PENERAPAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA SMA BERBASIS 4 PILAR PENDIDIKAN MELALUI KEGIATAN LABORATORIUM

TESIS

Diajukan Dalam Rangka Penyelesaian Studi Pasca Sarjana

Untuk Memperoleh Gelar Magister Pendidikan

Oleh

Malikhatul Hidayah, ST

6001506004

PROGRAM PASCA SARJANA

JURUSAN PENDIDIKAN IPA DAN MATEMATIKA

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2007

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan kesidang panitia ujian tesis.

Semarang, April 2008

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Dr. A. Tri widodo	Dr.Siti Sundari Miswadi. Msi

PENGESAHAN KELULUSAN

Tesis ini dipertahankan dihadapan sidang panitia Ujian Tesis Prodi IPA Program Pasca Sarjana .

Pada hari :

Tanggal :

Panitia Ujian Tesis

Ketua Sekretaris

( ) ( )

Penguji I

( )

Penguji II Penguji II

( ) ( )

PERNYATAAN

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

Semarang, April 2008

Yang Membuat Pernyataan

(Malikhatul Hidayah)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Satu – satunya Kegagalan dalam hidup adalah kegagalan untuk mencoba
- Disiplin nafasku, kesetiaan kebanggaanku, Kehormatan segala-galanya.
- Dimanapun kita berada takkan putus tali kasih kita

Tesis ini Kupersembahkan Kepada :

- *Ayahanda*
- *Ibunda tersayang dan Adik tercinta*
- *Suami yang terkasih (Hermono, ST)*
- *Buah Hati kami yang Tersayang (Michelia Maura Mackenzie)*
- *Rekan Pendidikan IPA Angkatan 2006 Pasca Sarjana UNNES*
- *Semua Sahabat-sahabatku.*

KATA PENGANTAR

Pertama-tama penulis mengucapkan syukur Alkhamdulillah ke hadirat Allah atas rahmat dan lindungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini sesuai dengan waktu yang dijadwalkan. Dengan telah terselesaikannya tesis ini penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu baik selama menempuh perkuliahan maupun dalam penyelesaian tesis. Penghargaan dan ucapan terima kasih terutama penulis tunjukkan kepada :

1. Direktur Pasca Sarjana Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Supartono M.S. ketua Prodi Pendidikan IPA PPS UNNES yang telah memberikan motivasi dan fasilitas dalam penulisan Tesis.
3. Dr. A. Tri Widodo , Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan dan arahan dalam penulisan tesis.
4. Dr. Siti Sundari Miswadi, M.Si, Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, masukan dan arahan dalam penulisan tesis.
5. Semua Staf Pengajar di PPS UNNES yang telah memberikan tambahan bekal ilmu yang berharga selama masa perkuliahan sehingga penulis dapat lancer dalam menyelesaikan pendidikan di PPS UNNES.

6. H. Ihtisom, S.Pd, M.Ag, Kepala Sekolah MA Darul Ulum Purwogondo Kalinyamatan Jepara yang telah memberikan izin penelitian disekolah tersebut.
7. Teman – teman S-2 PPS UNNES dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya Tesis ini.

Semoga dukungan dan bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak kepada penulis akan mendapat imbalan yang setimpal dari Allah SWT, Amin. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya bagi para pembaca.

Semarang, April 2008

Penulis

ABSTRAK

Malikhatul Hidayah. 2008, Penerapan Modul Pembelajaran Kimia SMA Berbasis 4 Pilar Pendidikan melalui Kegiatan Laboratorium. Tesis Prodi IPA Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Dr. A. Tri Widodo, Pembimbing II Dr. Siti Sundari Miswadi, M.Si

