	0,0983
	92,5	2,915	0,4982	0,0195	0,6634	1	0,1708
						$\chi^2 =$	3,8867

5. Daerah Kritis = 6 - 3 = 3

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,05,3} = 7,81$$

Dari dk

3. $\chi^2_{hit} > \chi^2_{tab}$: H_0 ditolak
4. $\chi^2_{hit} < \chi^2_{tab}$: H_0 diterima



6. Keputusan : H_0 diterima karena $\chi^2_{hitung} 3,8867 < \chi^2_{tabel} 7,81$
7. Kesimpulan : data awal kelas XI IPA 3 berdistribusi normal.

Lampiran 27

UJI HOMOGENITAS POPULASI

1. H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$
2. α : 5% = 0,05
3. Statistik uji : $X^2 = (\ln 10) \{B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2\}$ dengan

$$B = (\text{Log } S^2) \sum(n_i - 1) \quad \text{dan} \quad S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)}$$

4. Komputasi

Kelas	n_i	$dk=n_i-1$	S_i^2	$(dk) s_i^2$	$\text{Log } s_i^2$	$(dk) \log s_i^2$
XI IPA 1	34	33	34,67	1144,118	1,539	50,7771
XI IPA 2	34	33	45,758	1510,029	1,66	54,78
XI IPA 3	34	33	62,258	2054,5	1,794	9,202
Jumlah	102	99	142,69	4708,647	4,993	164,7591

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum(n_i - 1)s_i^2}{\sum(n_i - 1)} = \frac{4708,647}{99} = 47,56$$

$$\text{Log } S^2 = 1,6772$$

Harga B:

$$B = (\text{Log } S^2) \sum(n_i - 1) = 1,6772 \times 99 = 166,0428$$

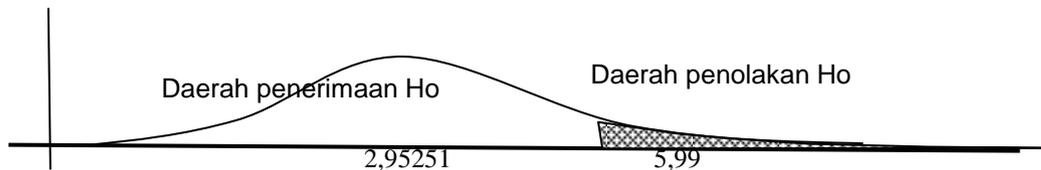
$$X^2 = (\ln 10) \{B - \sum(n_i - 1) \log s_i^2\} = 2,30 (166,0428 - 164,7591) = 2,95251$$

5. Daerah Kritis = 3 - 1 = 2

$$x^2_{\text{tabel}} = x^2_{0,05,2} = 5,99$$

Dari dk

1. $x^2_{\text{hit}} > x^2_{\text{tab}}$: H_0 ditolak
2. $x^2_{\text{hit}} < x^2_{\text{tab}}$: H_0 diterima



6. Keputusan : H_0 diterima karena $x^2_{\text{hitung}} 2,95251 < x^2_{\text{tabel}} 5,99$
7. Kesimpulan : data awal mempunyai varians yang sama (homogen).

Lampiran 28

**UJI KESAMAAN KEADAAN AWAL POPULASI
KELAS XI IPA SMA NU AL-MA'RUF KUDUS**

No.	Kelas		
	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3
1	68	71	65
2	68	65	65
3	73	77	58
4	68	59	65
5	78	71	72
6	68	77	79
7	68	76	58
8	58	70	58
9	72	70	65
10	77	72	72
11	86	75	72
12	68	65	72
13	73	65	57
14	73	77	72
15	72	71	65
16	67	71	88
17	72	65	72
18	72	67	79
19	72	77	65
20	77	86	65
21	67	53	65
22	77	71	80
23	62	71	72
24	77	88	72
25	67	82	72
26	82	70	65
27	67	70	79
28	72	71	71
29	72	71	71
30	72	69	75
31	72	69	69
32	77	76	51
33	85	70	79
34	77	77	78
Jumlah	2456	2435	2363
X =	72,23529412	71,61764706	69,5

1. Ho : $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
2. α : 5% = 0,05
3. Statistik uji :

- a. Jumlah kuadrat rata-rata (Ry)

$$Ry = \frac{(\sum xi)^2}{n}$$

- b. Jumlah kuadrat antar kelompok (Ay)

$$Ay = \sum \frac{(xi)^2}{ni} - Ry$$

- c. Jumlah kuadrat total (Jk tot)

Jk tot = jumlah kuadrat-kuadrat (Jk) dari semua nilai pengamatan

- d. Jumlah kuadrat dalam (Dy)

$$Dy = Jk \text{ tot} - Ry - Ay$$

4. Komputasi

- a. Jumlah kuadrat rata-rata (Ry)

$$Ry = \frac{(\sum xi)^2}{n} = \frac{(2456+2435+2363)^2}{34+34+34} = 515887,4$$

- b. Jumlah kuadrat antar kelompok (Ay)

$$Ay = \sum \frac{(xi)^2}{ni} - Ry = \frac{(2456)^2}{34} + \frac{(2435)^2}{34} + \frac{(2363)^2}{34} - 515887,4 = 139,9412$$

- c. Jumlah kuadrat total (Jk tot)

$$Jk \text{ tot} = \text{jumlah kuadrat-kuadrat (Jk) dari semua nilai pengamatan} = (68)^2 + (68)^2 + (73)^2 + \dots + (78)^2 = 520736$$

- d. Jumlah kuadrat dalam (Dy)

$$Dy = Jk \text{ tot} - Ry - Ay = 520736 - 515887,4 - 139,9412 = 4708,647$$

Tabel Ringkasan Anava

Sumber variasi	Dk	Jk	KT	F hitung
Rata-rata	1	RY	K=RY:1	$\frac{A}{D}$
Antar kelompok	k-1	AY	A=AY: (k-1)	$\frac{A}{D}$
Dalam kelompok	$\sum (ni-1)$	DY	D=DY: $\sum (ni-1)$	
Total	$\sum ni$	$\sum x^2$		

Sumber variasi	Dk	Jk	KT	F hitung	F tabel
Rata-rata	1	515887,4	515887,4	1,471	3,09
Antar kelompok	2	139,9412	69,9706		
Dalam kelompok	99	4708,647	47,5621		
Total	102	520735,988			

5. Daerah Kritis = 3 - 1 = 2

$$F_{tabel} = F_{0,05,2} = 3,09$$

Dari dk

1. $F_{hit} > F_{tab}$: Ho ditolak
2. $F_{hit} < F_{tab}$: Ho diterima

6. Keputusan : Ho diterima karena $F_{hitung} 1,471 < F_{(0,05)(2,99)} 3,09$
7. Kesimpulan : ada kesamaan rata-rata dari ketiga anggota populasi.

Lampiran 29

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan	: SMA NU Al-Ma'ruf Kudus
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: Kelas XI / Semester 2
Materi Pembelajaran	: Asam Basa
Alokasi waktu	: 14 jam pelajaran

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan.

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius
2. Membedakan jenis senyawa asam dan basa
3. Menuliskan sifat-sifat asam dan basa
4. Menjelaskan kekuatan asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi asam dan tetapan ionisasi basa
5. Menjelaskan konsep pH
6. Menentukan pH suatu larutan
7. Memberi contoh peran pH dalam kehidupan sehari-hari
8. Menjelaskan asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan asam dan basa menurut teori asam basa Arrhenius
2. Siswa dapat membedakan jenis senyawa asam dan basa
3. Siswa dapat menuliskan sifat-sifat asam dan basa
4. Siswa dapat menjelaskan kekuatan asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi asam dan tetapan ionisasi basa
5. Siswa dapat menjelaskan konsep pH
6. Siswa dapat menentukan pH suatu larutan
7. Siswa dapat memberi contoh peran pH dalam kehidupan sehari-hari
8. Siswa dapat menjelaskan asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis

E. MATERI AJAR

Asam Basa menurut Arrhenius

Asam adalah suatu zat yang bila dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ionhidrogen (H^+). Sedangkan Basa adalah suatu senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion OH^- .

Asam Basa menurut Bronsted-Lowry

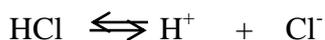
Asam adalah senyawa yang molekulnya mampu menerima proton ion H^+ atau donor proton. Sedangkan *basa* adalah senyawa yang mampu menerima proton (ion H^+) atau penerima proton.

Asam Basa menurut Lewis

Asam adalah senyawa yang mampu menerima pasangan elektron. Sedangkan basa adalah senyawa yang dapat memberi pasangan elektron.

Derajat Keasaman (pH) Asam Kuat Basa Kuat dan Asam Lemah Basa Lemah

Jika HCl dilarutkan dalam air, akan didapat reaksi:



Karena HCl terionisasi sempurna menghasilkan ion H^+ , maka konsentrasi H^+ lebih besar daripada konsentrasi OH^- sehingga $[H^+] > [OH^-]$ dan larutan bersifat basa. Hal tersebut menunjukkan bahwa keasaman ditentukan oleh konsentrasi H^+ .

Untuk mengukur keasaman larutan digunakan istilah derajat keasaman yang disingkat pH (eksponen hidrogen) dan dirumuskan sebagai logaritma dari konsentrasi H^+ dengan tanda negatif. $pH = -\log [H^+]$

Senyawa basa dapat juga dinyatakan dengan pH. Karena dalam larutan adanya ion OH^- , maka harus dicari pOH.

$$pOH = -\log [OH^-] \quad \longrightarrow \quad pH = 14 - pOH$$

Skala pH:

Asam < 7 , basa > 7 dan $pH = 7$ adalah netral. Jadi, makin kecil pH larutan makin asam, sedangkan makin besar pH, larutan makin basa.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran : diskusi, presentasi, praktikum

Model Pembelajaran : Inkuiri

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke 1 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah metode inkuiri	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan. 2. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME. 3. Guru mengkondisikan siswa dengan memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 4. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 5. Siswa dibagi menjadi beberapa kelompok 6. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki sub bab pertama yaitu mengenai perkembangan konsep asam dan basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis. 	15 menit
Inti	<p>Observasi</p> <p>Merumuskan masalah</p>	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengkaji literatur tentang perkembangan konsep asam dan basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis. 2. Siswa menerima lembar diskusi tentang asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis 3. Siswa membuat rumusan masalah tentang perkembangan teori asam basa 	65 menit

		<p>dan sifat-sifat asam basa</p> <p>4. Guru menjelaskan diskusi yang akan dilakukan</p> <p>Elaborasi</p> <p>1. Siswa melakukan diskusi kelompok dengan mengajukan hipotesis berdasarkan permasalahan yang dirumuskan</p> <p>2. Siswa mencari penyelesaian dari pertanyaan lembar diskusi yang diajukan oleh guru dengan browsing atau dari berbagai sumber lainnya seperti buku.</p> <p>3. Guru membimbing dan memfasilitasi kelompok untuk menyelesaikan hipotesis yang diajukan</p> <p>Konfirmasi</p> <p>1. Siswa secara kelompok diminta menyimpulkan hasil diskusinya</p> <p>2. Menyampaikan hasil diskusi kelompok disajikan di depan kelas</p> <p>3. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji.</p>	
Penutup		<p>1. Siswa dan guru mereview hasil kegiatan pembelajaran dengan menjelaskan tentang teori asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis.</p> <p>2. Guru memberikan tugas untuk mengerjakan soal yang berkaitan dengan asam basa Arrhenius,</p>	20 menit

		<p>Bronsted-Lowry dan Lewis.</p> <p>3. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempersiapkan praktikum pada pertemuan selanjutnya seperti bahan-bahan, rancangan percobaan praktikum tentang indikator.</p> <p>4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</p>	
--	--	---	--

Pertemuan ke 2 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah metode inkuiri	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang asam basa menurut arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari : Apa itu indikator? Adakah bahan-bahan di sekitar kita yang dapat berfungsi sebagai 	5 menit

		<p>indikator?</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing 7. Guru menjelaskan pengantar praktikum dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan praktikum 	
Inti	<p>Observasi</p> <p>Merumuskan masalah</p> <p>Mengajukan hipotesis</p> <p>Mengumpulkan data</p>	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta untuk menunjukkan rancangan percobaan yang dibuat sebelumnya. 2. Siswa diminta untuk membuat rumusan masalah sebelum melakukan percobaan 3. Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan 4. Siswa melakukan percobaan dengan kelompoknya sesuai dengan petunjuk kerja yang telah dibuat 5. Guru memberikan bimbingan kepada siswa <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya tentang percobaan yang sedang dilakukannya 2. Guru membimbing kelompok untuk membuat laporan sementara 3. Guru memfasilitasi kelompok untuk membuat laporan sementara 4. Siswa melakukan pengamatan dan mencatat dengan cermat dan teliti 	80 menit

	Penyimpulan	<p>hasil observasi percobaan mereka</p> <p>Konfirmasi</p> <p>Siswa diminta untuk menarik kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan</p>	
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 2. Guru memberikan tugas untuk mengumpulkan laporan praktikum pada pertemuan selanjutnya 3. Guru memberi tahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah membahas hasil dari praktikum yang telah dilakukan 	5 menit

Pertemuan ke 3 (1 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 3. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan rancangan percobaannya 2. Siswa dari perwakilan kelompok menjelaskan hasil dari praktikum yang telah dilakukan 3. Guru memberikan bimbingan kepada siswa <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa yang lain berdiskusi dengan kelompoknya 	35 menit

	<p>tentang laporan hasil percobaan dari perwakilan kelompok yang maju</p> <p>2. Guru memberikan bimbingan kepada siswa</p> <p>Konfirmasi</p> <p>1. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji.</p> <p>2. Siswa diminta untuk menarik kesimpulan dari semua hasil laporan praktikum yang sudah dipresentasikan</p>	
Penutup	<p>1. Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan dari praktikum yang sudah dilakukan</p> <p>2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p> <p>3. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat rancangan percobaan pada pertemuan selanjutnya yaitu praktikum untuk memperkirakan pH suatu larutan.</p>	5 menit

Pertemuan ke 4 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah metode inkuiri	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<p>1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</p> <p>2. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p> <p>3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p> <p>4. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing</p> <p>5. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki materi selanjutnya yaitu praktikum memperkirakan pH suatu</p>	5 menit

		larutan	
Inti	<p>Observasi</p> <p>Merumuskan masalah</p> <p>Mengajukan hipotesis</p> <p>Mengumpulkan data</p> <p>Penyimpulan</p>	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta untuk menunjukkan rancangan percobaan yang dibuat sebelumnya. 2. Siswa diminta untuk rumusan masalah sebelum melakukan percobaan 3. Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan 4. Siswa melakukan percobaan dengan kelompoknya sesuai dengan petunjuk kerja yang telah dibuat 5. Guru memberikan bimbingan kepada siswa <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya tentang percobaan yang sedang dilakukannya 2. Guru membimbing kelompok untuk membuat laporan sementara 3. Guru memfasilitasi kelompok untuk membuat laporan sementara 4. Siswa melakukan pengamatan dan mencatat dengan cermat dan teliti hasil observasi percobaan mereka <p>Konfirmasi</p> <p>Siswa diminta untuk menarik kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan</p>	80 menit
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk 	5 menit

		<p>tetap belajar.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Guru memberikan tugas untuk mengumpulkan laporan praktikum pada pertemuan selanjutnya 3. Guru memberi tahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah membahas hasil dari praktikum yang telah dilakukan dan mempelajari materi pengertian kekuatan asam dari beberapa larutan asam dan basa yang konsentrasinya sama 	
--	--	---	--

Pertemuan ke 5 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 4. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing 5. Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan laporan praktikum dan menjelaskan pengertian kekuatan asam 	10 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan rancangan percobaannya 2. Siswa diminta untuk mempresentasikan hasil dari percobaannya dan menghubungkannya dengan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan basa yang telah digunakan 3. Guru memberikan bimbingan kepada siswa <p>Elaborasi</p>	60 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya tentang hasil laporan praktikum dari perwakilan yang maju 2. Guru memberikan bimbingan kepada siswa <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji. 2. Siswa diminta untuk menarik kesimpulan dari semua hasil laporan praktikum yang sudah dipresentasikan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta siswa untuk menarik kesimpulan tentang praktikum yang sudah dilakukan yaitu memperkirakan pH 2. Guru meminta siswa untuk menyimpulkan trayek pH asam basa 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 4. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya yaitu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam atau tetapan basa 	15 menit

Pertemuan ke 6 (1 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah metode inkuiri	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 4. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang trayek pH, tujuannya untuk 	10 menit

		<p>mengingatn materi pertemuan sebelumnya.</p> <p>5. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing</p> <p>6. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki materi selanjutnya yaitu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam atau tetapan basa</p>	
Inti	<p>Observasi</p> <p>Merumuskan masalah</p> <p>Mengajukan hipotesis</p>	<p>Eksplorasi</p> <p>1. Siswa mengkaji literatur tentang pengertian kekuatan asam dan basa dari beberapa larutan yang mempunyai konsentrasi sama.</p> <p>2. Siswa mengkaji literatur tentang hubungan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam atau tetapan basa</p> <p>3. Siswa menerima lembar diskusi tentang kekuatan asam dan basa, derajat pengion dan tetapan asam dan basa</p> <p>4. Siswa diminta membuat rumusan masalah tentang kekuatan asam dan basa, derajat pengion dan tetapan asam dan basa</p> <p>5. Guru menjelaskan diskusi yang akan dilakukan</p> <p>Elaborasi</p> <p>1. Siswa melakukan diskusi kelompok</p>	25 menit

		asam/basa lemah dengan asam/basa kuat.	
--	--	--	--

Pertemuan ke 7 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah metode inkuiri	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 4. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang kekuatan asam basa, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya. 5. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing 6. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki materi selanjutnya yaitu tentang cara menghitung pH asam/basa lemah dengan asam/basa kuat. 	15 menit
Inti	<p>Observasi</p> <p>Merumuskan</p>	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengkaji literatur tentang konsep pH larutan asam basa 2. Siswa mengkaji literatur tentang cara menghitung pH larutan asam atau basa 3. Siswa diminta membuat rumusan 	60 menit

	<p>masalah</p> <p>Mengajukan hipotesis</p> <p>Mengumpulkan data</p> <p>Penyimpulan</p>	<p>masalah tentang konsep pH dan cara menghitung pH dan derajat ionisasi larutan</p> <p>4. Guru menjelaskan diskusi yang akan dilakukan</p> <p>Elaborasi</p> <p>1. Siswa melakukan diskusi kelompok berdasarkan rumusan masalah yang diajukan</p> <p>2. Siswa mencari penyelesaian dari pertanyaan lembar diskusi yang diajukan dengan browsing atau dari berbagai sumber lainnya seperti buku.</p> <p>3. Guru membimbing dan memfasilitasi kelompok untuk menyelesaikan hipotesis yang diajukan</p> <p>Konfirmasi</p> <p>1. Siswa secara kelompok diminta menyimpulkan hasil diskusinya</p> <p>2. Siswa diminta menyampaikan hasil diskusi kelompok disajikan di depan kelas</p> <p>3. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji.</p>	
Penutup		<p>1. Siswa diminta menyimpulkan tentang cara menghitung pH larutan asam/basa</p> <p>2. Guru memberikan tugas untuk</p>	15 menit

		<p>mengerjakan soal-soal tentang materi yang sudah dipelajari.</p> <p>3. Guru memberitahu kepada peserta siswa bahwa pertemuan selanjutnya adalah menjelaskan penggunaan konsep pH dalam lingkungan</p> <p>4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</p>	
--	--	--	--

Pertemuan ke 8 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah metode inkuiri	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 2. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 4. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang cara menghitung pH larutan asam atau basa, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya. 5. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing 6. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki materi selanjutnya yaitu penggunaan konsep pH dalam lingkungan 	15 menit

Inti	<p>Observasi</p> <p>Merumuskan masalah</p> <p>Mengajukan hipotesis</p> <p>Mengumpulkan data</p> <p>Penyimpulan</p>	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengkaji literatur tentang pengertian aplikasi konsep pH dalam kehidupan sehari-hari 2. Siswa menerima lembar diskusi tentang konsep pH dalam kehidupan sehari-hari. 3. Guru memperlihatkan gambar dengan beberapa latihan soal di dalam lembar diskusi agar didiskusikan dengan kelompoknya 4. Siswa diminta membuat rumusan masalah tentang umbi singkong dan obat maag. 5. Guru menjelaskan diskusi yang akan dilakukan <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melakukan diskusi kelompok berdasarkan hipotesis yang diajukan 2. Siswa mencari penyelesaian dari beberapa gambar dan soal yang diberikan oleh guru dengan browsing atau dari berbagai sumber lainnya seperti buku. 3. Guru membimbing dan memfasilitasi kelompok untuk menyelesaikan hipotesis yang diajukan <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa secara kelompok diminta menyimpulkan hasil diskusinya 2. Siswa diminta menyampaikan hasil 	60 menit
------	--	---	-------------

		<p>diskusi kelompok disajikan di depan kelas</p> <p>3. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji.</p>	
Penutup		<p>1. Siswa diminta menyimpulkan tentang beberapa contoh aplikasi konsep pH dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>2. Guru memberikan tugas untuk mengerjakan soal-soal tentang materi yang sudah dipelajari.</p> <p>3. Guru memberitahu kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya adalah titrasi asam basa</p> <p>4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</p>	15 menit

H. Sumber Belajar :

- a. Buku pegangan kurikulum 2006
- b. Purba, Michael. 2006. *KIMIA untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- c. Supardi, Kasmadi Imam & Gatot Luhbandjono. 2004. *Kimia Dasar I*. Semarang: UPT UNNES Press.
- d. Internet

I. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Pengetahuan	Tes Tertulis	- Soal Objektif - Soal esai KBK	
2.	Sikap	Observasi sikap siswa	Lembar penilaian afektif	
2.	Ketrampilan	Kinerja praktikum	Lembar penilaian psikomotorik	

Guru mapel Kimia

Kudus, Januari 2015
Mahasiswa peneliti

Mufarikhah Daryanti,S.Pd.
NIP. 19751015 200604 2 014

Ajeng Khusnul Huda
NIM 4301411028

Lampiran 30

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA NU Al-Ma'ruf Kudus
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: Kelas XI / Semester 2
Materi Pembelajaran	: Asam Basa
Alokasi waktu	: 14 jam pelajaran

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan.

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius
2. Membedakan jenis senyawa asam dan basa
3. Menuliskan sifat-sifat asam dan basa
4. Menjelaskan kekuatan asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi asam dan tetapan ionisasi basa
5. Menjelaskan konsep pH
6. Menentukan pH suatu larutan
7. Memberi contoh peran pH dalam kehidupan sehari-hari
8. Menjelaskan asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan asam dan basa menurut teori asam basa Arrhenius
2. Siswa dapat membedakan jenis senyawa asam dan basa
3. Siswa dapat menuliskan sifat-sifat asam dan basa
4. Siswa dapat menjelaskan kekuatan asam dan basa berdasarkan nilai tetapan ionisasi asam dan tetapan ionisasi basa
5. Siswa dapat menjelaskan konsep pH
6. Siswa dapat menentukan pH suatu larutan
7. Siswa dapat memberi contoh peran pH dalam kehidupan sehari-hari
8. Siswa dapat menjelaskan asam basa menurut Bronsted-Lowry dan Lewis

E. MATERI AJAR

Asam Basa menurut Arrhenius

Asam adalah suatu zat yang bila dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ionhidrogen (H^+). Sedangkan Basa adalah suatu senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion OH^- .

Asam Basa menurut Bronsted-Lowry

Asam adalah senyawa yang molekulnya mampu menerima proton ion H^+ atau donor proton. Sedangkan *basa* adalah senyawa yang mampu menerima proton (ion H^+) atau penerima proton.