Kata kunci : Penerapan Modul, Pembelajaaran Empat Pilar Pendidikan

Rendahnya kualitas pendidikan merupakan factor pendorong perlunya perubahan kurikulum dalam konteks reformasi pendidikan serta pendidikan di Indonesia yang selama ini berjalan dengan verbalistik dan berorientasi hanya kepada penguasaan mata pelajaran. Oleh karena itu perlu diterapkan prinsip pendidikan berbasis luas yang tidak hanya berorientasi pada bidang akademik atau vokasional semata, tetapi juga memberikan bekal *learning how to learn* sekaligus *learning how to unlearn*. ada baiknya metode empat pilar pendidikan yang dicanangkan UNESCO digunakan dalam pembelajaran kimia. Apakah Penerapan modul pembelajaran Kimia SMA berdasarkan empat pilar pendidikan dengan memanfaatkan Kegiatan laboratorium berpengaruh terhadap hasil belajar siswa, sikap ilmiah, respon positif siswa dan sikap kerjasama. Maka Menerapkan modul pembelajaran Kimia SMA berdasarkan empat pilar pendidikan dengan memanfaatkan Kegiatan laboratorium dapat mempengaruhi hasil belajar siswa sikap ilmiah, respon positif siswa dan sikap kerjasama

Penelitian ini dilakukan untuk membandingkan pengaruh penerapan modul pembelajaran kimia SMA berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium. Penelitian ini melibatkan Siswa kelompok eksperimen dan kontrol diSMA swasta di Jepara. Untuk Analisis Instrumen meliputi Tes, Lembar Observasi yang terdiri dari Validitas tiap butir soal,Analisis reliabilitas, analisis daya pembeda dan Analisis Tingkat kesukaran. Analisis Data Meliputi Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji Anava, Uji T dan Mann-Whitney Test.

Berdasarkan analisa hasil penelitian, didapat hasil belajar kognitif siswa rata-rata 75.90%, Hasil belajar Afektif ketuntasannya 92.5% dengan criteria baik, Hasil belajar Psikomotorik siswa dengan ketuntasan 90%, Pada Uji Normalitas nilai Asimp.Sig untuk Sikap ilmiah Siswa : 0,678, Psikomotorik siswa = 0,456 Praktikum model 4 pilar pendidikan : 0,404. Pada Uji Homogenitas lavene statistic-nya Sikap ilmiah Siswa : 0.759 , Psikomotorik siswa : 0.201 , Praktikum model 4 pilar pendidikan : 0.426, Pada Uji Anava F hitung dari output adalah Sikap ilmiah Siswa : 19.630, Psikomotorik siswa : 35.37 , Praktikum model 4 pilar pendidikan : 27.19 , Pada Uji Perbedaan Dua rata-rata Dua Pihak t hitung -5.591 dan pada Uji Mann-Whitney Tes nilai Assymp.sig 0.001.

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan terdapat perbedaan secara signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.Kelas eksperimen hasil belajarnya lebih baik dari pada kelas kontrol. dan menunjukkan pada kelompok eksperimen terjadi peningkatan penguasaan konsep kegiatan praktik dan kemampuan kerja ilmiah. Dengan adanya modul kimia empat pilar pendidikan siswa senang dan tertarik sertamateri yang dirasakan sangat bermanfaat karena terbiasa berpikir sendiri dan bersikap mandiri. Saran yang diajukan adalah Pembelajaran kimia melalui penerapan modul yang berbasis empat pilar pendidikan perlu dilaksanakan oleh guru sebagai salah satu variasi pembelajaran. Karena siswa terbiasa mempelajari materi dengan mandiri dan berkaitan dengan fenomena alam yang terjadi.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....i

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....ii

PENGESAHAN KELULUSAN iii

PERNYATAAN.....iv

MOTTO DAN PERSEMBAHAN v

KATA PENGANTAR vi

ABSTRAK viii

DAFTAR ISI ix

DAFTAR TABEL.....x

DAFTAR LAMPIRAN.....xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah 1

1.2. Rumusan Masalah.....3

1.3. Batasan Masalah 4

1.4. Penegasan Istilah 4

1.5. Tujuan masalah.....4

1.6. Manfaat Penelitian 5

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1.Teori Belajar.....6

2.2. Pembelajaran Kontekstual.....14

2.3. Perbedaan Pembelajaran empat pilar Pendidikan dengan pembelajaran Konvensional 17

2.4. Pengaruh Empat Pilar Pendidikan Terhadap Hasil Belajar.....22

2.5. Pengaruh Empat Pilar Pendidikan Terhadap Sikap Ilmiah 24

2.6. Pengaruh Empat Pilar Pendidikan Terhadap Kerjasama 26

2.7. Pengaruh Empat Pilar Pendidikan Terhadap Respon positif siswa 28

2.8. Hasil Belajar.....30

2.9. Faktor-faktor yang mempengaruhi Hasil Belajar.....31

2.10. Penelitian yang relevan 31

2.11. Kerangka Berpikir.....32

2.12. Hipotesis.....33

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Objek Penelitian 34

3.2. Variabel 35

3.3. Rancangan Eksperimen dan Instrumen 35

3.4. Analisis Instrumen.....39

3.5. Analisis Data 43

3.6. Hasil Persiapan Awal Penelitian 50

3.7. Uji Coba Instrumen 53

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data.....61

4.2. Uji Hipotesis 64

4.3. Pembahasan.....68

BAB V PENUTUP

5.1. Simpulan 73

5.2. Saran.....74

DAFTAR PUSTAKA 83

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1 lembar Observasi Sikap Ilmiah siswa……..24

Tabel 2. Instrumen Penelitian Psikomotorik Siswa……25

Tabel 3. Kuesioner Tanggapan siswa Terhadap Praktikum kimia…….26

Tabel 3.1. Hasil Analisis ValiditasSoal Uji Coba ……41

Tabel 3.2. Hasil Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba ……..…….42

Tabel 3.3. HasilAnalisis Tingkat Kesukaran Soal UjiCoba…….…….44

Tabel 3.4. Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba…….…….45

Tabel 3.5. Transformasi Soal Tes Siklus…….…….46

Tabel 4.1. Hasil Belajar Kognitif…….…….48

Tabel 4.2. Hasil Belajar Afektif siswa…….…… 48

Tabel 4.3. Hasil Kuisioner tanggapan siswa…….……49

Tabel 4.4. Hasil Belajar Psikomotorik Siswa……...50

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Modul Kimia 72

Lampiran 2. Lembar Kerja Siswa Kimia 94

Lampiran 3. Instrumen Tesis 116

Lampiran 4. Soal Uji Coba Siklus I 126

Lampiran 5. Soal Uji Coba Siklus II.....132

Lampiran 6. Soal Uji Coba Siklus III 138

Lampiran 7. Daftar Siswa Uji Coba Instrumen.....145

Lampiran 8. Tabel Transformasi soal Tes Siklus 166

Lampiran 9. Soal Evaluasi 167

Lampiran 10. Data Hasil Belajar Kognitif 176

Lampiran 11. Data Hasil Belajar Kognitif Siswa 179

Lampiran 12. Data Hasil Belajar Kognitif Siswa Siklus 176

Lampiran 13. Data Penelitian Afektif Sikus 183

Lampiran 14. Kumpulan Data Afektif Siswa..... 184

Lampiran 15. Data Kuesioner Tanggapan siswa 185

Lampiran 16. Data Penilaian Psikomotorik siswa siklus 186

Lampiran 17. Daftar Nilai Psikomotorik siswa 189

Lampiran 18. Uji Homogenitas Awal 191

Lampiran 19. Uji Homogenitas Sikap Kognitif Kelompok Kontrol dan Eksperimen 192
Lampiran 20. Uji Normalitas 193
Lampiran 21. Uji One Way Anova 194
Lampiran 22. Uji T-Test 195
Lampiran 23. Uji Mann Whitney 196
Lampiran 24. Uji Validitas dan Reliabilitas Variabel Sikap Ilmiah 197
Lampiran 25. Uji Validitas dan Reliabilitas Variabel psikomotorik 198
Lampiran 26. Uji Validitas dan Reliabilitas Variabel Praktikum 199
Lampiran 27. Dokumentasi Penelitian 200

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kurikulum berbasis Kompetensi (KBK), dapat dikatakan sebagai salah satu bentuk inovasi kurikulum. Kemunculan KBK seiring dengan munculnya semangat reformasi pendidikan, diawalai dengan munculnya kebijakan pemerintah di antaranya lahirnya Undang-undang No. 22 Tahun 1999 tentang Pemerintah Daerah; Undang-undang No 25 Tahun 2000 tentang Kewenangan Pemerintahan dan Kewenangan Provinsi sebagai Daerah Otonom; serta lahirnya Tap MPR No. IV/MPR/1999 tentang Arah Kebijakan Pendidikan di Masa Depan. Di samping itu, rendahnya kualitas pendidikan merupakan faktor pendorong lain perlunya perubahan kurikulum dalam konteks reformasi pendidikan.