Asam Basa menurut Lewis

Asam adalah senyawa yang mampu menerima pasangan elektron. Sedangkan basa adalah senyawa yang dapat memberi pasangan elektron.

Derajat Keasaman (pH) Asam Kuat Basa Kuat dan Asam Lemah Basa Lemah

Jika HCl dilarutkan dalam air, akan didapat reaksi:



Karena HCl terionisasi sempurna menghasilkan ion H^+ , maka konsentrasi H^+ lebih besar daripada konsentrasi OH^- sehingga $[H^+] > [OH^-]$ dan larutan bersifat basa. Hal tersebut menunjukkan bahwa keasaman ditentukan oleh konsentrasi H^+ .

Untuk mengukur keasaman larutan digunakan istilah derajat keasaman yang disingkat pH (eksponen hidrogen) dan dirumuskan sebagai logaritma dari konsentrasi H^+ dengan tanda negatif. $pH = -\log [H^+]$

Senyawa basa dapat juga dinyatakan dengan pH. Karena dalam larutan adanya ion OH^- , maka harus dicari pOH.

$$pOH = -\log [OH^-] \quad \longrightarrow \quad pH = 14 - pOH$$

Skala pH:

Asam < 7 , basa > 7 dan $pH = 7$ adalah netral. Jadi, makin kecil pH larutan makin asam, sedangkan makin besar pH, larutan makin basa.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran : ceramah, praktikum

G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke 1 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	7. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan. 8. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME. 9. Guru mengkondisikan siswa dengan memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 10. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	10 menit
Inti	Eksplorasi Guru menjelaskan pengantar materi asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis Elaborasi 4. Guru menjelaskan materi ajar 5. Guru memberi kesempatan bagi siswa untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan 6. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis 7. Guru menyuruh salah satu siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis 8. Guru bersama siswa mengoreksi jawaban Konfirmasi Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis	65 menit
Penutup	5. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi tentang teori asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis.	20 menit

	<p>6. Guru memberikan tugas untuk mengerjakan soal yang berkaitan dengan asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis.</p> <p>7. Guru memberitahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah praktikum tentang identifikasi larutan asam dan basa</p> <p>8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</p>	
--	---	--

Pertemuan ke 2 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>8. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</p> <p>9. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p> <p>10. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p> <p>11. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya.</p> <p>12. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing</p>	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>1. Guru menjelaskan pengantar materi praktikum identifikasi larutan asam dan basa</p> <p>2. Guru mengajukan pertanyaan dengan mengaitkan materi</p> <p>Elaborasi</p> <p>6. Guru menjelaskan perlengkapan, cara kerja dan cara pengisian lembar kerja praktikum</p> <p>7. Guru melihat dan dan mengawasi cara kerja siswa</p>	80 menit

	Konfirmasi Siswa diminta untuk menarik kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan	
Penutup	4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 5. Guru memberikan tugas untuk mengumpulkan laporan praktikum pada pertemuan selanjutnya 6. Guru memberi tahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah membahas hasil dari praktikum yang telah dilakukan	5 menit

Pertemuan ke 3 (1 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	4. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 5. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 6. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing	5 menit
Inti	Eksplorasi 4. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan hasil praktikum yang telah dilakukan 5. Guru memberikan bimbingan kepada siswa Elaborasi 3. Siswa yang lain berdiskusi dengan kelompoknya tentang laporan hasil percobaan dari perwakilan kelompok yang maju 4. Guru memberikan bimbingan kepada siswa Konfirmasi 3. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji. 4. Siswa diminta untuk menarik kesimpulan dari semua	35 menit

	hasil laporan praktikum yang sudah dipresentasikan	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 4. Gurudan siswa bersama-sama membuat kesimpulan dari praktikum yang sudah dilakukan 5. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 6. Guru memberitahu pertemuan selanjutnya yaitu praktikum untuk memperkirakan pH suatu larutan. 	5 menit

Pertemuan ke 4 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 6. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 7. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 8. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 9. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing 	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan pengantar materi praktikum memperkirakan pH suatu larutan. 2. Guru mengajukan pertanyaan dengan mengaitkan materi <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan perlengkapan, cara kerja dan cara pengisian lembar kerja praktikum 2. Guru melihat dan dan mengawasi cara kerja siswa <p>Konfirmasi</p> <p>Siswa diminta untuk menarik kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan</p>	80 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 5. Guru memberikan tugas untuk mengumpulkan laporan 	5 menit

	<p>praktikum pada pertemuan selanjutnya</p> <p>6. Guru memberi tahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah membahas hasil dari praktikum yang telah dilakukan dan mempelajari materi pengertian kekuatan asam dari beberapa larutan asam dan basa yang konsentrasinya sama</p>	
--	--	--

Pertemuan ke 5 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>6. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</p> <p>7. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p> <p>8. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p> <p>9. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing</p> <p>10. Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan laporan praktikum dan menjelaskan pengertian kekuatan asam</p>	10 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>4. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan rancangan percobaannya</p> <p>5. Siswa diminta untuk mempresentasikan hasil dari percobaannya dan menghubungkannya dengan hasil pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan basa yang telah digunakan</p> <p>6. Guru memberikan bimbingan kepada siswa</p> <p>Elaborasi</p> <p>3. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya tentang hasil laporan praktikum dari perwakilan yang maju</p> <p>4. Guru memberikan bimbingan kepada siswa</p> <p>Konfirmasi</p>	60 menit

	<p>3. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji.</p> <p>4. Siswa diminta untuk menarik kesimpulan dari semua hasil laporan praktikum yang sudah dipresentasikan</p>	
Penutup	<p>5. Guru meminta siswa untuk menarik kesimpulan tentang praktikum yang sudah dilakukan yaitu memperkirakan pH</p> <p>6. Guru meminta siswa untuk menyimpulkan trayek pH asam basa</p> <p>7. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p> <p>8. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mempelajari materi pada pertemuan selanjutnya yaitu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam atau tetapan basa</p>	15 menit

Pertemuan ke 6 (1 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>7. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</p> <p>8. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p> <p>9. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p> <p>10. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang trayek pH, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya.</p> <p>11. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki materi selanjutnya yaitu menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam atau tetapan basa</p>	10 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>6. Guru menjelaskan pengantar materi tentang pengertian kekuatan asam dan basa dari beberapa larutan yang mempunyai konsentrasi sama.</p>	25 menit

	<p>7. Guru menjelaskan materi tentang hubungan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam atau tetapan basa</p> <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi ajar 2. Guru memberi kesempatan bagi siswa untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan 3. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan pengertian kekuatan asam dan basa dari beberapa larutan yang mempunyai konsentrasi sama. 4. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan hubungan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam atau tetapan basa 5. Guru menyuruh salah satu siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis 6. Guru bersama siswa mengoreksi jawaban <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang pengertian kekuatan asam dan basa dari beberapa larutan yang mempunyai konsentrasi sama. 2. Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang hubungan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam atau tetapan basa 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 6. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi tentang pengertian kekuatan asam dan basa 7. Guru membimbing siswa menyimpulkan materi tentang derajat pengionan dan tetapan asam dan basa 8. Guru memberikan tugas untuk mengerjakan soal yang berkaitan dengan materi yang sudah dipelajari 9. Guru memberitahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah tentang cara menghitung pH asam/basa lemah dengan 	10 menit

	<p>asam/basa kuat.</p> <p>10. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</p>	
--	--	--

Pertemuan ke 7 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>7. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</p> <p>8. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p> <p>9. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p> <p>10. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang kekuatan asam basa, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya.</p> <p>11. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki materi selanjutnya yaitu tentang cara menghitung pH asam/basa lemah dengan asam/basa kuat.</p>	15 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>1. Guru menjelaskan pengantar materi tentang cara menghitung pH larutan asam atau basa</p> <p>2. Guru menjelaskan materi tentang menghitung pH dan derajat ionisasi larutan</p> <p>Elaborasi</p> <p>1. Guru menjelaskan materi ajar</p> <p>2. Guru memberi kesempatan bagi siswa untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan</p> <p>3. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan cara menghitung pH larutan asam atau basa</p> <p>4. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan menghitung pH dan derajat ionisasi larutan</p> <p>5. Guru menyuruh salah satu siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis</p> <p>6. Guru bersama siswa mengoreksi jawaban</p>	60 menit

	<p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang cara menghitung pH larutan asam atau basa 2. Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang menghitung pH dan derajat ionisasi larutan 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 5. Siswa diminta menyimpulkan tentang cara menghitung pH larutan asam/basa 6. Guru memberikan tugas untuk mengerjakan soal-soal tentang materi yang sudah dipelajari. 7. Guru memberitahu kepada peserta siswa bahwa pertemuan selanjutnya adalah menjelaskan penggunaan konsep pH dalam lingkungan 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar 	15 menit

Pertemuan ke 8 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 7. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 8. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 9. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. 10. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang cara menghitung pH larutan asam atau basa, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya. 11. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki materi selanjutnya yaitu penggunaan konsep pH dalam lingkungan 	15 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>Guru menjelaskan pengantar materi tentang penggunaan konsep pH dalam lingkungan</p> <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi ajar 	60 menit

	<p>2. Guru memberi kesempatan bagi siswa untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan</p> <p>3. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan penggunaan konsep pH dalam lingkungan</p> <p>4. Guru menyuruh salah satu siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis</p> <p>5. Guru bersama siswa mengoreksi jawaban</p> <p>Konfirmasi</p> <p>Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang penggunaan konsep pH dalam lingkungan</p>	
Penutup	<p>5. Siswa diminta menyimpulkan tentang beberapa contoh aplikasi konsep pH dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>6. Guru memberitahu kepada siswa bahwa pertemuan selanjutnya adalah titrasi asam basa</p> <p>7. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</p>	15 menit

H. Sumber Belajar :

- a. Buku pegangan kurikulum 2006
- e. Purba, Michael. 2006. *KIMIA untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- f. Supardi, Kasmadi Imam & Gatot Luhbandjono. 2004. *Kimia Dasar I*. Semarang: UPT UNNES Press.
- g. Internet

I. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Pengetahuan	Tes Tertulis	- Soal Objektif - Soal esai KBK	
2.	Sikap	Observasi sikap siswa	Lembar penilaian afektif	
2.	Ketrampilan	Kinerja praktikum	Lembar penilaian psikomotorik	

Guru mapel Kimia

Kudus, Januari 2015
Mahasiswa peneliti

Mufarikhah Daryanti,S.Pd.
NIP. 19751015 200604 2 014

Ajeng Khusnul Huda
NIM 4301411028

Lampiran 31

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA NU Al-Ma'ruf Kudus
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: Kelas XI / Semester 2
Materi Pembelajaran	: Titrasi asam basa
Alokasi waktu	: 10 jam pelajaran

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa.

C. INDIKATOR

1. Menyimpulkan konsep kemolaran dalam larutan
2. Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menghitung banyaknya pereaksi yang diperlukan atau produk yang dihasilkan pada reaksi kimia dalam larutan
2. Siswa dapat menggunakan titrasi asam basa untuk menentukan konsentrasi larutan asam basa

E. MATERI AJAR

Pengertian Titrasi Asam Basa : Titrasi yang melibatkan reaksi asam dan basa.

Prinsip Titrasi Asam Basa :

Titrasi asam basa melibatkan reaksi antara asam dengan basa, sehingga akan terjadiperubahan pH larutan yang dititrasi. Secara percobaan, perubahan pH dapat diikuti dengan mengukur pH larutan yang dititrasi dengan elektrode pada pH meter. Reaksi antara asam dan basa, dapat berupa asam kuat atau lemah dengan basa kuat atau lemah, Dari pH titik ekivalen tersebut dapat dipilih indikator untuk titrasi asam basa yang mempunyai harga kisaran pH tertentu.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran : diskusi, presentasi, praktikum

Model Pembelajaran : Inkuiri

	<p>Mengajukan hipotesis</p> <p>Mengumpulkan data</p> <p>Penyimpulan</p>	<p>indikator apa yang tepat untuk titrasi asam basa, dan kapan titrasi dinyatakan selesai?</p> <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengajukan hipotesis dengan mendiskusikan kepada teman sekelompok tentang pengertian perhitungan stoikiometri dan titrasi asam basa 2. Siswa mengajukan hipotesis dengan mendiskusikan kepada teman sekelompok tentang konsentrasi (molaritas dan molalitas), pengenceran, dan berlatih menghitungnya 3. Siswa mencari penyelesaian dari rumusan masalah yang telah dibuat, dengan browsing atau dari berbagai sumber lainnya seperti buku. 4. Guru membimbing dan memfasilitasi kelompok untuk menyelesaikan hipotesis yang diajukan <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa secara berkelompok diminta menyimpulkan hasil diskusinya 2. Perwakilan kelompok menyampaikan hasil diskusi kelompok disajikan di depan kelas 3. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberi tanggapan dari hasil kelompok penyaji 	
Penutup		1. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan tentang pengertian	5 menit

		<p>titrasi asam basa dan penentuan konsentrasi asam basa</p> <p>2. Guru memberitahu bahwa materi pertemuan selanjutnya adalah konsep kemolaran dalam larutan</p> <p>3. Guru memberikan tugas untuk mencari literatur tentang konsep kemolaran dalam larutan</p> <p>4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p> <p>5. Guru menutup pertemuan dengan salam</p>	
--	--	---	--

Pertemuan ke-2 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah metode inkuiri	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<p>11. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka.</p> <p>12. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME.</p> <p>13. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin dan teliti.</p> <p>14. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p> <p>15. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok.</p> <p>16. Guru mengarahkan siswa untuk memasuki materi konsep kemolaran dalam larutan</p>	15 menit
Inti		Ekplorasi	60

	<p>Observasi</p> <p>Merumuskan masalah</p> <p>Mengajukan hipotesis</p> <p>Mengumpulkan data</p> <p>Penyimpulan</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengkaji literatur tentang konsep kemolaran dalam larutan 2. Siswa mengkaji literatur untuk membuat rancangan percobaan titrasi asam basa 3. Siswa membuat rumusan masalah tentang konsep kemolaran dalam larutan seperti bagaimana membuat larutan dengan kemolaran tertentu 4. Siswa membuat rumusan masalah tentang rancangan percobaan titrasi asam basa <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengajukan hipotesis dengan memberikan pertanyaan tentang konsep kemolaran dalam larutan 2. Siswa berdiskusi dengan kelompoknya untuk melanjutkan membuat rancangan percobaan titrasi asam basa 3. Siswa mengumpulkan data dengan berdiskusi tentang konsep kemolaran dalam larutan 4. Siswa mengumpulkan data dengan berdiskusi tentang bagaimana membuat larutan dengan kemolaran tertentu 5. Siswa mengumpulkan data dengan berdiskusi tentang bagaimana mengencerkan larutan pekat 6. Guru membimbing dan memfasilitasi kelompok untuk menyelesaikan hipotesis yang 	menit
--	--	---	-------

		<p>diajukan</p> <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa secara kelompok diminta menyimpulkan hasil diskusinya 2. Menyampaikan hasil diskusi kelompok disajikan di depan kelas 3. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji. 	
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan tentang konsep kemolaran dalam larutan 2. Guru memberitahu pertemuan selanjutnya adalah praktikum titrasi asam basa 3. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 4. Guru menutup pertemuan dengan salam 	15 menit

Pertemuan ke-3 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah metode inkuiri	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan. 2. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME. 3. Guru mengkondisikan siswa dengan 	5 menit

		<p>memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang titrasi asam basa dan konsep kemolaran dalam larutan, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya 5. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok dengan anggota yang heterogen 6. Guru menjelaskan pengantar praktikum dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan praktikum 	
Inti	<p>Observasi</p> <p>Merumuskan masalah</p> <p>Mengajukan hipotesis</p> <p>Mengumpulkan data</p>	<p>Eksplorasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta untuk menunjukkan rancangan percobaan yang dibuat sebelumnya 2. Siswa diminta untuk membuat rumusan masalah sebelum melakukan percobaan 3. Siswa mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum titrasi asam basa 4. Siswa melakukan percobaan dengan kelompoknya dengan petunjuk praktikum kerja yang telah dibuat 5. Guru memberikan bimbingan kepada siswa <p>Elaborasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa berdiskusi dengan teman sekelompoknya tentang percobaan yang sedang dilakukannya 	80 menit

	Penyimpulan	<ol style="list-style-type: none"> 2. Guru membimbing kelompok untuk membuat laporan sementara 3. Guru membimbing kelompok untuk membuat laporan sementara 4. Siswa melakukan pengamatan dan mencatat dengan cermat dan teliti hasil observasi percobaan mereka <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menganalisis data hasil percobaan, membuat pembahasan atas hasil yang mereka peroleh dengan membandingkan pada literatur yang ada untuk membuktikan kebenaran hipotesis 2. Siswa diminta untuk menarik kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan 	
Penutup		<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar 2. Guru membeikan tugas kepada siswa untuk mengumpulkan laporan praktikum pada pertemuan selanjutnya 3. Guru memberitahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah membahas hasil dari praktikum yang telah dilakukan dan membahas soal-soal tentang asam basa dan titrasi asam basa 	5 menit

Pertemuan ke 4 (1 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	7. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran. 8. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 9. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing	5 menit
Inti	Eksplorasi 6. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan rancangan percobaannya 7. Siswa dari perwakilan kelompok menjelaskan hasil dari praktikum yang telah dilakukan 8. Guru memberikan bimbingan kepada siswa Elaborasi 5. Siswa yang lain berdiskusi dengan kelompoknya tentang laporan hasil percobaan dari perwakilan kelompok yang maju 6. Guru memberikan bimbingan kepada siswa Konfirmasi 5. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji. 6. Siswa diminta untuk menarik kesimpulan dari semua hasil laporan praktikum yang sudah dipresentasikan	35 menit
Penutup	7. Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan dari praktikum yang sudah dilakukan 8. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 9. Guru memberitahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah ulangan bab asam basa da titrasi asam basa, tipe soal pilhan ganda.	5 menit

Pertemuan ke 5 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan. 2. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME. 3. Guru mengkondisikan siswa dengan memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 	15 menit
Inti	Siswa mengerjakan soal ulangan materi asam basa dan titrasi asam basa, tipe soal pilihan ganda	60 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengakhiri waktu ulangan dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 2. Guru memberi tahu kepada siswa untuk belajar karena pertemuan selanjutnya adalah ulangan bab asam basa dan titrasi asam basa, tipe soal esai. 	15 menit

Pertemuan ke 6 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan. 2. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME. 3. Guru mengkondisikan siswa dengan memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 	10 menit
Inti	Siswa mengerjakan soal ulangan materi asam basa dan titrasi asam basa, tipe soal esai	45 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengakhiri waktu ulangan 2. Guru membagikan angket kepada siswa 3. Guru mengakhiri pertemuan dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. 	35 menit

	4. Guru memberi tahu kepada siswa untuk mempelajari pertemuan selanjutnya yaitu larutan penyangga	
--	---	--

H. Sumber Belajar :

- a. Buku pegangan kurikulum 2006
- h. Purba, Michael. 2006. *KIMIA untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- i. Supardi, Kasmadi Imam & Gatot Luhbandjono. 2004. *Kimia Dasar I*. Semarang: UPT UNNES Press.
- j. Internet

I. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Pengetahuan	Tes Tertulis	- Soal Objektif - Soal esai KBK	
2.	Sikap	Observasi sikap siswa	Lembar penilaian afektif	
2.	Ketrampilan	Kinerja praktikum	Lembar penilaian psikomotorik	

Guru mapel Kimia

Kudus, Januari 2015
Mahasiswa peneliti

Mufarikhah Daryanti, S.Pd.
NIP. 19751015 200604 2 014

Ajeng Khusnul Huda
NIM 4301411028

Lampiran 32

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMA NU Al-Ma'ruf Kudus
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: Kelas XI / Semester 2
Materi Pembelajaran	: Titrasi asam basa
Alokasi waktu	: 10 jam pelajaran

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa.

C. INDIKATOR

1. Menyimpulkan konsep kemolaran dalam larutan
2. Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menghitung banyaknya pereaksi yang diperlukan atau produk yang dihasilkan pada reaksi kimia dalam larutan
2. Siswa dapat menggunakan titrasi asam basa untuk menentukan konsentrasi larutan asam basa

E. MATERI AJAR

Pengertian Titrasi Asam Basa : Titrasi yang melibatkan reaksi asam dan basa.

Prinsip Titrasi Asam Basa :

Titrasi asam basa melibatkan reaksi antara asam dengan basa, sehingga akan terjadiperubahan pH larutan yang dititrasi. Secara percobaan, perubahan pH dapat diikuti dengan mengukur pH larutan yang dititrasi dengan elektrode pada pH meter. Reaksi antara asam dan basa, dapat berupa asam kuat atau lemah dengan basa kuat atau lemah, Dari pH titik ekivalen tersebut dapat dipilih indikator untuk titrasi asam basa yang mempunyai harga kisaran pH tertentu.

F. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran : ceramah, praktikum

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Pertemuan ke-1 (1 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	7. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka. 8. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME 9. Guru mengkondisikan siswa dengan memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. 10. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	5 menit
Inti	Eksplorasi 6. Guru menjelaskan materi tentang titrasi asam basa 7. Guru menjelaskan materi tentang penentuan konsentrasi asam atau basa Elaborasi 5. Guru menjelasakn materi ajar 6. Guru memberi kesempatan bagi siswa untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan 7. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan materi titrasi asam basa 8. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan materi penentuan konsentrasi asam atau basa 9. Guru menyuruh salah salah satu siswa untuk memberikan jawaban 10. Guru bersama siswa mengoreksi jawaban Konfirmasi Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang titrasi asam basa Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang penentuan konsentrasia asam atau basa	35 menit
Penutup	6. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan tentang	5 menit

	<p>pengertian titrasi asam basa dan penentuan konsentrasi asam basa</p> <p>7. Guru memberitahu bahwa materi pertemuan selanjutnya adalah konsep kemolaran dalam larutan</p> <p>8. Guru memberikan tugas untuk mengerjakan soal yang berkaitan dengan titrasi asam basa</p> <p>9. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p> <p>10. Guru menutup pertemuan dengan salam</p>	
--	---	--

Pertemuan ke-2 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>17. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka.</p> <p>18. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME.</p> <p>19. Guru memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin dan teliti.</p> <p>20. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang titrasi asam basa, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya.</p> <p>21. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p>	15 menit
Inti	<p>Ekplorasi</p> <p>Guru menjelaskan pengantar materi titrasi asam basa Siswa mengkaji literatur tentang konsep kemolaran dalam larutan seperti bagaimana membuat larutan dengan kemolaran tertentu</p> <p>Elaborasi</p> <p>1. Guru menjelasakn materi ajar</p> <p>2. Guru meberikan kesempatan bagi siswa untuk memberikan tanggapan atau pertanyaan</p> <p>3. Guru memberikan soal yang berkaitan dengan konsep</p>	60 menit

	<p>kemolaran dalam larutan</p> <p>4. Guru menyuruh salah satu siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis</p> <p>5. Guru bersama siswa mengoreksi jawaban</p> <p>Konfirmasi</p> <p>Guru bersama siswa menyamakan persepsi tentang konsep kemolaran dalam larutan</p>	
Penutup	<p>5. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan tentang konsep kemolaran dalam larutan</p> <p>6. Guru memberitahu pertemuan selanjutnya adalah praktikum titrasi asam basa</p> <p>7. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p> <p>8. Guru menutup pertemuan dengan salam</p>	15 menit

Pertemuan ke-3 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>7. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.</p> <p>8. Siswa perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME.</p> <p>9. Guru mengkondisikan siswa dengan memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p> <p>10. Guru memberi pertanyaan sedikit tentang titrasi asam basa dan konsep kemolaran dalam larutan, tujuannya untuk mengingatkan materi pertemuan sebelumnya</p> <p>11. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok dengan anggota yang heterogen</p>	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>6. Guru menjelaskan pengantar praktikum dan meminta siswa untuk menyiapkan alat dan bahan praktikum</p> <p>7. Guru memberikan bimbingan kepada siswa</p>	80 menit

	<p>Elaborasi</p> <p>5. Guru menjelaskan perlengkapan, cara kerja dan cara pengisian lembar kerja praktikum</p> <p>6. Guru melihat dan mengawasi cara kerja siswa Siswa</p> <p>7. Siswa melakukan pengamatan dan mencatat dengan cermat dan teliti hasil percobaan mereka</p> <p>Konfirmasi</p> <p>3. Siswa menganalisis data hasil percobaan, membuat pembahasan atas hasil yang mereka peroleh dengan membandingkan pada literatur yang ada untuk membuktikan kebenaran hipotesis</p> <p>4. Siswa diminta untuk menarik kesimpulan tentang percobaan yang telah dilakukan</p>	
Penutup	<p>4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar</p> <p>5. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengumpulkan laporan praktikum pada pertemuan selanjutnya</p> <p>6. Guru memberitahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah membahas hasil dari praktikum yang telah dilakukan dan membahas soal-soal tentang asam basa dan titrasi asam basa</p>	5 menit

Pertemuan ke 4 (1 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>10. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</p> <p>11. Memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p> <p>12. Guru mengkondisikan siswa agar bergabung dengan kelompok masing-masing</p>	5 menit
Inti	<p>Eksplorasi</p> <p>9. Guru meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan rancangan percobaannya</p>	35 menit

	<p>10. Siswa dari perwakilan kelompok menjelaskan hasil dari praktikum yang telah dilakukan</p> <p>11. Guru memberikan bimbingan kepada siswa</p> <p>Elaborasi</p> <p>7. Siswa yang lain berdiskusi dengan kelompoknya tentang laporan hasil percobaan dari perwakilan kelompok yang maju</p> <p>8. Guru memberikan bimbingan kepada siswa</p> <p>Konfirmasi</p> <p>7. Kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari hasil kelompok penyaji.</p> <p>8. Siswa diminta untuk menarik kesimpulan dari semua hasil laporan praktikum yang sudah dipresentasikan</p>	
Penutup	<p>10. Guru dan siswa bersama-sama membuat kesimpulan dari praktikum yang sudah dilakukan</p> <p>11. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p> <p>12. Guru memberitahu bahwa pertemuan selanjutnya adalah ulangan bab asam basa dan titrasi asam basa, tipe soal pilhan ganda.</p>	5 menit

Pertemuan ke 5 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>4. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.</p> <p>5. Peserta didik perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME.</p> <p>6. Guru mengkondisikan siswa dengan memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p>	2 menit
Inti	Peserta didik mengerjakan soal ulangan materi asam basa dan titrasi asam basa, tipe soal pilihan ganda	86 menit

Penutup	<p>3. Guru mengakhiri waktu ulangan dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p> <p>4. Guru memberi tahu kepada peserta didik untuk belajar karena pertemuan selanjutnya adalah ulangan bab asam basa dan titrasi asam basa, tipe soal esai.</p>	2 menit
---------	--	---------

Pertemuan ke 6 (2 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>4. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.</p> <p>5. Peserta didik perwakilan memimpin doa menurut keyakinan masing-masing untuk menumbuhkan sikap religius yang berketuhanan YME.</p> <p>6. Guru mengkondisikan siswa dengan memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</p>	2 menit
Inti	Peserta didik mengerjakan soal ulangan materi asam basa dan titrasi asam basa, tipe soal pilihan ganda	60 menit
Penutup	<p>5. Guru mengakhiri waktu ulangan</p> <p>6. Guru membagikan angket kepada siswa</p> <p>7. Guru mengakhiri pertemuan dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p> <p>8. Guru memberi tahu kepada peserta didik untuk mempelajari pertemuan selanjutnya yaitu larutan penyangga</p>	28 menit

H. Sumber Belajar :

- Buku pegangan kurikulum 2006
- Purba, Michael. 2006. *KIMIA untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Supardi, Kasmadi Imam & Gatot Luhbandjono. 2004. *Kimia Dasar I*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Internet

I. Penilaian

No	Aspek	Mekanisme dan Prosedur	Instrumen	Keterangan
1.	Pengetahuan	Tes Tertulis	- Soal Objektif - Soal esai KBK	
2.	Sikap	Observasi sikap siswa	Lembar penilaian afektif	
2.	Ketrampilan	Kinerja praktikum	Lembar penilaian psikomotorik	

Guru mapel Kimia

Kudus, Januari 2015
Mahasiswa peneliti

Mufarikhah Daryanti,S.Pd.
NIP. 19751015 200604 2 014

Ajeng Khusnul Huda
NIM 4301411028

Lampiran 33

KISI – KISI SOAL POSTEST

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/Genap

Materi : Asam basa dan titrasi asam basa

Kompetensi Dasar : 4.1 Mendeskripsikan teori-teori asam basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan.

4.2 Menghitung banyaknya pereaksi dan hasil reaksi dalam larutan elektrolit dari hasil titrasi asam basa.

No.	Materi Pembelajaran	Indikator pembelajaran	Indikator kemampuan berpikir kritis	Soal			Jumlah soal	Nomor Soal
				Obyektif	Uraian	Jenjang		
1.	Teori asam basa	• Menjelaskan pengertian asam basa menurut Arrhenius	a. Memfokuskan pertanyaan	√		C1	2	1,11
					√	C4	1	8
		• Menjelaskan pengertian asam basa menurut	b. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak		√	C4	1	9
						C2	1	5
	c. Bertanya dan	√	√	C4	1	10		

		Bronsted-Lowry dan menuliskan persamaan reaksi dengan menunjukkan pasangan asam dan basa konjugasinya	menjawab pertanyaan					
			d. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan		√	C4	1	5
2.	Sifat Larutan asam dan basa	• Menjelaskan pengertian asam basa menurut Lewis		√		C3	2	3,4
		• Mengidentifikasi sifat larutan asam basa dengan berbagai indikator		√		C3	2	7,8
3.	Derajat Keasaman (pH)	• Memperkirakan pH suatu larutan elektrolit yang tidak dikenal berdasarkan hasil pengamatan trayek perubahan warna berbagai indikator asam dan basa		√		C6	1	12
4.	Derajat ionisasi dan tetapan asam	• Menjelaskan pengertian kekuatan asam dan menyimpulkan hasil		√		C4	1	24
						C3	1	21

5.	Aplikasi konsep pH dalam lingkungan	<p>pengukuran pH dari beberapa larutan asam dan basa yang konsentrasinya sama.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghubungkan K_a/K_b dengan derajat pengion (α) dan tetapan asam (K_a) atau tetapan basa (K_b). • Menghitung pH larutan asam atau basa yang diketahui konsentrasinya • Menjelaskan penggunaan konsep pH dalam lingkungan. 	e. Menganalisis argumen	√	C5	1	2
			f. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	√	C6	1	6
				√	C3	2	10,20
			g. Mengidentifikasi asumsi-asumsi	√	C3	2	2,22
				√	C4	1	7
				√	C3	2	26,27
	h. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	√	C4	1	1		
	i. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	√	C6	1	4		

6.	Stoikiometri larutan Titration asam dan basa	<ul style="list-style-type: none"> • Menentukan konsentrasi asam atau basa dengan titrasi • Menentukan indikator yang tepat digunakan untuk titrasi asam dan basa • Menentukan kadar zat dari data hasil titrasi 	j. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	√		C3	7	28,15,1		
							√	C4	1	6,29,32 ,33,34 3
				√		C4	3	30,31,3 5		

Lampiran 34

SOAL POSTEST PILIHAN GANDA

Mata Pelajaran : Kimia
 Materi : Asam Basa dan Titrasi Asam Basa
 Kelas/Semester : XI IPA/2
 Waktu : 60 menit

Petunjuk Umum :

- g. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- h. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang tersedia
- i. Jawaban diisikan pada lembar jawaban yang telah disediakan

J. Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang benar!

19. Menurut teori asam-basa Arrhenius, suatu zat digolongkan basa, jika...
- f. di dalam air terionisasi
 - g. dapat menerima pasangan elektron
 - h. di dalam air melepas ion H^+
 - i. di dalam air melepas ion OH^-
 - j. dapat menerima proton
20. Asam kuat adalah asam yang dianggap terionisasi sempurna dalam larutannya, sedangkan asam lemah adalah asam yang hanya sebagian kecil dapat terionisasi. Contoh larutan di bawah ini yang termasuk larutan asam lemah adalah...
- a. NH_3 dan HCN
 - b. NaOH dan HCN
 - c. $CO(NH_2)_2$ dan NH_3
 - d. HF dan HCN
 - e. CH_3COOH dan $CO(NH_2)_2$
3. Suatu zat X mempunyai kemampuan untuk bertindak sebagai asam maupun basa. Zat X ini dikenal dengan nama...
- a. Pasangan konjugasi
 - b. Zat amfotir
 - c. Indikator
 - d. Asam konjugasi
 - e. asam lewis
4. Pada pelarutan HCl terjadi keseimbangan sebagai berikut :
- $$HCl(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons Cl^-(aq) + H_3O^+(aq).$$
- Yang merupakan pasangan asam basa konjugasi adalah...
- b. H_2O dan Cl^-
 - b. HCl dan H_3O^+
 - c. HCl dan Cl^-
 - d. H_2O dan HCl
 - e. HCl dan H_2O
5. Diketahui dua macam indikator asam basa, dengan data sebagai berikut:
- | Indikator | Trayk Ph | Asam | Basa |
|------------------|-----------|--------|--------|
| Metil jingga | 3,1 – 4,1 | Merah | Kuning |
| Bromo-timol biru | 6,0 – 7,6 | Kuning | Biru |
- Suatu larutan menunjukkan warna kuning bila ditetesi indikator metil jingga maupun bromotimol biru. Maka larutan tersebut pH-nya adalah...
- d. 4,1 – 6,0
 - e. < 4,1
 - d. < 3,1
 - e. 3,1 – 4,1
 - f. < 6,0
6. Dari pengujian larutan menggunakan kertas lakmus diperoleh data sebagai berikut:
- | No. | Larutan yang diuji | Warna kertas lakmus | |
|-----|--------------------|---------------------|-------|
| | | Merah | Biru |
| 1 | X | Merah | Biru |
| 2 | Y | Merah | Merah |
| 3 | Z | Biru | Biru |
| 4 | U | Merah | Merah |
| 5 | V | Biru | Biru |

Lampiran 35

SOAL POST TEST ESAI KBK

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI MIA/2

Waktu : 45 menit

Petunjuk Umum :

- a. Berdoalah sebelum mengerjakan soal
- b. Tulislah nama dan kelas pada lembar jawaban yang tersedia
- c. Jawaban diisikan pada lembar jawaban yang telah disediakan

1. A5 , B9

Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dalam bentuk garam karbonat. Air sadah adalah air yang memiliki kadar mineral yang tinggi. Metode paling sederhana untuk menentukan kesadahan air adalah dengan sabun. Pada air sadah, sabun tidak akan menghasilkan busa atau menghasilkan sedikit busa. Kenapa hal itu terjadi? Lalu apakah yang dihasilkan jika air sadah dengan sabun tidak menghasilkan busa? Mengapa hal itu terjadi? Jelaskan jawaban Anda dengan kritis dan jelas!

2. A4 , B6

Umbi singkong merupakan sumber energi yang kaya karbohidrat namun sangat miskin akan protein. Terkadang ada umbi singkong yang warnanya biru gelap. Warna biru gelap ini adalah gejala kerusakan pada singkong karena terbentuk asam sianida yang bersifat racun bagi manusia. Di dalam air, HCN merupakan suatu asam lemah dengan K_a HCN adalah $6,2 \cdot 10^{-10}$ dan konsentrasi 0,01 M. Berapa pH yang dimiliki umbi singkong tersebut? Apakah basa konjugasi dari HCN? Mengapa HCN bersifat racun bagi manusia? dan bagaimana cara untuk menurunkan kadar racunnya? Jelaskan jawaban Anda secara jelas!

3. A7, B10

Seorang siswa melakukan titrasi suatu larutan asam A dengan larutan standar B. Ia mencuci gelas ukur dengan air suling. Tanpa mengeringkannya, ia menambahkan 25 mL larutan asam A ke dalam gelas tersebut. Umpama total volume larutan asam A dalam gelas naik menjadi 26 mL:

- c. Apakah hal ini akan mempengaruhi mol A dalam gelas ukur sehingga mempengaruhi hasil akhir titrasi?
- d. Apakah hal ini berpengaruh terhadap perhitungan molaritas/konsentrasi larutan asam A di akhir titrasi?

4. A7, B9

Pernahkah Anda tersengat oleh tawon atau lebah? Sengatan merupakan hasil perbuatan menyengat, sengatan digunakan untuk melindungi diri dari musuh. Sengatan sangat berbahaya bagi manusia karena dapat membuat tubuh kita menjadi bintol-bintol dan gatal-gatal. Lalu, apakah perbedaan sengatan lebah dan sengatan tawon? Adakah hubungannya dengan prinsip reaksi asam basa? Jelaskan jawaban Anda dengan memberikan contoh. Dan berikan kesimpulannya!

5. A7, B2

Pernahkah Anda secara tidak sengaja memakan semut? Bagaimana rasanya? Bagi Anda yang pernah, pasti akan mengatakan berasa asam! Ya, memang benar, rasanya keasam-asaman. Tahukah Anda mengapa bisa demikian? Rasa asam tersebut disebabkan adanya suatu senyawa kimia yang terkandung di dalam semut, yaitu senyawa asam formiat. Apa pengertian dari asam formiat? Asam formiat termasuk dalam kategori asam organik apa? Apakah basa konjugasi dari asam formiat? Hitung nilai Kb dari basa konjugasinya jika diketahui Ka dari asam formiat = $1,8 \cdot 10^{-4}$ dan $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$.

6. A5, B6

Seorang siswa sedang melakukan praktikum di laboratorium Kimia. Dia mereaksikan asam monoprotik (asam berbasas satu) dan basa monohidroksida (basa berasam satu). Jika 100 ml asam monoprotik dengan konsentrasi 0,1 M dan 100 ml larutan basa monohidroksida 0,1 M dicampurkan. Tentukan pH masing-masing larutan, bagaimana kekuatan asam-basanya, berapa pH campuran kedua larutan tersebut dan jumlah garam ($M_r = 58,5$) yang terbentuk.

7. A3, B8

Sekelompok siswa yang sedang melakukan praktikum melakukan pengujian terhadap air mineral yang mempunyai konsentrasi 10^{-7} pada suhu 25°C dan tekanan 1 atm, dari berbagai ukuran kemasan diantaranya:

- a. Galon 19 L
- b. Botol plastik 330 mL
- c. Botol plastik 600 mL
- d. Botol plastik 750 mL

Mereka melakukan pengujian menggunakan kertas lakmus untuk mengukur derajat keasaman dari berbagai ukuran kemasan yang telah disediakan. Berikut data pengujian air mineral menggunakan kertas lakmus:

Ukuran kemasan	Volume sampel	Kertas lakmus	Perubahan warna
19 L	10 mL	Biru	Biru
330 mL	5 mL	Merah	Merah
600 mL	5 mL	Merah	Merah
750 mL	5 mL	Merah	Merah

Diantara keempat kemasan yang telah disediakan, bagaimanakah derajat keasaman masing-masing ukuran kemasan? Berbeda atau samakah? Mengapa? Jelaskan secara jelas!

8. A1 , B1

Kamu tentu pernah melihat susu basi, perlu kamu ketahui Susu basi memiliki bau menyengat dan rasa asam. Kenapa hal ini terjadi? Hal ini karena susu basi tersebut mengandung asam laktat.



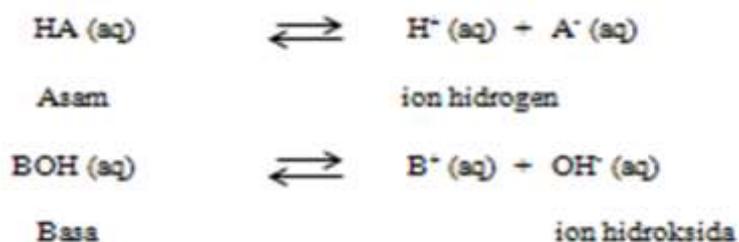
Asam laktat ($\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$) adalah senyawa kimia asam organik lemah yang dikenal sebagai asam susu. Asam laktat bereaksi dengan air untuk menghasilkan ion hidroksonium dan ion laktat, tetapi reaksi kebalikannya lebih baik dibandingkan dengan reaksi ke arah depan (dapat terionisasi tetapi tidak sempurna). Berdasar pengamatan, asam laktat mempunyai daya hantar listrik yang kurang baik, karena asam laktat hanya melepaskan sedikit ion-ion H^+ , sehingga nyala lampu redup dan gelembung udara yang dihasilkan sangat sedikit. Asam laktat merupakan salah satu asam karboksilat. Berikut harga K_a beberapa asam lemah.

Nama	K_a
Asam laktat	$7,1 \times 10^{-4}$
Asam asetat	$1,8 \times 10^{-5}$
Asam florida	$6,5 \times 10^{-4}$
Asam format	$1,8 \times 10^{-4}$

Dari pernyataan-pernyataan di atas, permasalahan apa saja yang Anda ketahui dapatkan? Identifikasikan dengan mempertimbangkan jawaban yang benar!

9. A6 , B1

Arrhenius adalah seorang kimiawan asal Swedia dan salah seorang penemu dalam ilmu Fisika dan Kimia. Salah satu teori mengenai asam basa yang banyak digunakan adalah teori asam basa Arrhenius. Secara umum, reaksinya sebagai berikut:



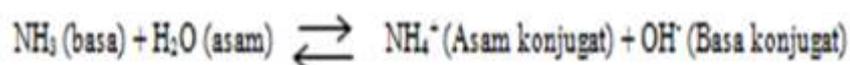
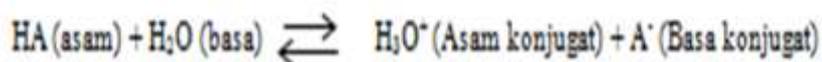
Berikan penjelasan sederhana dengan bahasamu sendiri mengenai teori asam basa Arrhenius. Ionisasi adalah proses fisik mengubah molekul menjadi ion positif dan ion negatif. Di bawah ini ada beberapa contoh larutan, tuliskan reaksi ionisasi dari larutan-larutan tersebut!

H_2S , NH_4OH , LiOH , HCOOH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$, KOH , dan HClO_3

Setelah itu, golongan larutan tersebut sesuai dengan sifat asam basa Arrhenius.

10. A2 , B2

Thomas Martin Lowry dan Johannes Nicolaus Bronsted adalah dua orang ahli kimia fisika asal Inggris yang mengembangkan teori asam basa Bronsted Lowry, tetapi keduanya bekerja secara terpisah. Teori asam basa menurut Arrhenius tidak dapat menjelaskan asam basa yang tidak mengandung air dan pelarut bukan air, sehingga Bronsted-Lowry berusaha ingin menyempurnakan definisi asam basa. Secara umum reaksinya sebagai berikut:



Berikan penjelasan sederhana dengan bahasamu sendiri mengenai teori asam basa Bronsted-Lowry. Ionisasi adalah proses fisik mengubah molekul menjadi ion positif dan ion negatif. Di bawah ini ada persamaan reaksi. Tentukan pasangan asam basa konjugasi dari persamaan reaksi tersebut!



Setelah itu, berikan kesimpulan tentang pasangan asam basa konjugasi!

Lampiran 36

KUNCI JAWABAN SOAL *POSTTEST***SOAL OBJEKTIF**

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

No.	Jawaban
11.	C
12.	B
13.	B
14.	A
15.	D
16.	C
17.	D
18.	C
19.	A
20.	A

No.	Jawaban
21.	B
22.	C
23.	D
24.	E
25.	B

SOAL TES ESAI KBK

1. 10 Poin

- a. Pada air sadah, sabun tidak akan menghasilkan busa atau menghasilkan sedikit busa. Hal itu terjadi karena sifat sabun yang tidak menghasilkan busa, dan air sadah adalah air yang mengandung logam-logam tertentu atau kapur.

(2,5 poin)

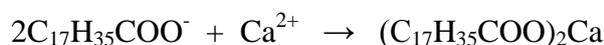
- b. Jika air sadah dengan sabun tidak menghasilkan busa, yang dihasilkan adalah gumpalan soap scum (sampah sabun) yang sukar dihilangkan.

(5 poin)

- c. Hal ini terjadi karena ion menghancurkan sifat surfaktan dari sabun dengan membentuk endapan padat (sampah sabun tersebut). Komponen utama dari sampah tersebut adalah kalsium stearat, yang muncul dari stearat natrium.

(7,5 poin)

- d. Reaksi:



(10 poin)

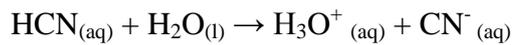
2. 10 poin

- a. $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M_a}$
 $= \sqrt{6,2 \cdot 10^{-10}} 10^{-2}$
 $= \sqrt{6,2 \cdot 10^{-12}}$
 $= 2,49 \cdot 10^{-6}$

$$\text{pH} = 6 - \log 2,49$$

(2,5 poin)

b. Tulis reaksi peruraian HCN dalam air



Asam Basa Asam K. Basa K.

(5 poin)

c. Penyebab keracunan singkong adalah asam sianida terkandung di dalamnya karena asam ini akan mengganggu oksidasi (pengangkutan oksigen) ke jaringan dengan jalan mengikat enzim sitokrom oksidasi.

(7,5 poin)

d. Cara untuk menurunkan kadar racunnya yaitu dengan merendam singkong terlebih dahulu di dalam air dalam jangka tertentu kadar asam sianida dalam singkong akan berkurang oleh karena asam sianida akan larut dalam air.

(10 poin)

3. 10 Poin

a. Tidak akan mempengaruhi.

(2,5 poin)

b. karena dalam rumus mol sendiri secara sistematis adalah gram per massa relatif senyawa. Sehingga mol A dalam gelas ukur tidak akan mempengaruhi hasil akhir titrasi

(5 poin)

c. Iya akan mempengaruhi.

(7,5 poin)

d. karena dalam rumus molaritas/konsentrasi sendiri secara sistematis adalah mol per volume (liter). Sehingga volume awal pada larutan A 25 mL dalam gelas ukur naik menjadi 26 mL akan mempengaruhi perhitungan molaritas/konsentrasi larutan asam A di akhir titrasi.

(10 poin)

4. 10 poin

a. Sengatan tawon tidak bergerigi sehingga tawon bisa menggunakan sengatnya untuk menyengat berulang kali tanpa khawatir sengatnya akan menancap dan tidak bisa dicabut. Sedangkan lebah sering menggunakan sengatan ekornya, lebah menusukkan sengatan ekornya berkali-kali ke epidermis musuhnya sehingga merasa sakit.

(2,5 poin)

- b. Ada yaitu prinsip reaksi asam basa dapat dimanfaatkan untuk mengobati sengatan lebah dan tawon.

(5 poin)

- c. Misal saat tersengat lebah madu kita dapat mengoleskan sabun pada kulit yang tersengat karena asam yang terkandung dalam sengatan lebah dapat dinetralkan dengan mengoleskan senyawa basa. Misal saat tersengat tawon endas, kita dapat mengoleskan asam cuka pada kulit yang tersengat karena basa yang terkandung dalam sengatan tawon dapat dinetralkan dengan mengoleskan senyawa asam.

(7,5 poin)

- d. Kesimpulannya adalah sengatan lebah mengandung asam dan dapat dinetralkan oleh basa, sedangkan sengatan tawon mengandung basa dan dapat dinetralkan dengan asam.