Pendidikan yang selama ini berjalan dengan verbalistik dan berorientasi semata-mata kepada penguasaan mata pelajaran. Pengamatan terhadap praktek pendidikan sehari-hari menunjukkan bahwa pendidikan difokuskan agar siswa menguasai informasi yang terkandung dalam materi pelajaran dan kemudian dievaluasi seberapa jauh penguasaan itu dicapai oleh siswa. Pendidikan seakan-akan bertujuan untuk menguasai matapelajaran. Bagaimana keterkaitan materi ajar dengan kehidupan sehari-hari dan bagaimana materi tersebut dapat digunakan untuk memecahkan problema kehidupan, kurang mendapat perhatian. Pendidikan seakan terlepas dari kehidupan keseharian, seakan-akan pendidikan untuk pendidikan atau pendidikan tidak terkait dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena

itu siswa kurang mengetahui manfaat apa yang dipelajari dan sampai lulus seringkali tidak tahu bagaimana menggunakan apa yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari yang dihadapi.

Bertolak dari masalah tersebut, kiranya perlu dilakukan langkah-langkah agar pendidikan dapat membekali peserta didik dengan kecakapan hidup, yaitu kemampuan dan keberanian menghadapi problema kehidupan, kemudian secara kreatif menemukan solusi serta mampu mengatasinya. Pendidikan yang dapat mensinergikan berbagai mata pelajaran/mata diklat/mata-kuliah menjadi kecakapan hidup yang diperlukan seseorang, di manapun ia berada, bekerja atau tidak bekerja, apapun profesinya. Dengan bekal kecakapan hidup yang baik, diharapkan para lulusan akan mampu memecahkan problema kehidupan yang dihadapi, termasuk mencari atau menciptakan pekerjaan bagi mereka yang tidak melanjutkan pendidikannya.

Untuk mewujudkan hal ini, perlu diterapkan prinsip pendidikan berbasis luas yang tidak hanya berorientasi pada bidang akademik atau vokasional semata, tetapi juga memberikan bekal learning *how to learn* sekaligus *learning how to unlearn,* tidak hanya belajar teori, tetapi juga mempraktekkannya untuk memecahkan problema kehidupan sehari-hari (Bently, 2000). Pendidikan dengan menggabungkan empat pilar pendidikan yang diajukan UNESCO, yaitu *learning to know, learning to do, learning to be, and learing to live together*. (http://m-jiecommunity.blogspot.com/2007/08/life-skill.html)

Dalam rambu-rambu kurikulum 2004 untuk pelajaran sains khususnya dinyatakan bahwa salah satu pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam

melaksanakan pembelajaran sains adalah empat pilar pendidikan (*learning to do, learning to know, learning to live together, learning to be)* (Puskur,2002). Namun tidak dijelaskan bagaimana penjabarannya. Oleh karena itu perlu dikembangkan model pembelajaran yang dijabarkan dari empat pilar pendidikan tersebut.

Model pembelajaran empat pilar pendidikan (*learning to do, learning to know, learning to live together, learning to be)* merupakan model pembelajaran yang memiliki pilar-pilar dengan perspektif utuh, bermakana dan aktual. Dalam Pembelajaran Kimia pilar-pilar tersebut sangat tepat untuk diintegrasikan dalam proses belajar mengajar dikelas karena lebih menekankan proses dan kebermaknaan belajar. Hal inilah yang menjadi alasan bahwa model pembelajaran berbasis empat pilar pendidikan dalam pembelajaran Kimia penting untuk dikembangkan.

Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti mengembangkan inovasi model pembelajaran Kimia dalam kemasan Tesis Yang berjudul "PENERAPAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA SMA BERBASIS 4 PILAR PENDIDIKAN MELALUI KEGIATAN LABORATORIUM"

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti hanya akan mengulas permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Penerapan modul Pembelajaran Kimia SMA Berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan Laboratorium ?