(10 poin)

5. 10 poin

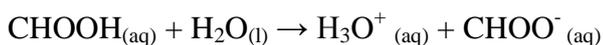
- a. Asam formiat atau asam metanoat yang juga dikenal dengan asam semut adalah senyawa organik yang mengandung gugus karboksil ($-\text{CO}_2\text{H}$) dan merupakan bagian dari senyawa asam karboksilat.

(2,5 poin)

- b. Asam formiat termasuk kategori asam organik lemah.

(5 poin)

- c. Reaksi peruraian CHOOH dalam air



Asam Basa Asam K. Basa K.

(7,5 poin)

- d. Nilai K_b dari basa konjugasinya

$$K_a \times K_b = K_w$$

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1,0 \cdot 10^{-14}}{1,8 \cdot 10^{-4}} = 5,56 \times 10^{-11}$$

(10 poin)

6. (10 Poin)

Diketahui: - 100 ml asam monoprotik 0,1 M

-100 ml basa monohidrosida 0,1 M

Ditanyakan:

- Tentukan pH masing-masing larutan
- Bagaimana kekuatan asam-basanya

- Berapa pH campuran kedua larutan tersebut
- Jumlah garam ($M_r = 58,5$) yang terbentuk

Dijawab:

- pH asam monoprotik

$$\begin{aligned} H^+ &= 0,1 \text{ M} \\ \text{pH} &= - \log [H^+] \\ &= - \log [0,1] \\ &= 1 \end{aligned}$$

(2 poin)

- pH basa monoprotik

$$\begin{aligned} OH^- &= 0,1 \text{ M} \\ \text{pOH} &= - \log [OH^-] \\ &= - \log [0,1] \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$\text{pH} = 14 - 1 = 13$$

(4 poin)

Kekuatan asam basa:

Harga pH asam monoprotik sangat kecil yaitu 1, artinya dalam air menghasilkan ion H^+ secara sempurna yang merupakan salah satu ciri khas dari asam kuat, sedangkan harga pH basa monohidroksi sangat besar yaitu 13, artinya dalam air menghasilkan ion OH^- secara sempurna yang merupakan salah satu ciri khas dari basa kuat, sehingga dapat disimpulkan bahwa asam dan basa yang direaksikan kekuatannya sama-sama kuat (asam kuat dan basa kuat).

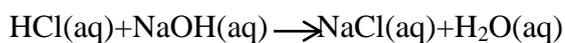
(6 poin)

pH campuran kedua larutan :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mmol asam} &= \text{volumex kemolaran} \\ &= 100 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah mmol basa} &= \text{volume x kemolaran} \\ &= 100 \text{ ml} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol} \end{aligned}$$

Persamaan reaksi (dimisalkan) :



M:10	10		
R: 10	10	10	10
S : -	-	10	10

Perbandingan jumlah mmol asam dan sesuai dengan perbandingan koefisiennya sehingga kedua pereaksi tepat habis bereaksi. Hasil reaksi memiliki pH = 7.

(8 poin)

#Jumlah garam ($M_r=58,5$) yang terbentuk yaitu

$$\begin{aligned} \text{Massa garam} &= \text{Jumlah mmol} \times M_r \\ &= 10 \text{ mmol} \times 58,5 \\ &= 585 \text{ mg} \end{aligned}$$

(10 poin)

7. 10 Poin

a. Derajat keasaman ukuran kemasan galon 19 L

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= 10^{-7} \\ \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log [10^{-7}] \\ &= 7 \end{aligned}$$

(2 poin)

b. Derajat keasaman ukuran kemasan botol plastik 330 mL

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= 10^{-7} \\ \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log [10^{-7}] \\ &= 7 \end{aligned}$$

(3 poin)

c. Derajat keasaman ukuran kemasan botol plastik 600 mL

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= 10^{-7} \\ \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log [10^{-7}] \\ &= 7 \end{aligned}$$

(6 poin)

d. Derajat keasaman ukuran kemasan botol plastik 750 mL

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= 10^{-7} \\ \text{pH} &= -\log [\text{H}^+] \\ &= -\log [10^{-7}] \\ &= 7 \end{aligned}$$

(8 poin)

Dari keempat ukuran kemasan mempunyai derajat keasaman yang sama, karena berdasarkan data uji menggunakan lakmus tidak terjadi perubahan warna, jadi keempat ukuran kemasan tersebut memiliki derajat keasaman 7.

(10 oin)

8. 10 Poin

Asam laktat merupakan asam lemah, karena di dalam air senyawa ini terionisasi tidak sempurna sehingga masih ada molekul yang tidak terionisasi. Reaksinya merupakan reaksi kesetimbangan. Penulisan reaksi ionisasi asam lemah digunakan dua anak panah dengan arah bolak-balik (\rightleftharpoons). Dalam hal ini asam laktat yang dilarutkan dalam pelarut air adalah sebagai berikut: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-(\text{aq}) + \text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$

(2,5 poin)

Asam laktat tergolong elektrolit lemah, terbukti dengan daya hantar listrik yang lemah, nyala lampu yang redup, dan gelembung udara yang dihasilkan sangat sedikit. Selain itu, molekul-molekul asam laktat hanya melepaskan sedikit ion-ion H^+ .

Persamaan reaksi ionisasinya sebagai berikut:



Dari pernyataan (1) dan (2) dapat disimpulkan bahwa asam lemah merupakan elektrolit lemah.

(5 poin)

dari tabel harga K_a yang telah disajikan, dapat diambil kesimpulan bahwa kekuatan asam-asam lemah dapat ditentukan dari harga K_a -nya, semakin besar harga K_a , semakin kuat sifat keasamannya.

(7,5 poin)

Jadi, dapat disimpulkan sebagai berikut:

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} > \text{HF} > \text{HCOOH} > \text{CH}_3\text{COOH}$. Asam laktat memiliki sifat keasaman paling tinggi diantara asam-asam lemah yang lainnya.

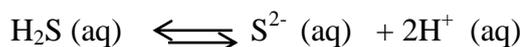
(10 oin)

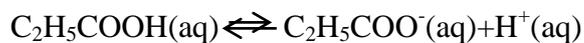
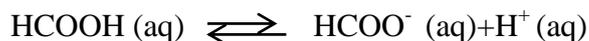
9. 10 Poin

Asam adalah suatu zat apabila dilarutkan dalam air menghasilkan ion H^+ , sedangkan basa adalah suatu zat apabila dilarutkan dalam air akan menghasilkan OH^- .

(2,5 poin)

Reaksi ionisasi:





(5 poin)

Larutan asam: $\text{H}_2\text{S (aq)}$, HCOOH (aq) , $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH (aq)}$, $\text{HClO}_3 \text{ (aq)}$

(7,5 poin)

Larutan basa: $\text{NH}_4\text{OH (aq)}$, LiOH (aq) , $\text{Ba(OH)}_2 \text{ (aq)}$, dan KOH (aq)

(11 poin)

10. 10 Poin

Menurut Bronsted-Lowry : Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (donor ion H^+). Basa adalah suatu zat yang dapat menerima proton (akseptor ion H^+).

(2,5 poin)



Asam Basa Basa.K. asam K.



Basa Asam Basa.K. Asam K.

(5 poin)

Pasangan asam-basa konjugasi

Asam $\longrightarrow \text{H}^+$ + basa konjugasi

Basa + H^+ \longrightarrow asam konjugasi

(7,5 poin)

Kesimpulan:

a. setelah melepaskan proton, asam berubah menjadi basa

b. setelah menerima proton, basa berubah menjadi asam

c. Hubungan asam menjadi basa atau basa menjadi asam setelah proton diserahkan disebut konjugasi.

(10 poin)

Lampiran 37

DATA NILAI *POST TEST* ESAI KBK KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

No.	Kelas	
	XI IPA 1 (Kelas Eksperimen)	XI IPA 2 (Kelas Kontrol)
1	85	76
2	87,5	76
3	76	76
4	95	90
5	87,5	82,5
6	92,5	45
7	80	68
8	50	87,5
9	80	87,5
10	87,5	76
11	87,5	87,5
12	80	82,5
13	80	80
14	87,5	78
15	76	78
16	76	76
17	76	80
18	80	68
19	87,5	78
20	80	68
21	80	68
22	92,5	72
23	92,5	72
24	92,5	72
25	76	78
26	72	90
27	87,5	72
28	72	78
29	95	78
30	64	60
31	87,5	78
32	87,5	68
33	72	68
34	80	60
Jumlah	2782,5	2554,5
n	34	34
rata-rata	81,83823529	75,13235294
s	9,405608086	9,258336803
s ²	88,46546346	85,71680036

Lampiran 38

UJI NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN KBK

8. H_0 : data berdistribusi normal

9. α : 5% = 0,05

10. Statistik uji :

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

11. Komputasi

Nilai maksimum	=	95	Panjang kelas	=	7,5		
Nilai minimum	=	50	Rata-rata	=	81,838		
Rentang	=	45	S	=	9,406		
Banyak kelas	=	6	N	=	34		
Interval	Xb	$Zb = \frac{xb - x}{s}$	Luas	Luas ant Batas	Ei	Oi = fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
50-57	49,5	-3,4382	0,4997	-	-	-	-
58-65	57,5	-2,5876	0,4952	0,0045	0,1543	1	4,6339
66-73	65,5	-1,7371	0,4588	0,0364	1,2361	1	0,0451
74-81	73,5	0,8865	0,3123	0,1465	4,9804	3	0,7875
82-89	81,5	0,036	0,0143	0,298	10,132	13	0,8121
90-97	89,5	0,8146	0,2923	0,3067	10,428	10	0,0175
	97,5	1,6652	0,4521	0,1597	5,4302	6	0,0598
						$\chi^2 =$	6,3559

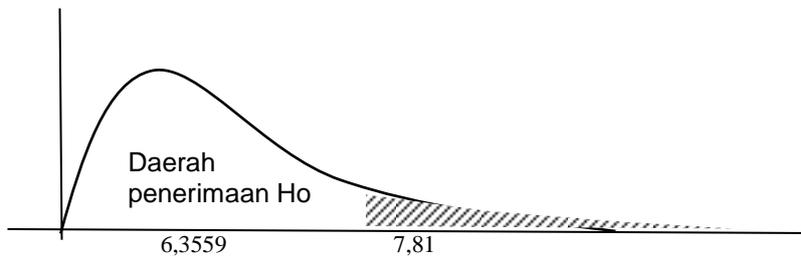
12. Daerah Kritis = 6 - 3 = 3

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,05,3} = 7,81$$

Dari dk

8. $\chi^2_{hit} > \chi^2_{tab}$: H_0 ditolak

9. $\chi^2_{hit} < \chi^2_{tab}$: H_0 diterima



13. Keputusan : H_0 diterima karena $\chi^2_{hitung} 6,3559 < \chi^2_{tabel} 7,81$

14. Kesimpulan : data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 39

UJI NORMALITAS KELAS KONTROL KBK

1. H_0 : data berdistribusi normal
2. α : 5% = 0,05
3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

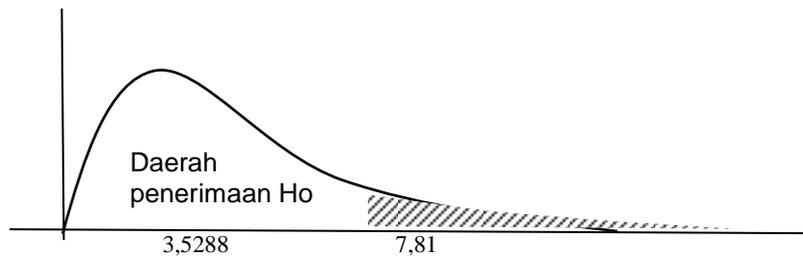
Nilai maksimum	=	90	Panjang kelas	=	7,5		
Nilai minimum	=	45	Rata-rata	=	75,132		
Rentang	=	45	S	=	9,258		
Banyak kelas	=	6	N	=	34		
Interval	Xb	$Zb = \frac{xb - \bar{x}}{s}$	Luas	Luas antBatas	Ei	O _i = f _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
45-52	44,5	-3,3086	0,4995	-	-	-	-
53-60	52,5	-2,4445	0,4927	0,0068	0,2306	1	2,5667
61-68	60,5	-1,5805	0,443	0,0497	1,6915	2	0,0563
69-76	68,5	-0,7164	0,2631	0,1799	6,116	6	0,0022
77-84	76,5	0,1477	0,0587	0,3218	10,942	9	0,3448
85-92	84,5	1,0118	0,3442	0,2855	9,7059	12	0,5423
	92,5	1,8759	0,4697	0,1255	4,2663	4	0,0166
						$\chi^2 =$	3,5288

5. Daerah Kritis = 6 - 3 = 3

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,05,3} = 7,81$$

Dari dk

10. $\chi^2_{hit} > \chi^2_{tab}$: Ho ditolak
11. $\chi^2_{hit} < \chi^2_{tab}$: Ho diterima



6. Keputusan : Ho diterima karena $\chi^2_{hitung} 3,5288 < \chi^2_{tabel} 7,81$
7. Kesimpulan : data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 40

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS HASIL POST TEST KBK ANTARA KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

1. H_0 : $\sigma_{\text{eksperimen}} = \sigma_{\text{kontrol}}$
2. α : 5% = 0,05
3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Sumber Variansi	Kelas eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2782,5	2554,5
Rata-rata	81,838	75,132
N	34	34
Varians (s^2)	88,465	75,717
Standar deviasi (s)	9,406	9,258

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{88,465}{75,717} = 1,032$$

5. Daerah Kritis

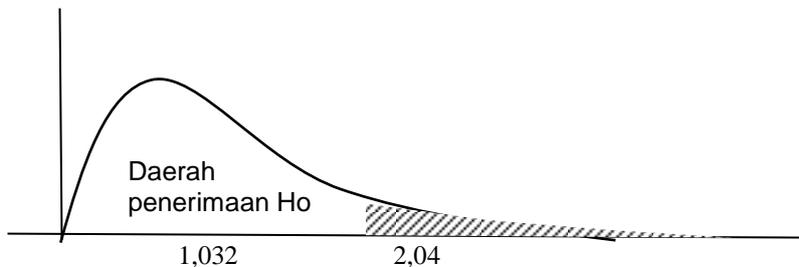
$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 34 - 1 = 33$$

$$F_{1/2\alpha (33;33)} = 2,04$$

Dari dk

1. $F_{\text{hit}} > F_{\text{tab}}$: H_0 ditolak
2. $F_{\text{hit}} < F_{\text{tab}}$: H_0 diterima



6. Keputusan : H_0 diterima karena $F_{\text{hitung}} 1,032 < F_{\text{tabel}} 2,04$
7. Kesimpulan : varians nilai posttest KBK kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda.

Lampiran 41

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA HASIL POST TEST KBK ANTARA KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

1. H_0 : $m_{\text{eksperimen}} = m_{\text{kontrol}}$ 2. α : 5% = 0,053. Statistik uji :
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

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

4. Komputasi

Sumber Variansi	Kelas eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	81,838	75,132
N	34	34
Varians (s^2)	88,465	85,717
Standar deviasi (s)	9,406	9,258

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

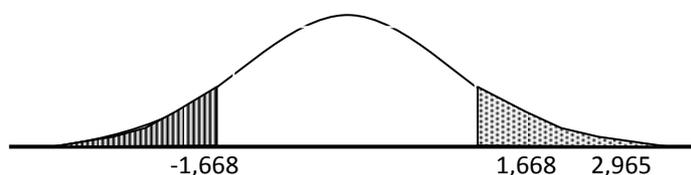
$$s = 9,332$$

$$t = \frac{81,838 - 75,132}{2,2633} = 2,965$$

5. Daerah Kritis = $34 + 34 - 2 = 66$

$$t_{(0,95)(66)} = 1,668$$

Dari dk

1. $t_{\text{hit}} > t_{\text{tab}}$: H_0 ditolak2. $t_{\text{hit}} < t_{\text{tab}}$: H_0 diterima6. Keputusan : H_0 ditolak karena $t_{\text{hitung}} 2,965 > t_{\text{tabel}} 1,668$

7. Kesimpulan : ada perbedaan rata-rata nilai post test KBK antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran 42

ANALISIS PENGARUH METODE INKUIRI TERHADAP KBK

Rumus yang digunakan:

$$r_b = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)pq}{u \cdot s_y}$$

Keterangan :

r_b = koefisien biserial

\bar{X}_1 = rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

p = proporsi pengamatan pada kelas eksperimen

q = proporsi pengamatan pada kelas kontrol

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

s_y = simpangan baku dari kedua kelas

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

$$\bar{X}_1 = 81,838$$

$$\bar{X}_2 = 75,132$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$s_y = 9,859$$

$$z = 0,00 \text{ (diperoleh dari daftar F untuk 000)}$$

Dari daftar tinggi ordinat baku, dengan $z = 0,00$ diperoleh nilai

$$u = 0,3989$$

$$r_b = \frac{(81,838 - 75,132)0,5 \cdot 0,5}{0,3989 \times 9,859} = 0,4263$$

Dari perhitungan didapatkan nilai $r_b = 0,4263$ dan berdasarkan pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien biserial (r_b) dapat disimpulkan bahwa metode inkuiri berpengaruh sedang terhadap kemampuan berpikir kritis.

Lampiran 43

**UJI SIGNIFIKANSI PENGARUH METODE INKUIRI TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

Rumus yang digunakan :

$$t = \frac{\frac{u^2}{p \cdot q} (rb^2)(N-2)}{1 - \frac{u^2}{p \cdot q} (rb^2)}$$

Keterangan:

p = proporsi pengamatan pada kelas eksperimen

q = proporsi pengamatan pada kelas kontrol

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

rb = korelasi biserial

N = jumlah seluruh siswa

Kriteria

Jika $t_{hitung} > t_{(0,95)(n-2)}$ maka terdapat pengaruh signifikan pada variabel bebas terhadap variabel terikat.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

$$t = \frac{\frac{0,3989^2}{0,5 \cdot 0,5} (0,4263^2)(68-2)}{1 - \frac{0,3989^2}{0,5 \cdot 0,5} (0,4263^2)}$$

$$= 8,633$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 34 - 2 = 66$ diperoleh $t_{(0,95)(66)} = 1,668$

Karena $t_{hitung} > t_{(0,95)(n-2)}$, maka terdapat pengaruh signifikan pada metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis.

Lampiran 44

PENENTUAN KOEFISIEN DETERMINASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

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

Keterangan

KD = koefisien determinasi

rb = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat *rb* (koefisien biserial)

Dari data hasil analisis pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat diperoleh

$$rb = 0,4263$$

sehingga *KD*:

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

$$= 0,4263^2 \times 100\%$$

$$= 18,172 \%$$

Dari hasil perhitungan didapatkan $KD = 18,172 \%$, sehingga besarnya pengaruh metode inkuiri terhadap hasil belajar adalah $18,172 \%$.

Lampiran 45

DATA NILAI POST TEST HASIL BELAJAR KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL

No.	Kelas	
	XI IPA 1 (Kelas Eksperimen)	XI IPA 2 (Kelas Kontrol)
1	88	72
2	88	72
3	68	76
4	96	88
5	88	84
6	92	52
7	80	64
8	56	84
9	80	80
10	88	72
11	88	84
12	80	64
13	80	84
14	88	64
15	76	64
16	76	76
17	68	84
18	80	66
19	88	80
20	80	66
21	80	66
22	76	72
23	80	72
24	60	76
25	76	80
26	76	92
27	88	72
28	76	80
29	92	80
30	80	86
31	88	76
32	88	72
33	88	76
34	88	76
Jumlah	2764	2552
N	34	34
rata-rata	81,29411765	75,05882353
S	8,901921521	8,588015527
s2	79,24420677	73,7540107

Lampiran 46

UJI NORMALITAS KELAS EKSPERIMEN HASIL BELAJAR

1. H_0 : data berdistribusi normal

2. α : 5% = 0,05

3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Nilai maksimum	= 96	Panjang kelas	= 6,67
Nilai minimum	= 56	Rata-rata	= 81,294
Rentang	= 40	S	= 8,902
Banyak kelas	= 6	N	= 34

Interval	Xb	$Z_b = \frac{xb - \bar{x}}{s}$	Luas	Luas ant Batas	Ei	O _i = f _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
56-62	55,5	-2,8976	0,4981	-	-	-	-
63-69	62,5	-2,1112	0,4826	0,0155	0,5268	2	4,1192
70-76	69,5	-1,3249	0,4074	0,0752	2,5577	2	0,1216
77-83	76,5	0,5385	0,2049	0,2025	6,8849	6	0,1137
84-90	83,5	0,2478	0,0979	0,3028	10,294	9	0,1626
91-97	90,5	1,0341	0,3495	0,2516	8,5548	11	0,6989
	97,5	1,8205	0,4657	0,1162	3,9505	4	0,0006
						$\chi^2 =$	5,2166

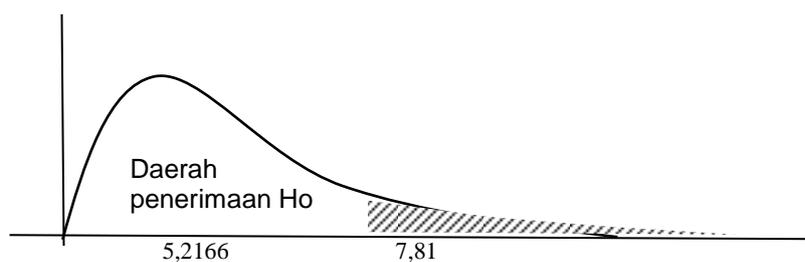
5. Daerah Kritis = 6 - 3 = 3

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,05,3} = 7,81$$

Dari dk

12. $\chi^2_{hit} > \chi^2_{tab}$: Ho ditolak

13. $\chi^2_{hit} < \chi^2_{tab}$: Ho diterima



6. Keputusan : Ho diterima karena $\chi^2_{hitung} 5,2166 < \chi^2_{tabel} 7,81$

7. Kesimpulan : data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 47

UJI NORMALITAS KELAS KONTROL HASIL BELAJAR

1. H_0 : data berdistribusi normal

2. α : 5% = 0,05

3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Nilai maksimum	= 92	Panjang kelas	= 6,67
Nilai minimum	= 52	Rata-rata	= 75,06
Rentang	= 40	S	= 8,59
Banyak kelas	= 6	N	= 34

Interval	Xb	$Z_b = \frac{xb - \bar{x}}{s}$	Luas	Luas ant Batas	Ei	O _i = f _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
52-58	51,5	-2,7432	0,497	-	-	-	-
59-65	58,5	-1,9281	0,4731	0,0239	0,8118	1	0,0436
66-72	65,5	-1,113	0,3672	0,1059	3,6015	7	3,207
73-79	72,5	-0,298	0,1171	0,25	8,5008	7	0,265
80-86	79,5	0,5171	0,1975	0,3146	10,696	10	0,0453
87-93	86,5	1,3322	0,4086	0,2111	7,1787	7	0,0044
	93,5	2,1473	0,4841	0,0755	2,5673	2	0,1254
						$\chi^2 =$	3,6907

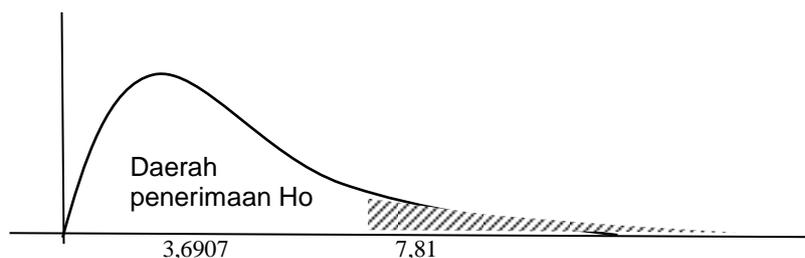
5. Daerah Kritis = 6 - 3 = 3

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{0,05,3} = 7,81$$

Dari dk

14. $\chi^2_{hit} > \chi^2_{tab}$: Ho ditolak

15. $\chi^2_{hit} < \chi^2_{tab}$: Ho diterima



6. Keputusan : Ho diterima karena $\chi^2_{hitung} 3,6907 < \chi^2_{tabel} 7,81$

7. Kesimpulan : data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 48

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS POST TEST HASIL BELAJAR ANTARA KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

1. H_0 : $\sigma_{\text{eksperimen}} = \sigma_{\text{kontrol}}$
 8. α : 5% = 0,05
 3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Sumber Variansi	Kelas eksperimen	Kelas Kontrol
Jumlah	2764	2552
Rata-rata	81,29	75,06
N	34	34
Varians (s^2)	79,24	73,75
Standar deviasi (s)	8,902	8,588

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{79,24}{73,75} = 1,074$$

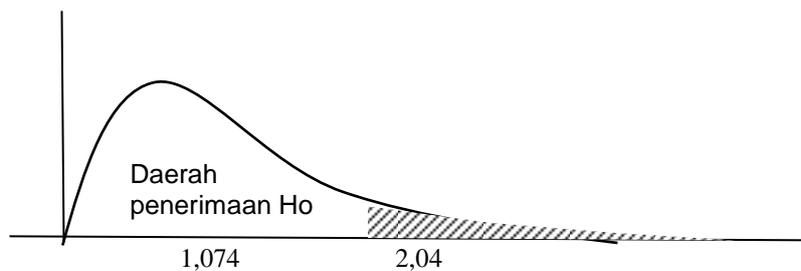
5. Daerah Kritis

dk pembilang = $nb - 1 = 34 - 1 = 33$
 dk penyebut = $nk - 1 = 34 - 1 = 33$

$$F_{1/2\alpha (33;33)} = 2,04$$

Dari dk

16. $F_{\text{hit}} > F_{\text{tab}}$: H_0 ditolak
 17. $F_{\text{hit}} < F_{\text{tab}}$: H_0 diterima



6. Keputusan : H_0 diterima karena $F_{\text{hitung}} 1,074 < F_{\text{tabel}} 2,04$
 7. Kesimpulan : varians nilai posttest hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda.

Lampiran 49

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA POST TEST HASIL BELAJAR ANTARA
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

1. Ho : $m_{\text{eksperimen}} = m_{\text{kontrol}}$

9. α : 5% = 0,05

3. Statistik uji :

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

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

4. Komputasi

Sumber Variansi	Kelas eksperimen	Kelas Kontrol
Rata-rata	81,29	75,06
N	34	34
Varians (s^2)	79,24	73,75
Standar deviasi (s)	8,902	8,588

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = 8,746$$

$$t = \frac{81,29 - 75,06}{2,1212} = 2,401$$

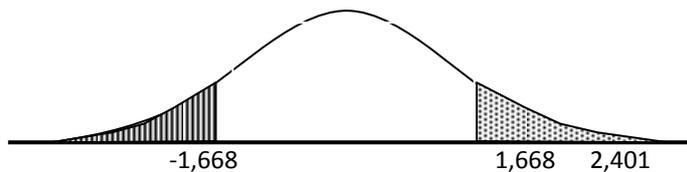
5. Daerah Kritis = $34 + 34 - 2 = 66$

$$t_{(0,95)(66)} = 1,668$$

Dari dk

8. $t_{\text{hit}} > t_{\text{tab}}$: Ho ditolak

9. $t_{\text{hit}} < t_{\text{tab}}$: Ho diterima



6. Keputusan : Ho ditolak karena $t_{\text{hitung}} 2,401 > t_{\text{tabel}} 1,668$

7. Kesimpulan : ada perbedaan rata-rata nilai post test hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Lampiran 50

ANALISIS PENGARUH METODE INKUIRI TERHADAP HASIL BELAJAR

Rumus yang digunakan:

$$r_b = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)pq}{u \cdot s_y}$$

Keterangan :

r_b = koefisien biserial

\bar{X}_1 = rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

p = proporsi pengamatan pada kelas eksperimen

q = proporsi pengamatan pada kelas kontrol

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

s_y = simpangan baku dari kedua kelas

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

$$\bar{X}_1 = 81,29$$

$$\bar{X}_2 = 75,06$$

$$p = 0,5$$

$$q = 0,5$$

$$s_y = 9,232$$

$$z = 0,00 \text{ (diperoleh dari daftar F untuk } 000)$$

Dari daftar tinggi ordinat baku, dengan $z = 0,00$ diperoleh nilai

$$u = 0,3989$$

$$r_b = \frac{(81,29 - 75,06)0,5 \cdot 0,5}{0,3989 \times 9,232} = 0,423$$

Dari perhitungan didapatkan nilai $r_b = 0,423$ dan berdasarkan pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien biserial (r_b) dapat disimpulkan bahwa metode inkuiri berpengaruh sedang terhadap hasil belajar.

Lampiran 51

UJI SIGNIFIKANSI PENGARUH METODE INKUIRI TERHADAP HASIL BELAJAR

Rumus yang digunakan :

$$t = \frac{\frac{u^2}{p \cdot q} (rb^2)(N-2)}{1 - \frac{u^2}{p \cdot q} (rb^2)}$$

Keterangan:

p = proporsi pengamatan pada kelas eksperimen

q = proporsi pengamatan pada kelas kontrol

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

rb = korelasi biserial

N = jumlah seluruh siswa

Kriteria

Jika $t_{hitung} > t_{(0,95)(n-2)}$ maka terdapat pengaruh signifikan pada variabel bebas terhadap variabel terikat.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

$$t = \frac{\frac{0,3989^2}{0,5 \cdot 0,5} (0,423^2)(68-2)}{1 - \frac{0,3989}{0,5 \cdot 0,5} (0,423^2)}$$

$$= 10,54$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 34 - 2 = 66$ diperoleh $t_{(0,95)(66)} = 1,668$

Karena $t_{hitung} > t_{(0,95)(n-2)}$, maka terdapat pengaruh signifikan pada metode inkuiri terhadap hasil belajar.

Lampiran 52

PENENTUAN KOEFISIEN DETERMINASI HASIL BELAJAR

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

Keterangan

KD = koefisien determinasi

rb = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat *rb* (koefisien biserial)

Dari data hasil analisis pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat diperoleh

$$rb = 0,423$$

sehingga *KD*:

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

$$= 0,423^2 \times 100\%$$

$$= 17,919 \%$$

Dari hasil perhitungann didapatkan $KD = 17,919 \%$, sehingga besarnya pengaruh metode inkuiri terhadap hasil belajar adalah 17,919 %

Lampiran 53

UJI KETUNTASAN HASIL BELAJAR KELAS EKSPERIMEN

1. Ho : $\mu < 75$ (belum mencapai ketuntasan belajar)
2. α : 5% = 0,05
3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Sumber variansi	Nilai
Jumlah	2764
N	34
rata-rata	81,29
S	8,902
s2	79,24

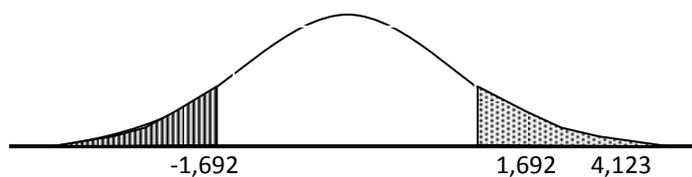
$$t = \frac{81,29 - 75}{\frac{8,902}{\sqrt{34}}} = 4,123$$

5. Daerah Kritis = 34 - 1 = 33

$$t_{(0,95)(33)} = 1,692$$

Dari dk

1. $t_{hit} > t_{tab}$: Ho ditolak
2. $t_{hit} < t_{tab}$: Ho diterima



6. Keputusan : Ho ditolak karena $t_{hitung} 4,123 > t_{tabel} 1,692$
7. Kesimpulan : kelas eksperimen sudah mencapai ketuntasan hasil belajar.

Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Klasikal Kelas Eksperimen

Tuntas jika % $\geq 85\%$

Tidak tuntas jika % $< 85\%$

$$\begin{aligned} \% &= \frac{\text{jumlah siswa dengan nilai} \geq 75}{\text{jumlah siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{30}{34} \times 100\% = 88,24\% \end{aligned}$$

Karena persentase ketuntasan belajar lebih dari 85%, maka kelas eksperimen sudah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

Lampiran 54

UJI KETUNTASAN HASIL BELAJAR KELAS KONTROL

1. Ho : $\mu < 75$ (belum mencapai ketuntasan belajar)
2. α : 5% = 0,05
3. Statistik uji :

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

4. Komputasi

Sumber variansi	Nilai
Jumlah	2552
N	34
rata-rata	75,06
S	8,588
s ²	73,75

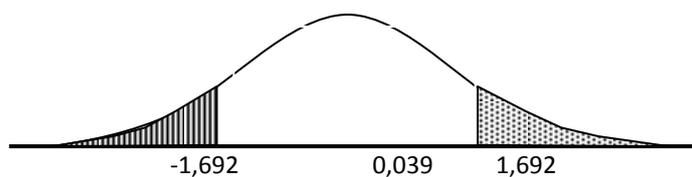
$$t = \frac{75,06 - 75}{8,588 / \sqrt{34}} = 0,039$$

5. Daerah Kritis = 34 - 1 = 33

$$t_{(0,95)(33)} = 1,692$$

Dari dk

1. $t_{\text{hit}} > t_{\text{tab}}$: Ho ditolak
2. $t_{\text{hit}} < t_{\text{tab}}$: Ho diterima



6. Keputusan : Ho diterima karena $t_{\text{hitung}} 0,039 < t_{\text{tabel}} 1,692$
7. Kesimpulan : kelas kontrol belum mencapai ketuntasan hasil belajar.

Persentase Ketuntasan Hasil Belajar Klasikal Kelas Kontrol

Tuntas jika % $\geq 85\%$

Tidak tuntas jika % $< 85\%$

$$\begin{aligned} \% &= \frac{\text{jumlah siswa dengan nilai} \geq 75}{\text{jumlah siswa}} \times 100\% \\ &= \frac{19}{34} \times 100\% = 55,88\% \end{aligned}$$

Karena persentase ketuntasan belajar kurang dari 85%, maka kelas kontrol belum mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

Lampiran 55

**PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR PENGAMATAN ASPEK AFEKTIF
KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1)**

No.	Aspek	Skor	Indikator
1.	Kehadiran siswa di kelas	4	Siswa selalu masuk dan tidak pernah terlambat
		3	Siswa selalu masuk dan pernah terlambat
		2	Siswa pernah tidak masuk dan tidak pernah terlambat
		1	Siswa pernah tidak masuk dan pernah terlambat
2	Perhatian saat mengikuti pelajaran	4	Siswa memperhatikan pelajaran dan tidak gaduh
		3	Siswa memperhatikan pelajaran dan kadang-kadang gaduh
		2	Siswa kurang memperhatikan pelajaran dan kadang-kadang gaduh
		1	Siswa kurang memperhatikan dan sering gaduh
3.	Keaktifan siswa dalam mengajukan pertanyaan	4	Siswa mengajukan lebih dari 3 pertanyaan selama PBM berlangsung
		3	Siswa mengajukan 2 pertanyaan selama PBM berlangsung
		2	Siswa mengajukan hanya 1 pertanyaan selama PBM berlangsung
		1	Siswa tidak pernah mengajukan pertanyaan selama PBM berlangsung
4.	Keberanian siswa dalam mengerjakan tugas di depan kelas	4	Siswa berani mengerjakan tugas di depan kelas dengan benar tanpa bantuan
		3	Siswa berani mengerjakan tugas di depan kelas namun pekerjaannya masih belum sempurna tanpa bantuan
		2	Siswa berani mengerjakan tugas di depan kelas dan mendapatkan bantuan
		1	Siswa tidak berani mengerjakan tugas di depan kelas
5.	Kerjasama dalam mengerjakan soal kelompok	4	Siswa bekerja sama secara aktif mengerjakan soal yang dibagikan secara adil lalu mendiskusikannya bersama-sama
		3	Siswa bekerja sama secara aktif mengerjakan soal sendiri-sendiri
		2	Siswa kurang aktif bekerja sama mengerjakan soal
		1	Siswa tidak bekerjasama mengerjakan soal hanya mengandalkan kerja teman
6.	Tanggung jawab	4	Aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan selesai tepat waktu
		3	Aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan selesai tidak tepat waktu

		2	Kurang aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan tidak selesai tepat waktu
		1	Tidak aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak selesai
7.	Sikap/tingkah laku terhadap guru	4	Siswa hormat dan patuh terhadap guru
		3	Siswa hormat dan pernah tidak patuh terhadap guru
		2	Siswa hormat dan kadang-kadang tidak patuh terhadap guru
		1	Siswa tidak hormat dan sering tidak patuh terhadap guru

Indikator:

A = Kehadiran siswa di kelas

B = Perhatian saat mengikuti pelajaran

C = Keaktifan siswa dalam mengajukan pertanyaan

D = Keberanian siswa dalam mengerjakan tugas di depan kelas

E = Kerjasama dalam mengerjakan soal kelompok

F = Tanggung jawab

G = Sikap/tingkah laku terhadap guru

Lampiran 57

**PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR PENGAMATAN ASPEK AFEKTIF
KELAS KONTROL (XI IPA 2)**

No.	Aspek	Skor	Indikator
1.	Kehadiran siswa di kelas	4	Siswa selalu masuk dan tidak pernah terlambat
		3	Siswa selalu masuk dan pernah terlambat
		2	Siswa pernah tidak masuk dan tidak pernah terlambat
		1	Siswa pernah tidak masuk dan pernah terlambat
2	Perhatian saat mengikuti pelajaran	4	Siswa memperhatikan pelajaran dan tidak gaduh
		3	Siswa memperhatikan pelajaran dan kadang-kadang gaduh
		2	Siswa kurang memperhatikan pelajaran dan kadang-kadang gaduh
		1	Siswa kurang memperhatikan dan sering gaduh
3.	Keaktifan siswa dalam mengajukan pertanyaan	4	Siswa mengajukan lebih dari 3 pertanyaan selama PBM berlangsung
		3	Siswa mengajukan 2 pertanyaan selama PBM berlangsung
		2	Siswa mengajukan hanya 1 pertanyaan selama PBM berlangsung
		1	Siswa tidak pernah mengajukan pertanyaan selama PBM berlangsung
4.	Keberanian siswa dalam mengerjakan tugas di depan kelas	4	Siswa berani mengerjakan tugas di depan kelas dengan benar tanpa bantuan
		3	Siswa berani mengerjakan tugas di depan kelas namun pekerjaannya masih belum sempurna tanpa bantuan
		2	Siswa berani mengerjakan tugas di depan kelas dan mendapatkan bantuan
		1	Siswa tidak berani mengerjakan tugas di depan kelas
5.	Kerjasama dalam mengerjakan soal kelompok	4	Siswa bekerja sama secara aktif mengerjakan soal yang dibagikan secara adil lalu mendiskusikannya bersama-sama
		3	Siswa bekerja sama secara aktif mengerjakan soal sendiri-sendiri
		2	Siswa kurang aktif bekerja sama mengerjakan soal
		1	Siswa tidak bekerjasama mengerjakan soal hanya mengandalkan kerja teman
6.	Tanggung jawab	4	Aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan selesai tepat waktu
		3	Aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan selesai tidak tepat waktu

		2	Kurang aktif melaksanakan tugas dari guru dengan baik dan tidak selesai tepat waktu
		1	Tidak aktif melaksanakan tugas dari guru dan tidak selesai
7.	Sikap/tingkah laku terhadap guru	4	Siswa hormat dan patuh terhadap guru
		3	Siswa hormat dan pernah tidak patuh terhadap guru
		2	Siswa hormat dan kadang-kadang tidak patuh terhadap guru
		1	Siswa tidak hormat dan sering tidak patuh terhadap guru

Lampiran 58

LEMBAR PENILAIAN ASPEK AFEKTIF

No	Nama Siswa	Aspek							Skor total
		A	B	C	D	E	F	G	
1	Amalia Kusnaeni								
2	Amalina Nurul Hidayati								
3	Arni Nor Alviati								
4	Dewi Karunia Khamidhah								
5	Febriana Pramudia Wardani								
6	Ferra Septiyani								
7	Indah Kustiawati								
8	Irulia Anggianti								
9	Isfi Zuhaida Fauziatul Azma								
10	Jihan Desta Rosada								
11	Laelinniskiyatul Amanah								
12	Luluk Maulida Khoiriyah								
13	Min Amrin Rosyada								
14	Nairuz Hilda Noor Fadhilah								
15	Nungky Indriani								
16	Rizka Afida Kartikasari								
17	Siti Rodhiah								
18	Viky Nurul Izza								
19	Winda Wahyu Rimania								
20	Yolanda Rismarani Rumpoko								
21	Asror Luqmanul Hakim								
22	Einstin Noor Tri Yoga								
23	Fatkur Rozak								
24	Ilham Sanu Bagaskara								
25	Jiwo Ananto								
26	Muh. Iqbal Al Ghuzat								
27	Muhammad Abdurrahman								
28	Muhammad Maulana Muttaqin								
29	Muhammad Rozin Alwi Shiha								
30	Rekha Azzi Fahmi Farezi								
31	Syamsul Anwar								
32	Tri Yoga Priyo Utomo								
33	Valerian Rifky Ramantika								
34	Noor Fadhilah								

Indikator:

A = Kehadiran siswa di kelas

B = Perhatian saat mengikuti pelajaran

C = Keaktifan siswa dalam mengajukan pertanyaan

D = Keberanian siswa dalam mengerjakan tugas di depan kelas

E = Kerjasama dalam mengerjakan soal kelompok

F = Tanggung jawab

G = Sikap/tingkah laku terhadap guru

Kudus, Januari 2015

Mahasiswa peneliti

Ajeng Khusnul Huda

4301411028

Lampiran 59

**PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR PENGAMATAN
ASPEK PSIKOMOTORIK (Praktikum Indikator Alam)**

No.	Dimensi keterampilan yang dinilai	Ketercapaian paling tinggi	Gadrasasi tingkat keterampilan
Persiapan Praktikum			
1.	Menyiapkan Praktikum a. Meyiapkan alat praktikum	Alat lengkap: <ul style="list-style-type: none"> • Lakmus merah • Lakmus biru • Pipet tetes • Plat tetes • Kertas saring • Lumpang • Pisau • Gelas kimia 	4= Siswa menyiapkan alat praktikum dengan lengkap 3= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 1 alat 2= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 2 alat 1= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 3 alat atau lebih
	b. Menyiapkan bahan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • NaOH • HCl • CH₃COOH • NH₄OH • Bahan alami: bunga mawar, bougenfil, kulit manggis, kunyit. 	4= Siswa menyiapkan bahan praktikum dengan lengkap 3= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 1 bahan 2= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 2 bahan 1= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 3 bahan atau lebih
2.	Kelengkapan praktikum a. Rancangan percobaan/ petunjuk praktikum	Ada rancangan percobaan/petunjuk praktikum yang digunakan sebagai pedoman pelaksanaan praktikum	4=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, dengan benar, dan tepat 3=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, dengan benar, dan tidak tepat 2=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, tidak benar, dan tidak tepat 1=Siswa tidak membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum
	b. Tabel/data pengamatan	Tabel/data pengamatan disiapkan sesuai dengan format yang benar	4= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan sebelum praktikum dan dengan benar 3= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan sebelum praktikum, dan tidak benar 2= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan saat praktikum, tetapi benar 1=Siswa tidak menyiapkan tabel/data pengamatan

Saat Praktikum			
2.	Ketrampilan Proses a. Mengekstrak bahan alam	Mengekstrak bahan alam dengan benar sehingga didapatkan sari dari bahan alam tersebut	4= Siswa dapat mengekstrak 4 bahan alam dengan benar dan sari yang didapat sangat lembut 3= Siswa dapat mengekstrak 3 bahan alam dengan benar dan sari yang didapat lembut 2= Siswa dapat mengekstrak 2 bahan alam dengan benar dan sari yang didapat lembut 1= Siswa hanya mengekstrak 1 bahan alam dengan benar dan sari yang didapat tidak lembut
	b. Meneteskan sampel ke plat tetes	Perubahan warna pada lakmus/ekstrak bahan alam	4: Siswa meneteskan sampel ke plat tetes dengan benar dan didapatkan perubahan warna yang sesuai 3: Siswa meneteskan sampel ke plat tetes dengan benar dan didapatkan perubahan warna lebih merah/biru 2: Siswa meneteskan sampel ke plat tetes dengan benar dan didapatkan perubahan warna lebih gelap 1: Siswa meneteskan sampel ke plat tetes dengan benar dan didapatkan perubahan warna jauh berbeda
	c. Mengamati hasil	Mengamati hasil sesuai dengan fakta yang terjadi saat praktikum	4=Siswa mengamati hasil sesuai dengan fakta dan benar 3=Siswa mengamati hasil sesuai dengan fakta dan tidak benar 2=Siswa mengamati hasil tidak sesuai dengan fakta dan benar 1=Siswa mengamati hasil tidak sesuai dengan fakta dan tidak benar
	d. Menulis data pengamatan	Menulis data pengamatan sesuai dengan hasil yang dipraktikumkan	4 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar dan lengkap 3 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar tetapi data pengamatan kurang 1 2 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar tetapi data pengamatan kurang 2 1 = Siswa menulis data pengamatan tidak runtut, tidak benar dan data pengamatan kurang lebih dari 2
	e. Menganalisis	Menganalisis dan	4=Siswa dapat menganalisis dan

	dan menyimpulkan data hasil	menyimpulkan data hasil	menyimpulkan data hasil dengan benar, runtut dan lengkap 3=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan benar, runtut dan tidak lengkap 2=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan benar, tidak runtut dan tidak lengkap 1=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan tidak benar, tidak runtut dan tidak lengkap
Setelah Praktikum			
1.	Perlakuan terhadap bahan a. Membuang larutan limbah pada tempatnya	Membuang larutan ke bak pembuangan air	4: Siswa membuang limbah pada bak air 3: Siswa membuang limbah di tempat sampah 2:Siswa membuang limbah di sembarang tempat 1: Siswa tidak membuang limbah larutan
2.	Perlakuan terhadap alat a. Membersihkan alat yang telah digunakan	Membersihkan dan mencuci alat yang telah digunakan untuk praktikum	4=Siswa membersihkan dan mencuci semua alat yang telah digunakan untuk praktikum 3=Ada 1 alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa 2=Ada 2 alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa 1=Ada 3 atau lebih alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa
	b. Mengembalikan alat ke tempat semula	Mengembalikan alat dilemari sesuai dengan kesesuaian penyimpanan alat	4= alat yang digunakan dikembalikan semua 3=ada satu alat yang digunakan yang tertinggal 2=ada dua alat yang digunakan yang tertinggal 1: alat yang digunakan tidak dikembalikan
3.	Kebersihan meja praktikum	Sampel, larutan, ataupun reagen tidak ada yang berceceran di meja praktikum	4: meja praktikum bersih, rapi 3: meja praktikum bersih, tidak rapi 2: meja praktikum tidak bersih, rapi 1: meja praktikum tidak bersih, tidak rapi

Kudus, Januari 2015
Observer

Lampiran 60

LEMBAR PENILAIAN ASPEK PSIKOMOTORIK

No.	Aspek	Kelompok				
		1	2	3	4	5
1.	Menyiapkan alat praktikum					
2.	Menyiapkan bahan praktikum					
3.	Rancangan percobaan/ petunjuk praktikum					
4.	Tabel/data pengamatan					
5.	Mengekstrak bahan alam					
6.	Meneteskan sampel ke plat tetes					
7.	Mengamati hasil					
8.	Menulis data pengamatan					
9.	Menganalisis dan menyimpulkan data hasil					
10.	Membuang larutan limbah pada tempatnya					
11.	Membersihkan alat yang telah digunakan					
12.	Mengembalikan alat ketempat semula					
13.	Kebersihan meja praktikum					
Skor total						