2. Apakah Pembelajaran Kimia berbasis empat pilar pendidikan dapat meningkatkan hasil belajar Kimia ..

1.3.Batasan Masalah

Pada penelitian ini peneliti hanya menitikberatkan pada Hasil Belajar pada pelajaran Kimia yang meliputi Aspek Kognitif, Afektif dan Psikomotorik. yang terkait dengan kemampuan empat pilar pendidikan.

1.4. Penegasan Istilah

Yang dimaksud dengan Penerapan modul pembelajaran Kimia berbasis empat pilar pendidikan dalam penelitian ini adalah Modul yang pembelajarannya memfasilitasi siswa agar mengetahui jawaban dari suatu masalah *(Learning to know)* melalui proses bekerja ilmiah *(learning to do)* yang dilakukan secara kolaboratif*(learning to live together)*, sehingga diharapkan siswa menjadi terbiasa bersikap ilmiah *(Learning to be)*.

1.5. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah Siswa SMA dapat Menerapkan modul pembelajaran Kimia berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan Laboratorium.

2. Tujuan Khusus

1. Menerapkan modul pembelajaran Kimia berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan Laboratorium Yang Tercermin Pada penyelesaian LKS empat pilarpendidikan.

2. Untuk mengetahui Apakah Modul Pembelajaran Kimia SMA berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan Laboratorium dapat meningkatkan kompetensi siswa atau Hasil Belajar Kimia yang meliputi aspek Kognitif, Sikap Ilmiah siswa , Psikomotorik dan Kegiatan Praktikum.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diberikan dari hasil-hasil penelitian ini adalah:

1. Sebagai bahan pengembangan metode pembelajaran dengan menggunakan pendekatan empat pilar pendidikan dan penunjang pendekatan dalam pembelajaran yang telah ada..
2. Dapat memberikan kontribusi terhadap Kegiatan laboratorium dengan berdasarkan empat pilar pendidikan.
3. Dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi pelajaran serta dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam sikap saling bekerjasama pada kegiatan kerja kelompok
4. Sebagai bahan masukan bagi guru dalam mengembangkan kreativitasnya dalam memilih metode mengajar dengan orientasi pendekatan konstruktivistik yang mengarah pada ketercapaian prestasi belajar siswa secara optimal.
5. Memberikan sumbangan terhadap keberhasilan siswa pada pembelajaran kimia dan sikap ilmiah peserta didik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1. Teori Belajar

1. JA Brunner

JA Brunner mengemukakan empat pokok utama dalam belajar yang perlu diintegrasikan dalam kurikulum sekolah dan pembelajarannya. Ia menyatakan dalam bahwa dalam belajar ada empat hal pokok penting yang perlu diperhatikan yaitu peranan pengalaman struktur pengetahuan, kesiapan mempelajari sesuatu, intuisi dan cara membangkitkan motivasi belajar.

2. David Ausable

David Ausabel mengemukakan teori belajar makna. Belajar makna adalah proses mengaitkan informasi baru dengan konsep-konsep yang relevan dan terdapat dalam struktur kognitif seseorang. Selanjutnya dikatakan bahwa pembelajaran dapat menimbulkan belajar bermakna jika memenuhi persyaratan sebagai berikut 1) materi yang akan dipelajari bermakna secara potensial, dan 2)anak yang belajar bertujuan melaksanakan belajar bermakna.

Nurhadi (2002, h. 5) mengemukakan,"Pembelajaran dengan konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari dengan melibatkan tujuh komponen utama pembelajaran efektif, yakni konstruktivisme, bertanya, menemukan, masyarakat belajar, permodelan dan penilaian sebenarnya".

Erman Suherman (2003, h. 3) mengemukakan, “Pembelajaran dengan yang dimulai dengan mengambil (mensimulasikan, menceritakan, berdialog, atau tanya jawab) kejadian pada dunia nyata kehidupan sehari-hari yang dialami siswa kemudian diangkat ke dalam konsep yang dibahas”. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Afektif memberikan penekanan pada penggunaan berpikir tingkat tinggi, transfer pengetahuan, permodelan, informasi dan data dari berbagai sumber. Dalam kaitan dengan evaluasi, pembelajaran dengan konstektual lebih menekankan pada authentik assesmen yang diperoleh dari berbagai kegiatan.