Kudus, Januari 2015
Observer

Lampiran 61

**PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR PENGAMATAN
ASPEK PSIKOMOTORIK (Praktikum Pengukuran pH)**

No.	Dimensi keterampilan yang dinilai	Ketercapaian paling tinggi	Gadras tingkat keterampilan
Persiapan Praktikum			
1.	Menyiapkan Praktikum a. Meyiapkan alat praktikum	Alat lengkap: <ul style="list-style-type: none"> • Tabung reaksi • Rak tabung reaksi • Pipet tetes • Plat tetes • pH universal 	4= Siswa menyiapkan alat praktikum dengan lengkap 3= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 1 alat 2= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 2 alat 1= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 3 alat atau lebih
	b. Menyiapkan bahan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • NaOH • HCl • CH₃COOH • NH₄OH 	4= Siswa menyiapkan bahan praktikum dengan lengkap 3= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 1 bahan 2= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 2 bahan 1= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 3 bahan atau lebih
2.	Kelengkapan praktikum a. Rancangan percobaan/ petunjuk praktikum	Ada rancangan percobaan/petunjuk praktikum yang digunakan sebagai pedoman pelaksanaan praktikum	4=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, dengan benar, dan tepat 3=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, dengan benar, dan tidak tepat 2=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, tidak benar, dan tidak tepat 1=Siswa tidak membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum
	b. Tabel/data pengamatan	Tabel/data pengamatan disiapkan sesuai dengan format yang benar	4= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan sebelum praktikum dan dengan benar 3= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan sebelum praktikum, dan tidak benar 2= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan saat praktikum,tetapi benar 1=Siswa tidak menyiapkan tabel/data pengamatan
Saat Praktikum			
2.	Ketrampilan Proses		

	a. Meneteskan zat pada plat tetes	Meneteskan zat pada plat tetes dengan benar	<p>4: Siswa meneteskan zat ke plat tetes dengan benar dan didapatkan perubahan warna yang sesuai</p> <p>3: Siswa meneteskan zat ke plat tetes dengan benar dan didapatkan perubahan warna lebih merah/biru</p> <p>2: Siswa meneteskan zat ke plat tetes dengan benar dan didapatkan perubahan warna lebih gelap</p> <p>1: Siswa meneteskan zat ke plat tetes dengan benar dan didapatkan perubahan warna jauh berbeda</p>
	b. Menggunakan kertas pH universal	Menggunakan kertas pH universal dengan benar sehingga didapatkan warna kertas sesuai dengan pH nya	<p>4= Siswa menggunakan kertas pH indikator universal dengan benar, tepat dan lengkap sehingga didapatkan pHnya</p> <p>3= Siswa menggunakan kertas pH indikator universal dengan benar, tepat, tetapi tidak lengkap</p> <p>2= Siswa menggunakan kertas pH indikator universal dengan benar, tetapi tidak tepat dan tidak lengkap</p> <p>1= Siswa menggunakan kertas pH indikator universal dengan tidak benar, tidak tepat dan tidak lengkap</p>
	c. Mengamati hasil	Mengamati hasil sesuai dengan fakta yang terjadi saat praktikum	<p>4=Siswa mengamati hasil sesuai dengan fakta dan benar</p> <p>3=Siswa mengamati hasil sesuai dengan fakta dan tidak benar</p> <p>2=Siswa mengamati hasil tidak sesuai dengan fakta dan benar</p> <p>1=Siswa mengamati hasil tidak sesuai dengan fakta dan tidak benar</p>
	d. Menulis data pengamatan	Menulis data pengamatan sesuai dengan hasil yang dipraktikkan	<p>4 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar dan lengkap</p> <p>3 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar tetapi data pengamatan kurang 1</p> <p>2 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar tetapi data pengamatan kurang 2</p> <p>1 = Siswa menulis data pengamatan tidak runtut, tidak benar dan data pengamatan kurang lebih dari 2</p>
	e. Menganalisis dan menyimpulkan data hasil	Menganalisis dan menyimpulkan data hasil	<p>4=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan benar, runtut dan lengkap</p> <p>3=Siswa dapat menganalisis dan</p>

			<p>menyimpulkan data hasil dengan benar, runtut dan tidak lengkap</p> <p>2=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan benar, tidak runtut dan tidak lengkap</p> <p>1=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan tidak benar, tidak runtut dan tidak lengkap</p>
Setelah Praktikum			
1.	<p>Perlakuan terhadap bahan</p> <p>a. Membuang larutan limbah pada tempatnya</p>	Membuang larutan ke bak pembuangan air	<p>4: Siswa membuang limbah pada bak air</p> <p>3: Siswa membuang limbah di tempat sampah</p> <p>2:Siswa membuang limbah di sembarang tempat</p> <p>1: Siswa tidak membuang limbah larutan</p>
2.	<p>Perlakuan terhadap alat</p> <p>a. Membersihkan alat yang telah digunakan</p>	Membersihkan dan mencuci alat yang telah digunakan untuk praktikum	<p>4=Siswa membersihkan dan mencuci semua alat yang telah digunakan untuk praktikum</p> <p>3=Ada 1 alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa</p> <p>2=Ada 2 alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa</p> <p>1=Ada 3 atau lebih alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa</p>
	b. Mengembalikan alat ke tempat semula	Mengembalikan alat dilemari sesuai dengan kesesuaian penyimpanan alat	<p>4= alat yang digunakan dikembalikan semua</p> <p>3=ada satu alat yang digunakan yang tertinggal</p> <p>2=ada dua alat yang digunakan yang tertinggal</p> <p>1: alat yang digunakan tidak dikembalikan</p>
3.	Kebersihan meja praktikum	Sampel, larutan, ataupun reagen tidak ada yang berceceran di meja praktikum	<p>4: meja praktikum bersih, rapi</p> <p>3: meja praktikum bersih, tidak rapi</p> <p>2: meja praktikum tidak bersih, rapi</p> <p>1: meja praktikum tidak bersih, tidak rapi</p>

Kudus, Januari 2015
Observer

Lampiran 62

LEMBAR PENILAIAN ASPEK PSIKOMOTORIK

No.	Aspek	Kelompok				
		1	2	3	4	5
1.	Menyiapkan alat praktikum					
2.	Menyiapkan bahan praktikum					
3.	Rancangan percobaan/ petunjuk praktikum					
4.	Tabel/data pengamatan					
5.	Meneteskan zat pada plat tetes					
6.	Menggunakan kertas pH universal					
7.	Mengamati hasil					
8.	Menulis data pengamatan					
9.	Menganalisis dan menyimpulkan data hasil					
10.	Membuang larutan limbah pada tempatnya					
11.	Membersihkan alat yang telah digunakan					
12.	Mengembalikan alat ketempat semula					
13.	Kebersihan meja praktikum					
Skor total						

Kudus, Januari 2015
Observer

Lampiran 63

**PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR PENGAMATAN
ASPEK PSIKOMOTORIK (Praktikum Titrasi Asam Basa)**

No.	Dimensi keterampilan yang dinilai	Ketercapaian paling tinggi	Gadras tingkat keterampilan
Persiapan Praktikum			
1.	Menyiapkan Praktikum a. Meyiapkan alat praktikum	Alat lengkap: <ul style="list-style-type: none"> • Buret 25 mL • Klem dan statif • Pipet tetes • Gelas ukur • Corong • Erlenmeyer • Gelas beker 	4= Siswa menyiapkan alat praktikum dengan lengkap 3= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 1 alat 2= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 2 alat 1= Siswa menyiapkan alat praktikum kurang 3 alat atau lebih
	b. Menyiapkan bahan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaOH 0,1 M • Larutan HCl • Akuades • Indikator PP 	4= Siswa menyiapkan bahan praktikum dengan lengkap 3= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 1 bahan 2= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 2 bahan 1= Siswa menyiapkan bahan praktikum kurang 3 bahan atau lebih
2.	Kelengkapan praktikum a. Rancangan percobaan/ petunjuk praktikum	Ada rancangan percobaan/petunjuk praktikum yang digunakan sebagai pedoman pelaksanaan praktikum	4=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, dengan benar, dan tepat 3=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, dengan benar, dan tidak tepat 2=Siswa membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, tidak benar, dan tidak tepat 1=Siswa tidak membuat atau menyiapkan rancangan percobaan/petunjuk praktikum
	b. Tabel/data pengamatan	Tabel/data pengamatan disiapkan sesuai dengan format yang benar	4= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan sebelum praktikum dan dengan benar 3= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan sebelum praktikum, dan tidak benar 2= Siswa menyiapkan tabel/data pengamatan saat praktikum,tetapi benar 1=Siswa tidak menyiapkan tabel/data pengamatan
Saat Praktikum			
2.	Ketrampilan Proses		

	a. Memasang alat titrasi	Memasang alat titrasi dengan benar dan lengkap buret, klem dan statif	4: Siswa memasang alat titrasi dengan benar, tepat, dan lengkap sesuai dengan penggunaannya 3: Siswa memasang alat titrasi dengan benar, tepat, tetapi tidak lengkap 2: Siswa memasang alat titrasi dengan benar, tetapi tidak tepat dan tidak lengkap 1: Siswa memasang alat titrasi dengan tidak benar, tidak tepat dan tidak lengkap
	b. Melakukan titrasi	Melakukan titrasi untuk menentukan konsentrasi asam dengan cara yang benar	4= Siswa melakukan titrasi untuk menentukan konsentrasi asam dengan benar, runtut dan tepat 3= Siswa melakukan titrasi untuk menentukan konsentrasi asam dengan benar, runtut, tetapi tidak tepat 2= Siswa melakukan titrasi untuk menentukan konsentrasi asam dengan benar, tetapi tidak runtut dan tidak tepat 1= Siswa melakukan titrasi untuk menentukan konsentrasi asam dengan tidak benar, tidak runtut dan tidak tepat
	c. Mengamati hasil	Mengamati hasil sesuai dengan fakta yang terjadi saat praktikum	4=Siswa mengamati hasil sesuai dengan fakta dan benar 3=Siswa mengamati hasil sesuai dengan fakta dan tidak benar 2=Siswa mengamati hasil tidak sesuai dengan fakta dan benar 1=Siswa mengamati hasil tidak sesuai dengan fakta dan tidak benar
	d. Menulis data pengamatan	Menulis data pengamatan sesuai dengan hasil yang dipraktikkan	4 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar dan lengkap 3 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar tetapi data pengamatan kurang 1 2 = Siswa menulis data pengamatan dengan runtut berdasarkan hasil yang telah diamati dengan benar tetapi data pengamatan kurang 2 1 = Siswa menulis data pengamatan tidak runtut, tidak benar dan data pengamatan kurang lebih dari 2
	e. Menganalisis dan menyimpulkan data hasil	Menganalisis dan menyimpulkan data hasil	4=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan benar, runtut dan lengkap 3=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan benar, runtut dan tidak lengkap 2=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan benar, runtut dan tidak lengkap

			menyimpulkan data hasil dengan benar, tidak runtut dan tidak lengkap 1=Siswa dapat menganalisis dan menyimpulkan data hasil dengan tidak benar, tidak runtut dan tidak lengkap
Setelah Praktikum			
1.	Perlakuan terhadap bahan a. Membuang larutan limbah pada tempatnya	Membuang larutan ke bak pembuangan air	4: Siswa membuang limbah pada bak air 3: Siswa membuang limbah di tempat sampah 2: Siswa membuang limbah di sembarang tempat 1: Siswa tidak membuang limbah larutan
2.	Perlakuan terhadap alat a. Membersihkan alat yang telah digunakan	Membersihkan dan mencuci alat yang telah digunakan untuk praktikum	4=Siswa membersihkan dan mencuci semua alat yang telah digunakan untuk praktikum 3=Ada 1 alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa 2=Ada 2 alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa 1=Ada 3 atau lebih alat praktikum yang tidak dibersihkan dan dicuci oleh siswa
	b. Mengembalikan alat ketempat semula	Mengembalikan alat dilemari sesuai dengan kesesuaian penyimpanan alat	4= alat yang digunakan dikembalikan semua 3=ada satu alat yang digunakan yang tertinggal 2=ada dua alat yang digunakan yang tertinggal 1: alat yang digunakan tidak dikembalikan
3.	Kebersihan meja praktikum	Sampel, larutan, ataupun reagen tidak ada yang berceceran di meja praktikum	4: meja praktikum bersih, rapi 3: meja praktikum bersih, tidak rapi 2: meja praktikum tidak bersih, rapi 1: meja praktikum tidak bersih, tidak rapi

Kudus, Januari 2015
Observer

Lampiran 64

LEMBAR PENILAIAN ASPEK PSIKOMOTORIK

No.	Aspek	Kelompok				
		1	2	3	4	5
1.	Menyiapkan alat praktikum					
2.	Menyiapkan bahan praktikum					
3.	Rancangan percobaan/ petunjuk praktikum					
4.	Tabel/data pengamatan					
5.	Memasang alat titrasi					
6.	Melakukan titrasi					
7.	Mengamati hasil					
8.	Menulis data pengamatan					
9.	Menganalisis dan menyimpulkan data hasil					
10.	Membuang larutan limbah pada tempatnya					
11.	Membersihkan alat yang telah digunakan					
12.	Mengembalikan alat ketempat semula					
13.	Kebersihan meja praktikum					
Skor total						

Kudus, Januari 2015
Observer

Lampiran 65

REKAPITULASI NILAI ASPEK AFEKTIF KELAS EKSPERIMEN																								
No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																					Jumlah Skor	Kriteria
		1			2			3			4			5			6			7				
		I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata		
1	E-01	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	27	Sangat baik
2	E-02	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	25	Sangat baik
3	E-03	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	27,5	Sangat baik
4	E-04	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	2	2	2	4	4	4	4	2	3	4	4	4	24,5	Sangat baik
5	E-05	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3,5	4	3	3,5	25	Sangat baik
6	E-06	4	4	4	4	3	3,5	1	3	2	3	1	2	4	1	2,5	4	4	4	2	3	2,5	20,5	Baik
7	E-07	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	4	3	3,5	4	3	3,5	4	4	4	4	3	3,5	26	Sangat baik
8	E-08	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3,5	4	4	4	2	4	3	4	4	4	25,5	Sangat baik
9	E-09	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	27	Sangat baik
10	E-10	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	26	Sangat baik
11	E-11	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	4	1	2,5	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4	25,5	Sangat baik
12	E-12	4	3	3,5	3	3	3	2	4	3	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	25	Sangat baik
13	E-13	4	4	4	3	3	3	2	3	2,5	3	4	3,5	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4	24,5	Sangat baik
14	E-14	4	3	3,5	2	3	2,5	3	2	2,5	2	3	2,5	4	4	4	2	2	2	4	4	4	21	Baik
15	E-15	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	3	4	3,5	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4	26	Sangat baik
16	E-16	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	1	3	2	4	4	4	3	4	3,5	4	4	4	25	Sangat baik
17	E-17	4	4	4	4	3	3,5	2	3	2,5	2	2	2	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5	22	Baik
18	E-18	4	4	4	2	4	3	4	2	3	2	3	2,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	24	Sangat baik
19	E-19	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	25,5	Sangat baik
20	E-20	4	3	3,5	3	2	2,5	3	3	3	2	3	2,5	3	4	3,5	3	3	3	4	4	4	22	Baik
21	E-21	4	4	4	3	4	3,5	4	4	4	3	4	3,5	4	4	4	3	4	3,5	4	4	4	26,5	Sangat baik
22	E-22	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	2	3	3	4	3,5	4	4	4	24,5	Sangat baik
23	E-23	4	4	4	4	2	3	4	3	3,5	4	1	2,5	3	2	2,5	3	3	3	2	3	2,5	21	Baik
24	E-24	4	4	4	3	4	3,5	3	4	3,5	1	3	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	25	Sangat baik
25	E-25	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	25,5	Sangat baik
26	E-26	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	2	3	2,5	4	3	3,5	4	3	3,5	4	4	4	24	Sangat baik
27	E-27	4	4	4	4		2	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3,5	24	Sangat baik
28	E-28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2,5	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4	26	Sangat baik
29	E-29	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	4	4	4	26	Sangat baik
30	E-30	4	4	4	4	4	4	2	3	2,5	3	1	2	4	3	3,5	3	3	3	3	3	3	22	Baik
31	E-31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3,5	4	4	4	26,5	Sangat baik
32	E-32	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	3	3	3	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	25	Sangat baik
33	E-33	4	4	4	3	3	3	3	2	2,5	1	3	2	4	4	4	3	3	3	3	3	3	21,5	Baik
34	E-34	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	2	3	2,5	4	4	4	3	4	3,5	24,5	Sangat baik
	Rata-rata	4	3,91	3,9559	3,62	3,588	3,6029	3,088	3,353	3,220588	3	3,059	3,029412	3,56	3,47	3,4852941	3,559	3,618	3,5882353	3,676	3,765	3,72059	24,60294	Sangat baik
	Kriteria	ST	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	S	T	T	T	T	T	T	T	T	T		

Lampiran 66

REKAPITULASI NILAI ASPEK AFEKTIF KELAS KONTROL																								
No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																					Jumlah	Kriteria
		1			2			3			4			5			6			7				
		I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata	I	II	Rata-rata		
1	K-01	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	27	Sangat baik
2	K-02	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	25	Sangat baik
3	K-03	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	27,5	Sangat baik
4	K-04	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	2	2	2	4	4	4	4	2	3	2	4	3	23,5	Baik
5	K-05	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3,5	4	3	3,5	25	Sangat baik
6	K-06	4	4	4	4	3	3,5	1	3	2	3	1	2	4	1	2,5	4	4	4	2	3	2,5	20,5	Baik
7	K-07	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	4	3	3,5	2	3	2,5	3	4	3,5	4	3	3,5	24,5	Sangat baik
8	K-08	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	4	4	4	2	4	3	2	3	2,5	4	4	4	25	Sangat baik
9	K-09	4	4	4	3	4	3,5	4	2	3	4	3	3,5	4	1	2,5	4	4	4	4	2	3	23,5	Baik
10	K-10	4	4	4	4	4	4	2	2	2	3	2	2,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	24	Sangat baik
11	K-11	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	4	1	2,5	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4	25,5	Sangat baik
12	K-12	4	3	3,5	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	2	3	2	3	2,5	4	3	3,5	21,5	Baik
13	K-13	4	4	4	3	3	3	2	3	2,5	3	4	3,5	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4	24,5	Sangat baik
14	K-14	4	3	3,5	2	3	2,5	3	2	2,5	2	3	2,5	4	4	4	2	2	2	4	4	4	21	Baik
15	K-15	4	4	4	4	4	4	3	2	2,5	3	2	2,5	3	4	3,5	4	3	3,5	2	4	3	23	Baik
16	K-16	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	3	2	4	3	3,5	3	3	3	4	4	4	23,5	Baik
17	K-17	4	4	4	4	3	3,5	2	3	2,5	2	2	2	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5	22	Baik
18	K-18	4	4	4	2	4	3	4	2	3	2	3	2,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	24	Sangat baik
19	K-19	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	3	4	3,5	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	25,5	Sangat baik
20	K-20	4	3	3,5	3	2	2,5	3	3	3	2	3	2,5	3	4	3,5	3	1	2	4	4	4	21	Baik
21	K-21	4	4	4	3	4	3,5	4	2	3	3	3	3	4	3	3,5	3	4	3,5	4	4	4	24,5	Sangat baik
22	K-22	4	4	4	4	4	4	2	2	2	4	4	4	4	2	3	3	4	3,5	4	4	4	24,5	Sangat baik
23	K-23	4	4	4	4	2	3	4	3	3,5	4	1	2,5	3	1	2	3	2	2,5	2	3	2,5	20	Baik
24	K-24	4	4	4	3	4	3,5	3	4	3,5	1	3	2	3	4	3,5	4	4	4	4	4	4	24,5	Sangat baik
25	K-25	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	25,5	Sangat baik
26	K-26	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	2	3	2,5	2	3	2,5	1	3	2	3	4	3,5	21	Baik
27	K-27	4	4	4	4	3	3,5	4	2	3	2	4	3	3	4	3,5	2	4	3	4	3	3,5	23,5	Baik
28	K-28	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2,5	3	4	3,5	3	4	3,5	4	4	4	25,5	Sangat baik
29	K-29	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	2	4	3	4	3	3,5	4	3	3,5	4	4	4	24,5	Sangat baik
30	K-30	4	4	4	4	4	4	2	3	2,5	3	1	2	2	3	2,5	3	3	3	2	3	2,5	20,5	Baik
31	K-31	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,5	2	3	2,5	4	3	3,5	3	3	3	24,5	Sangat baik
32	K-32	4	4	4	4	4	4	3	4	3,5	3	3	3	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3	25	Sangat baik
33	K-33	4	4	4	3	3	3	3	1	2	1	3	2	3	4	3,5	3	2	2,5	3	3	3	20	Baik
34	K-34	4	4	4	3	4	3,5	2	3	2,5	2	4	3	2	2	2	2	4	3	1	4	2,5	20,5	Baik
rata-rata		4	3,9	3,96	3,6	3,7	3,62	2	3,1	2,04	2,9	2,9	2,87	3,3	3,1	3,19	3,3	3,4	3,35	3,4	3,6	3,53	23,56	Baik
Kriteria		ST	ST	T	T	T	T	S	T	T	S	S	S	T	T	T	T	T	T	T	T	T		

Lampiran 67

		REKAPITULASI NILAI ASPEK PSIKOMOTORIK (PRAK. INDIKATOR ALAM) KELAS EKSPERIMEN																																																						
No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																																								Jumlah	Kriteria													
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10						11				12				13				
		I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata			I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata					
1	E-01	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,333	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,33	Sangat baik					
2	E-02	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,333	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,33	Sangat baik		
3	E-03	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,333	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,33	Sangat baik		
4	E-04	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,333	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,33	Sangat baik		
5	E-05	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,333	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,33	Sangat baik		
6	E-06	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,333	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,33	Sangat baik		
7	E-07	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,333	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,33	Sangat baik		
8	E-08	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,667	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	3	2,33	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	2	4	3	3	41,33	Baik
9	E-09	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,667	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	3	2,33	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	2	4	3	3	41,33	Baik
10	E-10	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,667	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	3	2,33	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	2	4	3	3	41,33	Baik
11	E-11	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,667	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	3	2,33	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	2	4	3	3	41,33	Baik
12	E-12	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,667	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	3	2,33	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	2	4	3	3	41,33	Baik
13	E-13	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,667	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	3	2,33	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	2	4	3	3	41,33	Baik
14	E-14	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,667	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	3	2,33	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	2	4	3	3	41,33	Baik
15	E-15	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	3	4	3,33	4	4	4	4	3	4	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	46,33	Sangat baik
16	E-16	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	3	4	3,33	4	4	4	4	3	4	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	46,33	Sangat baik
17	E-17	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	3	4	3,33	4	4	4	4	3	4	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	46,33	Sangat baik
18	E-18	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	3	4	3,33	4	4	4	4	3	4	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	46,33	Sangat baik
19	E-19	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	3	4	3,33	4	4	4	4	3	4	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	46,33	Sangat baik
20	E-20	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	3	4	3,33	4	4	4	4	3	4	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	46,33	Sangat baik
21	E-21	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	4	3	3,67	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	38	Baik
22	E-22	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	4	3	3,67	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	38	Baik	
23	E-23	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	4	3	3,67	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	38	Baik	
24	E-24	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	4	3	3,67	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	38	Baik	
25	E-25	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	4	3	3,67	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	38	Baik	
26	E-26	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	4	3	3,67	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	38	Baik	
27	E-27	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	4	3	3,67	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	38	Baik	
28	E-28	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	4	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	3	3,67	4	4	3	3,67	46,33	Sangat baik		
29	E-29	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	4	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	3	3,67	4	4	3	3,67	46,33	Sangat baik		
30	E-30	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	4	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	4	3	3,67	4	4	3	3,67	46,33	Sangat baik	
31	E-31	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	4	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	4	3	3,67	4	4	3	3,67	46,33	Sangat baik	
32	E-32	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	4	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	4	3	3,67							

Lampiran 68

		REKAPITULASI NILAI ASPEK PSIKOMOTORIK (PRAKTIKUM INDIKATOR ALAM) KELAS KONTROL																																																									
No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																																																Jumlah	Kriteria								
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12						13							
		I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata			I	II	III	Rata-rata				
1	K-01	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	3	3	2,67	4	4	3	3,67	3	3	3	3	4	3	3	3,3	4	4	4	4	43,67	Sangat baik
2	K-02	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	3	3	2,67	4	4	3	3,67	3	3	3	3	4	3	3	3,3	4	4	4	4	43,67	Sangat baik	
3	K-03	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	3	3	2,67	4	4	3	3,67	3	3	3	3	4	3	3	3,3	4	4	4	4	43,67	Sangat baik	
4	K-04	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	3	3	2,67	4	4	3	3,67	3	3	3	3	4	3	3	3,3	4	4	4	4	43,67	Sangat baik	
5	K-05	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	3	3	2,67	4	4	3	3,67	3	3	3	3	4	3	3	3,3	4	4	4	4	43,67	Sangat baik	
6	K-06	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	3	3	2,67	4	4	3	3,67	3	3	3	3	4	3	3	3,3	4	4	4	4	43,67	Sangat baik	
7	K-07	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	3	3	2,67	4	4	3	3,67	3	3	3	3	4	3	3	3,3	4	4	4	4	43,67	Sangat baik	
8	K-08	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	3	4	3,7	3	3	4	3,3	2	4	3	3	38,33	Baik				
9	K-09	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	3	4	3,7	3	3	4	3,3	2	4	3	3	38,33	Baik				
10	K-10	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	3	4	3,7	3	3	4	3,3	2	4	3	3	38,33	Baik				
11	K-11	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	3	4	3,7	3	3	4	3,3	2	4	3	3	38,33	Baik				
12	K-12	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	3	4	3,7	3	3	4	3,3	2	4	3	3	38,33	Baik				
13	K-13	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	3	4	3,7	3	3	4	3,3	2	4	3	3	38,33	Baik				
14	K-14	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	3	4	3,7	3	3	4	3,3	2	4	3	3	38,33	Baik				
15	K-15	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,67	Sangat baik			
16	K-16	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,67	Sangat baik			
17	K-17	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,67	Sangat baik			
18	K-18	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,67	Sangat baik			
19	K-19	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,67	Sangat baik			
20	K-20	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,67	Sangat baik			
21	K-21	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	2	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,33	Baik		
22	K-22	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	2	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,33	Baik		
23	K-23	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	2	2	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,33	Baik		
24	K-24	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	2	2	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,33	Baik		
25	K-25	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	2	2	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,33	Baik		
26	K-26	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	2	2	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,33	Baik		
27	K-27	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	2	2	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,33	Baik		
28	K-28	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	4	3	3,67	37	Baik			
29	K-29	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	4	3	3,67	37	Baik				
30	K-30	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,3	4	4	3	3,67	37	Baik				
31	K-31	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4											

Lampiran 69

		REKAPITULASI NILAI ASPEK PSIKOMOTORIK (PRAK. PENGUKURAN pH) KELAS EKSPERIMEN																																																							
No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																																								Jumlah	Kriteria														
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10						11				12				13					
		I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata			I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata						
1	E-01	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik							
2	E-02	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik					
3	E-03	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik					
4	E-04	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik					
5	E-05	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik					
6	E-06	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik					
7	E-07	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik					
8	E-08	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	4	3	3	41	Baik
9	E-09	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	4	3	3	41	Baik
10	E-10	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	4	3	3	41	Baik
11	E-11	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	4	3	3	41	Baik	
12	E-12	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	4	3	3	41	Baik	
13	E-13	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	4	3	3	41	Baik	
14	E-14	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	4	3	3	41	Baik	
15	E-15	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45,33	Sangat baik			
16	E-16	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45,33	Sangat baik			
17	E-17	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45,33	Sangat baik			
18	E-18	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45,33	Sangat baik			
19	E-19	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45,33	Sangat baik			
20	E-20	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45,33	Sangat baik			
21	E-21	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	4	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik			
22	E-22	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	4	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik		
23	E-23	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	4	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik	
24	E-24	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	4	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik	
25	E-25	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	4	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik		
26	E-26	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	4	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik		
27	E-27	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	4	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik		
28	E-28	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	2	2,67	2	2	3	2,33	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	3	3,7	4	4	3	3,67	40,33	Baik	
29	E-29	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	2	2,67	2	2	3	2,33	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	3	3,7	4	4	3	3,67	40,33	Baik	
30	E-30	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	2	2,67	2	2	3	2,33	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	3	3,7	4	4	3	3,67	40,33	Baik	
31	E-31	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	2	2,67	2	2	3	2,33	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	3	3,7	4	4	3	3,67	40,33	Baik	
32	E-32	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	2	2,67	2	2	3	2,33	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	3	3,7	4	4	3	3,67	40,33	Baik	
33	E-33	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	3	4	3,33	3	3	2	2,67	2	2	3	2,33																																	

Lampiran 70

		REKAPITULASI NILAI ASPEK PSIKOMOTORIK (PRAKTIKUM PENGUKURAN pH) KELAS KONTROL																																								Jumlah	Kriteria															
No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																																																								
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10						11				12				13						
		I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata									
1	K-01	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	4	41,67	Sangat baik			
2	K-02	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	4	41,67	Sangat baik			
3	K-03	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	4	41,67	Sangat baik			
4	K-04	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	4	41,67	Sangat baik			
5	K-05	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	4	41,67	Sangat baik			
6	K-06	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	4	41,67	Sangat baik			
7	K-07	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	3	3	2,7	4	4	4	4	41,67	Sangat baik			
8	K-08	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	3	3,67	39,67	Baik			
9	K-09	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	3	3,67	39,67	Baik			
10	K-10	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	3	3,67	39,67	Baik			
11	K-11	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	3	3,67	39,67	Baik			
12	K-12	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	3	3,67	39,67	Baik			
13	K-13	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	3	3,67	39,67	Baik			
14	K-14	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,7	4	4	3	3,67	39,67	Baik			
15	K-15	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,33	Sangat baik			
16	K-16	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,33	Sangat baik				
17	K-17	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,33	Sangat baik				
18	K-18	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,33	Sangat baik				
19	K-19	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,33	Sangat baik				
20	K-20	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	4	3	3,33	3	2	3	2,67	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	44,33	Sangat baik				
21	K-21	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	3	2,33	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,67	Baik	
22	K-22	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	3	2,33	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,67	Baik	
23	K-23	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	3	2,33	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,67	Baik	
24	K-24	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	3	2,33	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,67	Baik	
25	K-25	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	3	2,33	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,67	Baik	
26	K-26	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	3	2,33	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,67	Baik	
27	K-27	3	4	4	3,67	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2,67	1	3	2	2	4	3	3	3,33	2	2	3	2,33	3	3	4	3,3	3	3	3	3	3	3	3	36,67	Baik	
28	K-28	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	38,67	Baik	
29	K-29	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	38,67	Baik
30	K-30	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	38,67	Baik
31	K-31	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2,33	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	38,67	Baik
32	K-32	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	3	3																																													

Lampiran 71

		REKAPITULASI NILAI ASPEK PSIKOMOTORIK (PRAKTIKUM TITRASI ASAM BASA) KELAS EKSPERIMEN																																																								
No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																																								Jumlah	Kriteria															
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10						11				12				13						
		I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata			I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata							
1	E-01	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik				
2	E-02	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik			
3	E-03	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik			
4	E-04	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik			
5	E-05	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik			
6	E-06	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik			
7	E-07	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	4	4	4	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48,67	Sangat baik			
8	E-08	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	4	2	2	2,67	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	2	3	2,33	41	Baik			
9	E-09	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	4	2	2	2,67	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	2	3	2,33	41	Baik			
10	E-10	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	4	2	2	2,67	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	2	3	2,33	41	Baik			
11	E-11	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	4	2	2	2,67	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	2	3	2,33	41	Baik			
12	E-12	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	4	2	2	2,67	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	2	3	2,33	41	Baik			
13	E-13	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	4	2	2	2,67	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	2	3	2,33	41	Baik			
14	E-14	4	4	4	4	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	3	3	2,67	2	1	2	1,67	4	4	4	4	3	3	3	3	2	3	3	2,67	4	2	2	2,67	4	4	4	4	4	3	4	3,67	4	3	4	3,7	2	2	3	2,33	41	Baik			
15	E-15	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik		
16	E-16	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik	
17	E-17	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik	
18	E-18	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik	
19	E-19	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik	
20	E-20	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3,33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	46	Sangat baik		
21	E-21	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	3	3	2,67	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41,33	Baik		
22	E-22	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	3	3	2,67	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41,33	Baik		
23	E-23	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	3	3	2,67	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41,33	Baik		
24	E-24	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	3	3	2,67	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41,33	Baik	
25	E-25	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	3	3	2,67	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41,33	Baik	
26	E-26	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	3	3	2,67	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41,33	Baik	
27	E-27	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	3	3	2,67	2	3	3	2,67	3	3	3	3	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	41,33	Baik	
28	E-28	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	3	3	4	3,33	3	3	4	3,33	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,7	4	4	4	4	47	Sangat baik	
29	E-29	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	3	3	4	3,33	3	3	4	3,33	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,7	4	4	4	4	47	Sangat baik
30	E-30	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	3	3	4	3,33	3	3	4	3,33	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	47	Sangat baik	
31	E-31	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	3	3	4	3,33	3	3	4	3,33	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	4	3,33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,7	4	4	4	4	47	Sangat baik
32	E-32	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,33	3	3	4	3,33	3	3	4	3,33	4	3	3	3,33	4	4	4	4	4	3	4	3,67	3	3	3	3	3	4																				

Lampiran 72

		REKAPITULASI NILAI ASPEK PSIKOMOTORIK (PRAKTIKUM TITRASI ASAM BASA) KELAS KONTROL																																																					
No.	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek																																								Jumlah	Kriteria												
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10						11				12				13			
		I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata			I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata	I	II	III	Rata-rata
1	K-01	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	42	Sangat baik
2	K-02	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	42	Sangat baik
3	K-03	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	42	Sangat baik
4	K-04	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	42	Sangat baik
5	K-05	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	42	Sangat baik
6	K-06	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	42	Sangat baik
7	K-07	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2,67	4	4	4	4	3	2	2	2,33	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	4	3	3,33	2	2	3	2,33	2	3	3	2,67	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	42	Sangat baik
8	K-08	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	3	3,67	3	4	4	3,7	4	3	3	3,33	39	Baik
9	K-09	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	3	3,67	3	4	4	3,7	4	3	3	3,33	39	Baik
10	K-10	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	3	3,67	3	4	4	3,7	4	3	3	3,33	39	Baik
11	K-11	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	3	3,67	3	4	4	3,7	4	3	3	3,33	39	Baik
12	K-12	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	3	3,67	3	4	4	3,7	4	3	3	3,33	39	Baik
13	K-13	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	3	3,67	3	4	4	3,7	4	3	3	3,33	39	Baik
14	K-14	4	4	4	4	3	3	4	3,33	3	3	3	3	2	3	3	2,67	1	1	1	1	4	4	4	4	3	2	3	2,67	2	2	3	2,33	2	1	1	1,33	4	4	4	4	4	4	3	3,67	3	4	4	3,7	4	3	3	3,33	39	Baik
15	K-15	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	2	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	40	Baik			
16	K-16	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	2	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	40	Baik			
17	K-17	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	2	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	40	Baik			
18	K-18	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	2	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	40	Baik			
19	K-19	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	2	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	40	Baik			
20	K-20	4	3	4	3,67	4	4	3	3,67	3	2	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2,67	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	3	3	4	3,33	4	3	4	3,7	4	3	4	3,67	40	Baik			
21	K-21	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	4	3	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	41,67	Sangat baik
22	K-22	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	4	3	3	3,33	3	4	3	3,33	4	4	4	4	4	4	4	41,33	Sangat baik
23	K-23	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	4	3	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	41,67	Sangat baik	
24	K-24	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	4	3	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	41,67	Sangat baik	
25	K-25	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	4	3	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	41,67	Sangat baik	
26	K-26	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	4	3	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	41,67	Sangat baik	
27	K-27	3	4	4	3,67	2	2	2	2	2	3	3	2,67	3	2	3	2,67	2	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3,67	4	3	3	3,33	4	4	3	3,67	4	4	4	4	4	4	4	41,67	Sangat baik	
28	K-28	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	3	3	3,33	37	Baik
29	K-29	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	3	3	3,33	37	Baik
30	K-30	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	3	3	3,33	37	Baik
31	K-31	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	3	3	3,33	37	Baik
32	K-32	4	4	4	4	2	3	2	2,33	3	3	2	2,67	1	2	2	1,67	2	1	1	1,33	3	4	4	3,67	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1,67	4	3	4	3,67	4	3	4	3,67	4	4	4	4	4	3	3	3,33	37	Baik

Lampiran 73

LEMBAR ANGKET**Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran Menggunakan Metode Inkuiri**

Nama :

Kelas/ no. absen :

Petunjuk pengisian :

1. Pilih salah satu jawaban SS (sangat setuju), S (Setuju), TS (Tidak setuju), atau STS (Sangat Tidak Setuju) dengan jujur sesuai dengan yang Anda rasakan dengan memberi tanda (√)
2. Periksa tiap nomor jangan sampai ada yang terlewatkan

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Saya merasa tertarik dengan materi kimia yang dipelajari				
2.	Saya menyukai pembelajaran kimia dengan menggunakan metode inkuiri				
3.	Saya merasa materi Asam-basa dan Titrasi asam basa dengan menggunakan metode inkuiri dapat memberikan penjelasan sederhana seperti dapat merumuskan masalah				
4.	Saya merasa materi Asam-basa dan Titrasi asam basa dengan menggunakan metode inkuiri dapat memberikan penjelasan sederhana seperti dapat membuat ringkasan				
5.	Saya merasa kegiatan belajar mengajar lebih aktif dengan menggunakan pembelajaran metode inkuiri				
6.	Konsep materi Asam-basa pada proses pembelajaran yang telah berlangsung dipaparkan dengan jelas menggunakan metode inkuiri				
7.	Dengan metode inkuiri yang diterapkan pada pembelajaran ini membuat saya dapat mengidentifikasi atau merumuskan masalah				
8.	Metode inkuiri membuat saya lebih mudah menyebutkan contoh asam atau basa pada materi Asam-basa				
9.	Saya merasa pembelajaran kimia menggunakan metode inkuiri dapat menghilangkan kejenuhan				
10.	Keinginan untuk mengobservasi atau praktikum anda bertambah setelah guru menggunakan metode inkuiri untuk menjelaskan materi asam-basa				
11.	Bagaimana menurut anda, jika pada setiap pembelajaran kimia, guru menerapkan metode inkuiri sebagai metode pembelajaran utama				
12.	Metode Inkuiri membuat anda merasa lebih mudah untuk mendefinisikan istilah tentang materi asam-basa				
13.	Pembelajaran kimia menggunakan metode inkuiri cocok diterapkan dalam materi asam basa dan titrasi asam basa				

Lampiran 74

ANALISIS DESKRIPTIF KELAS EKSPERIMEN (XI IPA 1)								
No.	Responden		Responden Setuju		Responden Tidak		Responden Sangat	
	Sangat Setuju				Setuju		Tidak Setuju	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
1	1	2,9412	27	79,412	4	11,76	1	2,9412
2	4	11,765	22	64,706	7	20,59	1	2,9412
3	5	14,706	22	64,706	6	17,65	0	0
4	9	26,471	19	55,882	3	8,824	1	2,9412
5	6	17,647	25	73,529	3	8,824	0	0
6	7	20,588	22	64,706	5	14,71	3	8,8235
7	8	23,529	25	73,529	1	2,941	0	0
8	2	5,8824	31	91,176	1	2,941	0	0
9	6	17,647	26	76,471	0	0	1	2,9412
10	6	17,647	27	79,412	1	2,941	0	0
11	5	14,706	25	73,529	1	2,941	2	5,8824
12	6	17,647	27	79,412	1	2,941	0	0
13	4	11,765	26	76,471	1	2,941	2	5,8824
Jumlah	69	15,611	324	73,303	34	7,692	11	2,4887

Lampiran 75

Kegiatan Belajar Mengajar



Kelas Eksperimen



Kelas Kontrol

Suasana saat Praktikum



Kelas Eksperimen



Lampiran 76



**BADAN PELAKSANA PENDIDIKAN MA'ARIF NU
SUNAN DJA'FAR SHADIQ
SMA NU AL MA'RUF KUDUS**
TERAKREDITASI A

Website : www.smanualmaruf.wordpress.com Email : smanualmarufkds@gmail.com

Alamat : Jl. AKBP. R. Agil Kusumadya No. 2 Telp. / Fax. (0291) 438939 Kudus, Kode Pos 59348

SURAT KETERANGAN
Nomor : 216/SMA.NU.AM/B/III/2015

Kepala SMA NU Al Ma'ruf Kudus, menerangkan bahwa mahasiswa Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama	: AJENG KHUSNUL HUDA
NIM	: 4301411028
Fakultas	: MIPA
Program Studi	: Pendidikan Kimia

Telah mengadakan penelitian di SMA NU Al Ma'ruf Kudus pada tanggal 5 Januari s.d. 19 Februari 2015.

Untuk pembuatan skripsi dengan judul :
"Pengaruh Penerapan Metode Inkuiri terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA NU Al Ma'ruf Kudus"

Demikian harap yang berkepentingan maklum.



Kudus, 22 Maret 2015
SMA NU Al Ma'ruf Kudus
Kepala Sekolah,

Drs. H. Shodiqun, M.Ag
Pembina Utama Muda
NIP. 19590226 198303 1 007

PENERAPAN METODE INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN HASIL BELAJAR SISWA

Ajeng Khusnul Huda*, Antonius Tri Widodo, Endang Susilaningsih
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229
E-mail : ajengfulofridle2@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Desain yang digunakan adalah *post test only control group design*. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. Metode pengumpulan data adalah tes berbentuk soal pilihan ganda dan esai, dokumentasi, observasi dan angket. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t, uji signifikansi dan koefisien determinasi, sedangkan data hasil afektif dan psikomotor dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan hasil uji t, kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa diperoleh t_{hitung} (2,965) dan (2,041) sedangkan t_{kritis} (1,668), jadi t_{hitung} lebih dari t_{kritis} . Hasil uji signifikansi kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa diperoleh t_{hitung} (8,633) dan (10,541) sedangkan t_{kritis} (1,668), jadi t_{hitung} lebih dari t_{kritis} . Hasil koefisien determinasi menunjukkan bahwa adanya pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 18,172% dan hasil belajar siswa sebesar 17,919%. Hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa rata-rata nilai afektif dan psikomotorik kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol. Hasil analisis data dapat disimpulkan penerapan metode inkuiri berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Kata kunci : Hasil Belajar; Kemampuan Berpikir Kritis; Metode Inkuiri.

Abstract

This study is an experimental research that aims to determine whether there is the effect of applying the methods of inquiry against critical thinking skills and student learning outcomes. The design was post test only control group design. Sampling was conducted by cluster random sampling technique. Methods of data collection is shaped test multiple choice questions and essays, documentation, observation and questionnaires. Data were analyzed by using t test, significance test and the coefficient of determination, whereas affective and psychomotor outcomes were analyzed descriptively. Based on the results of the t test, critical thinking skills and student learning outcomes obtained t_{count} (2,965) and (2,041), while t_{critic} (1,668), so t_{count} greater than t_{critic} . The results of significance test, critical thinking skills and student learning outcomes obtained t_{count} (8.633) and (10.541), while t_{critic} (1,668), so t_{count} greater than t_{critic} . Results of the coefficient of determination shows that the effect of applying the methods of inquiry against the students critical thinking skills of 18.172% and student learning outcomes of 17.919%. Descriptive analysis of the result showed that the average value of affective and psychomotor experiment class better than control class. Data analysis we can conclude affect the application of the method of inquiry effect critical thinking skills and student learning outcomes.

Keywords : Critical Thinking Skills; Methods of Inquiry; Result of Learning.

Pendahuluan

Kemampuan dasar manusia merupakan modal dasar untuk mengembangkan hidupnya dalam segala bidang. Peranan pendidikan oleh karena itu sangat penting, karena pendidikan merupakan lembaga yang berusaha untuk membina rasio, intelek, dan kepribadian, serta membangun manusia dalam rangka membentuk manusia seutuhnya. Siswa dalam hal ini akan menghadapi dunia dengan penuh tantangan dan permasalahan. Hal ini memerlukan kemampuan berpikir kritis, agar siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya.

Kemampuan siswa dalam berpikir kritis masih perlu dikembangkan untuk melatih berpikir siswa (Hashemi, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2014) di salah satu SMAN di Tengarani menunjukkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dapat ditingkatkan melalui desain pembelajaran berbasis *brain based learning*. Penelitian lain yang dilakukan Andriyani (2013) menunjukkan kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui model pembelajaran ARIAS. Berdasarkan hasil observasi dengan guru kimia di SMA NU Al-Ma'ruf Kudus, selama ini pembelajaran kimia masih berpusat pada guru dan siswa kurang aktif dalam pembelajaran. Pembelajaran yang seperti itu belum melatih kemampuan berpikir kritis siswa dengan baik dan hasil belajar siswa yang masih rendah, hal ini terbukti dengan rata-rata hasil nilai UAS kurang dari 75, untuk itu perlu adanya upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Berpikir kritis adalah pemikiran yang masuk akal dan reflektif, berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan (Fisher, 2009). Berpikir kritis merupakan cara bagi seseorang untuk meningkatkan kualitas dari hasil pemikiran, dengan menggunakan teknik estimasi cara berpikir dan menghasilkan daya pikir intelektual dalam ide-ide yang digagas. Pada dasarnya pembelajaran berpikir kritis dapat dilakukan, namun kondisi pembelajaran di sekolah belum begitu mendukung untuk terlaksananya pembelajaran berpikir kritis.

Guru harus bijaksana dalam menentukan metode yang sesuai, sehingga dapat meningkatkan semangat belajar siswa serta menciptakan situasi dan kondisi kelas yang aktif serta kondusif agar proses belajar mengajar dapat berlangsung sesuai dengan tujuan yang diharapkan dan siswa memiliki kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran yang berpusat pada siswa (Zohar, 2006). Upaya menciptakan siswa berpikir kritis, metode yang digunakan adalah metode inkuiri. Metode

inkuiri ini diharapkan agar siswa lebih mudah memahami materi kimia, dan dapat menghubungkannya dengan kejadian sehari-hari.

Inkuiri adalah suatu teknik intruksional dalam proses belajar mengajar siswa yang bersifat mencari pemecahan permasalahan dengan cara kritis, analisis, dan ilmiah dengan menggunakan langkah-langkah tertentu untuk menuju kesimpulan yang didukung oleh sebuah data (Trianto, 2009). Pembelajaran inkuiri merupakan metode belajar dengan inisiatif sendiri, yang dapat dilaksanakan secara individu atau kelompok kecil. Metode inkuiri menekankan pada proses yang dilakukan siswa untuk memahami materi dengan bantuan guru sebagai fasilitator dan motivator menciptakan proses belajar aktif, kreatif, dan menyenangkan, sehingga dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa yang berasal dari keingintahuan siswa.

Rumusan masalah dalam penelitian ini, (1) adakah pengaruh metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis siswa? ; (2) adakah pengaruh metode inkuiri terhadap hasil belajar siswa?. Penelitian ini bertujuan untuk (1) untuk mengetahui berapa besar pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis siswa; (2) untuk mengetahui berapa besar pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap hasil belajar siswa.