Winataputra dan Rosita (1995) Mengatakan bahwa respon adalah perilaku yang lahir dan merupakan hasil masuknya stimulus ke dalam pikiran seseorang. Stimulus bisa datang dari objek misalnya peta, lingkungan, peristiwa, suasana orang lain atau dari aktifitas subjek lain misalnya orang lain bertanya kepada kita dan kita memberikan jawaban.

Penggolongan perilaku terdiri kawasan-kawasan yang secara garis besar dijabarkan sebagai berikut :

1. Belajar kognitif melibatkan proses pengenalan atau penemuan. Belajar kognitif mencakup asosiasi antar unsur pembentukan konsep, penemuan masalah, dan keterampilan pemecahan masalah yang selanjutnya membentuk perilaku guru. Berpikir, menalar, menilai, berimajinasi merupakan aktivitas mental yang berkaitan dengan proses belajar kognitif.
2. Proses belajar afektif seseorang menentukan bagaimana ia menghubungkan dirinya dengan pengalaman baru. Belajar afektif mencakup nilai emosi, dorongan, minat dan sikap.

3. Proses belajar psikomotor individu menentukan bagaimana ia mampu mengendalikan aktivitas ragawinya. Belajar psikomotor mengandung aspek mental dan fisik.

Taxonomi Tujuan Instruksional Ranah Afektif :

1. Menerima *(Receiving)* Yaitu Mau menerima fenomena.
2. Menanggapi *(Responding)* Yaitu Mau berpartisipasi.
3. Menilai *(Valuing)* Yaitu Berkaitan dengan nilai yang diberikan oleh mahasiswa pada sesuatu obyek, fenomena, atau perilaku.
4. Organisasi *(Organization) :* Menata beberapa nilai yang saling berbeda (termasuk nilai-nilai yang sudah dikuasai sebelumnya sehingga menjadi tata nilai internal baru.
5. Menghayati *(Characterization)* : Menghayati tata nilai yang sebelumnya tidak dihayati secara utuh

> Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa respon siswa terhadap pembelajaran adalah perilaku siswa yang lahir setelah mereka mengikuti pembelajaran yang berupa hasil kognitif, afektif dan psikomotor. Dalam penelitian ini respon yang didapat dari daftar isian siswa hanya pada aspek afektif yaitu nilai emosi untuk mengungkapkan perasaan dan pendapat siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konstektual.

Metode Tiring Line : Salah satu tujuan pendidikan yang terpenting saat ini adalah memperoleh keterampilan untuk dunia kerja modern. Ada kecakapan teknis

seperti menulis dan computer. Ada juga kecakapan non teknis, seprti mendengarkan dengan pnuh perhatian dan berbicara dengan jelas. Ketika peserta didik berjuang mempelajari keterampilan baru dan mengembangkan keterampilan yang ada, mereka perlu melatihnya secara efektif dan memperoleh feedback yang berguna. Strategi-strategi berikut merepresentasikan cara yang beragam untuk mengembangkan kecakapan. Sebagian adalah intens dan sebagian yang lain hiburan. Secara khusus design bermain peran yang berbeda ditonjolkan.

Firing Line adalah format gerakan cepat yang dapat digunakan untuk berbagai tujuan seperti testing dan bermain peran. Ia menonjolkan secara terus-menerus pasangan yang berputar. Peserta didik mendapat kesempatan untuk merespon secara cepat pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan atau tipe tantangan .