Metode Penelitian

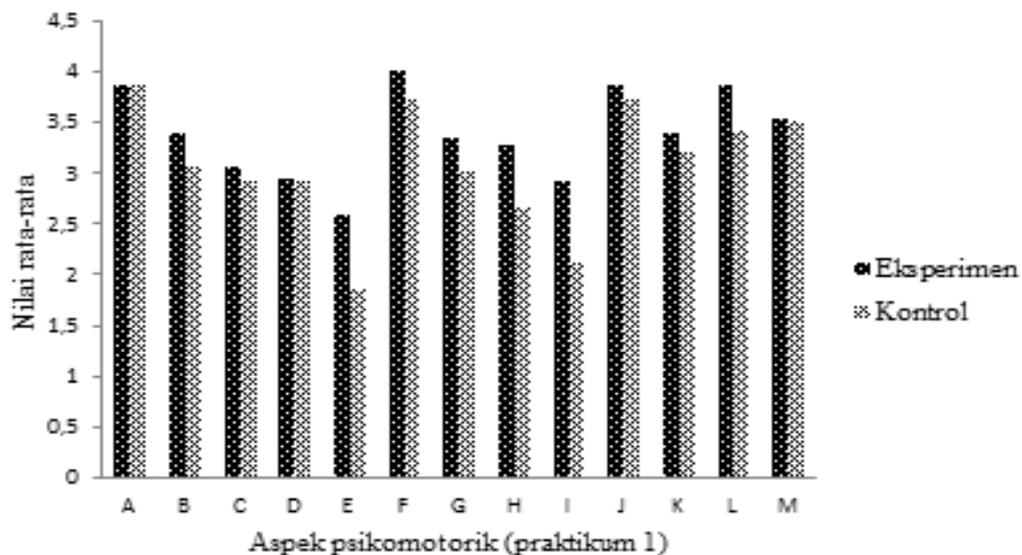
Penelitian ini dilakukan di SMA NU Al-Ma'ruf Kudus pada materi asam basa dan titrasi asam basa yang dilakukan mulai 05 Januari hingga 19 Februari 2015. Desain yang digunakan adalah *post test only control group design*. Kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah metode pembelajaran. Kelompok eksperimen menggunakan metode inkuiri sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode ceramah. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Metode Pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, tes, observasi dan angket. Bentuk instrumen yang digunakan berupa soal-soal postes pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis, lembar observasi afektif, lembar observasi psikomotorik dan angket. Data penelitian kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif dianalisis secara statistik parametrik yaitu dihitung dengan uji t, uji signifikansi dan koefisien determinasi sedangkan hasil belajar afektif, psikomotor dan hasil angket tanggapan siswa dianalisis secara deskriptif.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Nilai psikomotorik diperoleh melalui metode observasi pada saat siswa melaksanakan praktikum. Penilaian psikomotorik ini didapatkan dari 3 kali praktikum yaitu praktikum 1 (indikator alami), praktikum 2 (pengukuran pH) dan praktikum 3 (titrasi asam dan basa). Dalam pelaksanaan masing-masing pratikum terdapat 3 observer untuk melakukan pengamatan pada siswa berkaitan dengan aspek psikomotorik yang diamati. Ada tiga belas aspek psikomotorik yang diamati baik pada kelas eksperimen maupun kontrol.

Aspek psikomotorik praktikum 1 yang dinilai meliputi (A) menyiapkan alat praktikum, (B) menyiapkan bahan praktikum, (C) kelengkapan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, (D) kelengkapan tabel/data pengamatan, (E) ketrampilan mengestrak bahan alam, (F) keterampilan meneteskan sampel ke plat tetes, (G) mengamati hasil, (H) menulis data pengamatan, (I) menganalisis dan menyimpulkan data hasil, (J) membuang larutan limbah pada tempatnya, (K) membersihkan alat yang telah digunakan, (L) mengembalikan alat ketempat semula, (M) kebersihan meja praktikum. Data penilaian aspek psikomotorik praktikum 1 dapat dilihat pada Gambar 1.

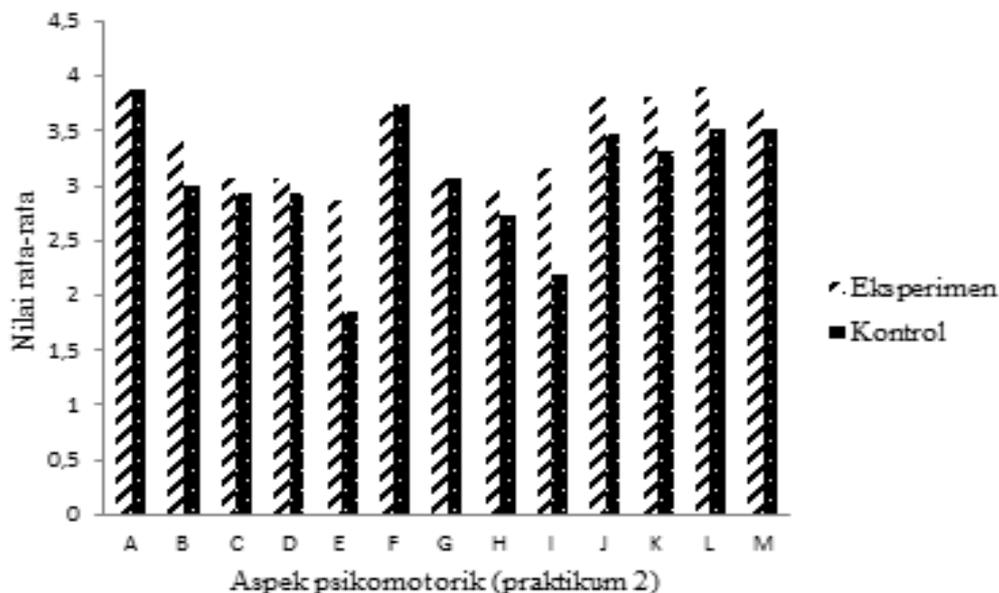


Gambar 1. Hasil Penilaian Aspek Psikomotorik (Praktikum 1)

Gambar 1 menunjukkan bahwa perbedaan nilai psikomotorik paling besar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol terjadi pada aspek keterampilan mengestrak bahan alam, menganalisis dan menyimpulkan data hasil. Hal ini dikarenakan siswa kelas eksperimen sebelum praktikum telah membuat rancangan petunjuk praktikum, sehingga sudah mengetahui bagaimana cara mengektrak bahan alam yang benar dan saat menganalisis dan menyimpulkan data hasil sesuai dengan hipotesis yang diajukan. Berdasarkan Gambar 1 hasil analisis data diperoleh rata-rata nilai psikomotorik praktikum 1 siswa kelas eksperimen

sebesar 84,6% sedangkan kelas kontrol sebesar 76,66%. Hasil analisis nilai psikomotorik praktikum 1 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol.

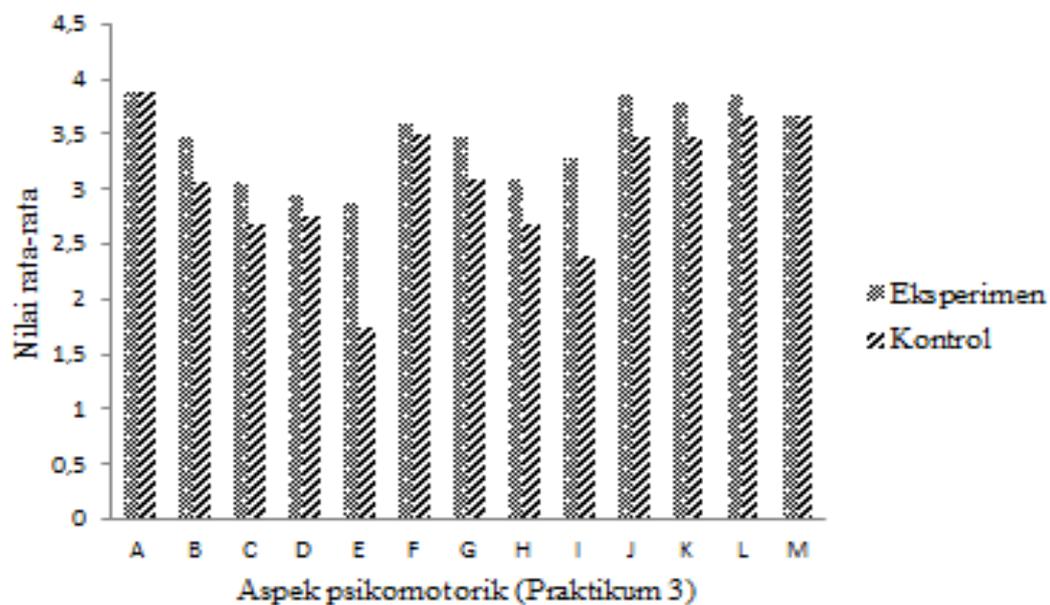
Aspek psikomotorik praktikum 2 yang dinilai meliputi (A) menyiapkan alat praktikum, (B) menyiapkan bahan praktikum, (C) kelengkapan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, (D) kelengkapan tabel/data pengamatan, (E) keterampilan meneteskan zat pada plat tetes, (F) ketrampilan menggunakan kertas pH universal, (G) mengamati hasil, (H) menulis data pengamatan, (I) menganalisis dan menyimpulkan data hasil, (J) membuang larutan limbah pada tempatnya, (K) membersihkan alat yang telah digunakan, (L) mengembalikan alat ketempat semula, (M) kebersihan meja praktikum. Data penilaian aspek psikomotorik praktikum 2 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Penilaian Aspek Psikomotorik (Praktikum 2)

Gambar 2 menunjukkan bahwa perbedaan nilai psikomotorik kelas eksperimen dengan kelas kontrol terjadi pada semua aspek kecuali aspek menyiapkan alat praktikum dan mengamati hasil. Perbedaan nilai psikomotorik paling tinggi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terjadi pada aspek keterampilan meneteskan zat pada plat tetes, menganalisis dan menyimpulkan data hasil. Hal ini dikarenakan siswa kelas kontrol saat meneteskan zat pada plat tetes kurang tepat dan saat menganalisis dan menyimpulkan data hasil tidak semuanya dianalisis dan disimpulkan, sehingga nilai psikomotorik yang didapatkan rendah. Berdasarkan Gambar 2 hasil analisis data diperoleh rata-rata nilai psikomotorik (praktikum 2) siswa kelas eksperimen sebesar 85,07% sedangkan kelas kontrol sebesar 77,07%. Hasil analisis nilai psikomotorik praktikum 2 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol.

Aspek psikomotorik praktikum 3 yang dinilai meliputi (A) menyiapkan alat praktikum, (B) menyiapkan bahan praktikum, (C) kelengkapan rancangan percobaan/petunjuk praktikum, (D) kelengkapan tabel/data pengamatan, (E) ketrampilan memasang alat titrasi, (F) ketrampilan melakukan titrasi, (G) mengamati hasil, (H) menulis data pengamatan, (I) menganalisis dan menyimpulkan data hasil, (J) membuang larutan limbah pada tempatnya, (K) membersihkan alat yang telah digunakan, (L) mengembalikan alat ketempat semula, (M) kebersihan meja praktikum. Data penilaian aspek psikomotorik praktikum 3 dapat dilihat pada Gambar 3.

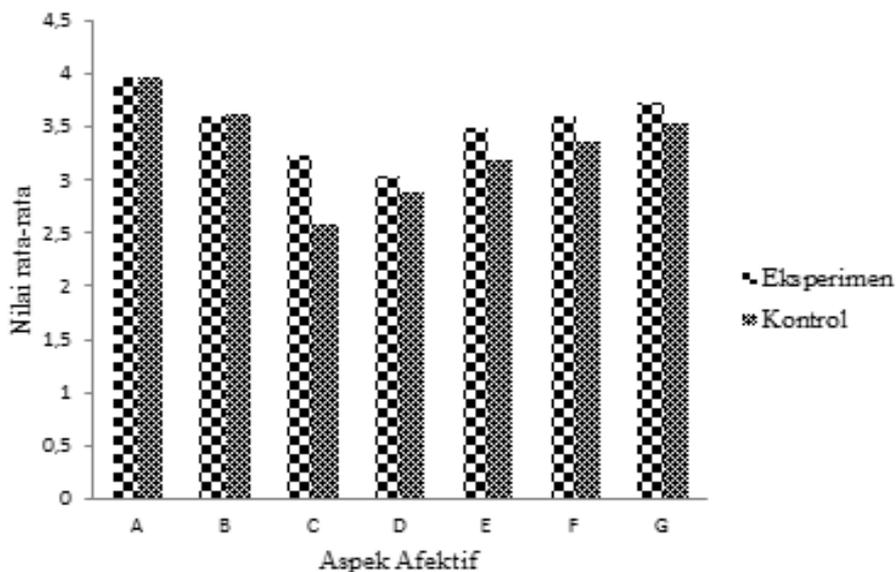


Gambar 3. Hasil Penilaian Aspek Psikomotorik (Praktikum 3)

Gambar 3 menunjukkan bahwa kesamaan nilai psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol terjadi pada aspek menyiapkan alat praktikum dan kebersihan meja praktikum. Hal ini dikarenakan siswa kelompok eksperimen dan kelas kontrol sudah membiasakan untuk menyiapkan alat sebelum praktikum dan membersihkan meja setelah praktikum. Terdapat perbedaan nilai psikomotorik paling besar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol terjadi pada aspek keterampilan memasang alat titrasi karena siswa eksperimen sudah membuat rancangan praktikum, sedangkan kelas kontrol hanya memperoleh penjelasan dari panduan praktikum yang diperoleh masing-masing kelompok. Berdasarkan Gambar 3 hasil analisis data diperoleh rata-rata nilai psikomotorik (praktikum 3) siswa kelas eksperimen sebesar 86,09% sedangkan kelas kontrol sebesar 77,77%. Hasil analisis nilai psikomotorik praktikum 3 menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol.

Hasil analisis data dari 3 kali penilaian psikomotorik yaitu nilai rata-rata praktikum 1, praktikum 2, dan praktikum 3 diperoleh simpulan bahwa kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen menggunakan metode inkuiri sedangkan kelas kontrol menggunakan metode ceramah. Penggunaan metode inkuiri siswa diarahkan untuk menganalisis suatu permasalahan, baik masalah yang diberikan oleh guru atau siswa sendiri dalam melakukan percobaan (Ambarsari et al., 2013).

Aspek afektif dinilai saat siswa mengikuti proses pembelajaran. Aspek afektif yang dinilai meliputi (A) kehadiran siswa di kelas, (B) perhatian saat mengikuti pelajaran, (C) keaktifan siswa dalam mengajukan pertanyaan, (D) keberanian siswa dalam mengerjakan tugas di depan kelas, (E) kerjasama dalam mengerjakan soal kelompok, (F) tanggungjawab, (G) sikap/tingkah laku terhadap guru. Data penilaian aspek afektif dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Penilaian Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 4, perbedaan yang besar antara nilai aspek afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah aspek keaktifan siswa dalam mengajukan pertanyaan. Hal ini menguatkan proses pembelajaran pada kelas kontrol cenderung berlangsung satu arah atau masih berpusat pada guru. Guru cenderung menjadi satu-satunya pelaksana pembelajaran yang aktif, sedangkan siswa hanya mengikuti tahap pembelajaran yang guru siapkan dengan cara yang telah guru pilih dalam proses pembelajaran pada kelas kontrol. Kondisi tersebut menyebabkan siswa merasa tidak memiliki peran dalam penentuan proses pembelajaran di dalam kelas, sehingga siswa cenderung menjadi semakin pasif.

Proses pembelajaran kelas eksperimen berbeda dengan proses pembelajaran kelas kontrol. Pada proses pembelajaran kelas eksperimen guru mengajak siswa untuk menjadi

aktif, misalnya dengan diskusi kelas. Hal itu dapat dilihat dari data Gambar 4, aspek kerjasama dalam mengerjakan tugas kelompok. Kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol. Perubahan siswa menjadi lebih aktif sangat baik dalam usaha peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa (Wulandari, 2014). Berdasarkan Gambar 4 hasil analisis data diperoleh rata-rata nilai afektif siswa kelas eksperimen sebesar 87,87% sedangkan kelas kontrol sebesar 84%. Hasil analisis nilai afektif menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol.

Nilai kognitif berdasarkan hasil analisis data didapatkan bahwa data berdistribusi normal, kedua kelas memiliki varians yang sama, rata-rata hasil belajar kimia kelompok eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar kimia kelompok kontrol ditunjukkan dengan hasil uji perbedaan rata-rata hasil belajar yaitu t_{hitung} (2,401) lebih dari t_{kritis} (1,668). Besarnya pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap hasil belajar materi asam basa dan titrasi asam basa sebesar 17,919%. Kelas eksperimen sudah mencapai ketuntasan belajar karena persentase ketuntasan belajar klasikal sebesar 88,24% lebih dari 85% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut, sedangkan persentase ketuntasan belajar klasikal pada kelas kontrol sebesar 55,88%, yang berarti belum mencapai ketuntasan belajar klasikal.

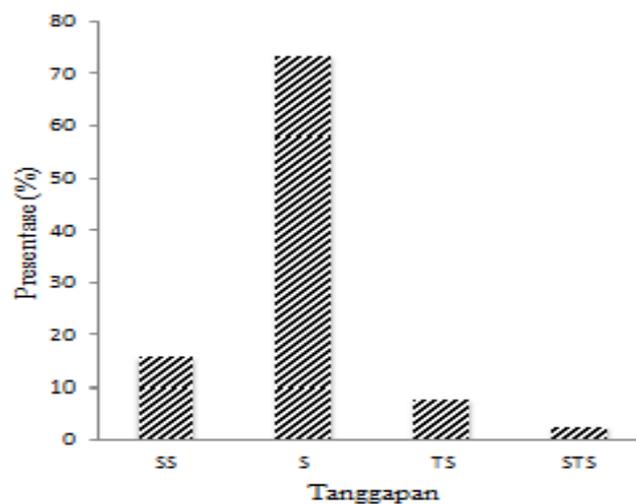
Berdasarkan analisis di atas yang menerangkan bahwa penerapan metode inkuiri berpengaruh terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis. Siswa agar siswa dapat belajar secara aktif guru perlu menciptakan strategi yang tepat guna hingga sedemikian rupa, sehingga siswa mempunyai motivasi tinggi untuk belajar (Wulandari, 2014). Motivasi yang seperti ini akan dapat tercipta kalau guru menciptakan suasana pembelajaran selalu tampak menarik, tidak membosankan. Strategi yang digunakan kelas eksperimen yaitu dengan menerapkan metode inkuiri. Metode inkuiri ini secara langsung siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran, sehingga mendorong siswa untuk lebih aktif dan antusias. Kelas kontrol pembelajaran menggunakan metode ceramah. Hasil yang diamati oleh peneliti menunjukkan siswa cepat bosan, dan tidak memperhatikan penjelasan guru. Hal ini ditunjukkan oleh gejala siswa saling berbicara dengan temannya.

Perbedaan hasil kemampuan kognitif *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ini karena kelas eksperimen menerapkan metode yang mencakup kegiatan untuk melatih kemampuan pemahaman dan pemecahan masalah siswa yaitu metode inkuiri. Metode inkuiri merupakan pembelajaran yang terjadi melalui penemuan, dimana siswa secara langsung terlibat aktif dalam proses-proses menemukan suatu konsep atau teori yang terjadi selama proses pembelajaran. Pembelajaran inkuiri ini, siswa seolah-olah berperan sebagai seorang penyelidik yang dibantu dan diarahkan oleh guru sehingga teori atau konsep yang

ditemukan sesuai dengan teori yang sebenarnya. Guru hanyalah berperan sebagai fasilitator dan dinamisator, sehingga pembelajaran tersebut mendorong siswa untuk lebih memahami materi yang dipelajari. Pembelajaran inkuiri secara otomatis informasi yang diperoleh siswa dapat bertahan lama karena mereka menemukan sendiri dan memahami konsep dibandingkan dengan siswa hanya menerima konsep dan menghafalkan konsep. Belajar dengan penemuan berakibat pengetahuan yang diperoleh dapat bertahan lebih lama bila dibandingkan dengan pengetahuan yang diperoleh dengan cara-cara lain (Snyder, 2008).

Hasil analisis data rata-rata kemampuan berpikir kritis kelompok eksperimen lebih baik dari rata-rata kemampuan berpikir kritis kelompok kontrol ditunjukkan dengan hasil uji perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis yaitu t_{hitung} (2,965) lebih dari t_{kritis} (1,668). Besarnya pengaruh penerapan metode inkuiri terhadap kemampuan berpikir kritis materi asam basa dan titrasi asam basa sebesar 18,172%. Berdasarkan hasil analisis nilai postes kemampuan berpikir kritis siswa, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol (Ningsih, 2010).

Penyebaran angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa kelas eksperimen mengenai penerapan metode inkuiri. Tingkat respon yang digunakan dalam angket ini dimulai dari sangat setuju, setuju, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Data analisis angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil analisis angket tanggapan siswa

Hasil angket siswa menunjukkan bahwa 22/34 siswa menyukai pembelajaran kimia dengan menggunakan metode inkuiri, 22/34 siswa lebih mudah memahami materi menggunakan metode inkuiri, 26/34 siswa merasa menggunakan metode inkuiri dapat menghilangkan kejenuhan, 25/34 siswa setuju jika setiap pembelajaran kimia menggunakan metode inkuiri, 25/34 siswa merasa kegiatan belajar mengajar lebih aktif dengan

menggunakan pembelajaran metode inkuiri. Hasil analisis angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan data Gambar 5, diperoleh keterangan bahwa pembelajaran dengan metode inkuiri efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Andriyani, 2013). Pembelajaran menggunakan metode inkuiri memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi aktif selama proses pembelajaran karena dapat meningkatkan rasa ingin tahu siswa, serta mendorong siswa untuk bertanya atau berpendapat (Rahmawati, 2014). Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar siswa dan kemampuan berpikir kritis kognitif siswa mencapai ketuntasan belajar. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan metode inkuiri berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa.

Simpulan

Berdasarkan hasil penentuan koefisien determinasi dapat disimpulkan bahwa penerapan metode inkuiri berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa. Besarnya pengaruh kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar siswa dengan pembelajaran metode inkuiri sebesar 18,172% dan 17,919%. Pencapaian hasil belajar aspek psikomotorik dan aspek afektif kelas eksperimen lebih dari kelas kontrol. Hal ini ditunjukkan bahwa rata-rata nilai psikomotorik kelas eksperimen 84,6% sedangkan kelas kontrol 76,7% dan rata-rata nilai afektif kelas eksperimen 87,87% sedangkan kelas kontrol 84%.

Daftar Pustaka

- Ambarsari, W., Santosa, S. & Maridi, 2013. Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Keterampilan Proses Sains Dasar pada Pelajaran Biologi Siswa Kelas X SMP N 7 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(5). 81-91.
- Andriyani, 2013. Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dengan Pembelajaran Model Pembelajaran ARIAS. *Chemistry in Education*, 2(2). 134-40.
- Fisher, A., 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Hashemi, S., 2011. The Use of Critical Thinking in Social Science Textbookd of High School. *International Journal of Intruction*, 4(1). 54-70.
- Ningsih, K., 2010. Efektifitas Model Pembelajaran Arias Berbasis Contextual Teaching and Learning dalam Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Dasar Sains pada Siswa SMP Kota Pontianak. *Jurnal Guru Membangun*, 24. 153-54.
- Rahmawati, R., 2014. Penerapan Praktikum Berbasis Inkuiri untuk meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(8). 1390-97.

- Snyder, L.G., 2008. Teaching Chritical Thinking and Problem Solving Skills. *The Delta Pi Epsilon Journal*, 2(1). 90-99.
- Trianto, 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progesif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wulandari, D.A., 2014. Brain Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Chemistry in Education*, 3(1). 80-87.
- Zohar, 2006. 2006. *Journal of Research on Science Teaching*, 2(2). 183-89.