- Belajar psikomotorik harus melalui latihan, tidak bisa hanya melalui ceramah atau membaca buku.
- Menguji/mengukur/menilai psikomotorik juga harus mela- lui test psikomotorik, tak bisa hanya dengan ujian lisan atau tertulis

Metode Firing Line jika dinilai sesuai taksonomi Bloom, maka memenuhi kreteria sebagai berikut;

1. **Kognitif**

Kategori Jenis Perilaku	**Kemampuan Internal**	**Kata-kata Kerja Operasional**
Knowledge	Mengetahui	Menyebutkan, Memeberikan definisi
Comprehension	Menentukan, Memahami, Menginterpretasikan	Menjelaskan, Menguraikan

Application	Menggunakan, Memecahkan Masalah	Mendemonstrasikan, Menunjukkan
Analysis	Membedaka, Menanalisis, Mengenali Kesalahan	Menunjukkan hubungan
Syntesis	Menghasilkan kerangka teoritis, Menyusun skema	Mendesign, mengkombinasikan
Evaluation	Menilai berdasarkan norma internal dan eksternal	Memberikan argumentasi

2. Afektif

Kategori Jenis Perilaku	Kemampuan Internal	Kata-kata Kerja Operasional
Receiving	Menunjukkan perhatian, mengakui perbedaan	Menanyakan, menyatakan
Responding	Mematuhi peraturan, ikut serta secara aktif	Melaksanakan, mendiskusikan
Valuing	Menghargai pendapat, menyepakati	Mmengusulkan, Ikut Serta
Organization	Bertanggung jawab, Membentuk system nilai	Melengkapi, memodifikasi
Characterization	Menunjukkan kepercayaan diri, melibatkan diri	Melayani, mempertimbangkan

3. Psikomotorik

Kategori Jenis Perilaku	Kemampuan Internal	Kata-kata Kerja Operasional
Perception	Peka terhadap rangsangan	Mempersiapkan, Mengidentifikasi
Set	Berkonsentrasi, Menyiapkan	Menanggapi, Beraksi

	diri	
Guided Respone	Meniru Contoh	Mempraktekkan, memperlihatkan
Mechanism	Berketrampilan,	Mendemonstrasikan, melaksanakan
Complex Overt Response	Berketrampilan secara lancar, luwes, lincah	Menngani, Mengerjakan
Adaptation	Menysuaikan diri,	Mengadaptasi, Membuat variasi

2.2. Pembelajaran Kontekstual.

Pembelajaran kontekstual yang terdapat pada Contextuan Teaching And Leaning (Depdiknas, 2002, h. 10) sebagai berikut :

1. Kontrukstivisme (Constractivism)

Kontrukstivisme merupakan landasan berpikir (filosofi) pendekatan kontekstual. Maksud konstruktivisme disini adalah pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (sempit) dan tidak secara mendadak. Dalam hal ini, manusia harus mengkontruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalan nyata.

2. Menemukan (Inquiri)

Menemukan merupakan kegiatan inti dari proses pembelajaran kontekstual. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa diharapkan bukan hasil mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi hasil dari menemukan sendiri. Dalam hal ini tugas guru yang harus selalu merancang kegiatan yang merujuk pada kegiatan menemukan, apapun materi yang diajarkannya.

3. Bertanya (Questioning)

Bertanya merupakan strategi utama pembelajaran dengan menggunakan pendekatan kontekstual. Dalam proses pembelajaran bertanya dipandang sebagai kegiatan guru untuk mendorong, membimbing dan menilai kemampuan berpikir siswa. Bagi siswa kegiatan bertanya merupakan bagian penting dalam melaksanakan pembelajaran yang berbasis penemuan (inquiri), yaitu menggali informasi, mengkonfirmasikan apa yang sudah diteliti dan mengarahkan perhatian pada aspek yang belum diketahui.

4. Masyarakat Belajar (Learning Community)

Konsep masyarakat belajar ini menyarankan agar hasil pembelajaran diperoleh dari kerjasama dengan orang lain. Hasil pembelajaran diperoleh dari berbagi antar teman, antar kelompok dan antar yang tahu dengan yang tidak tahu. Masyarakat belajar bisa terjadi apabila ada proses komunikasi dua arah, seseorang yang terlibat dalam masyarakat belajar akan memberi informasi yang diperlukan oleh teman bicaranya dan sekaligus juga meminta informasi yang diperlukan dari teman belajarnya. Oleh karena itu, dalam kelas kontekstual guru disarankan selalu melaksanakan pembelajaran dalam kelompok-kelompok belajar.

5. Pemodelan (Modeling)

Pemodelan maksudnya adalah bahwa dalam sebuah pembelajaran keterampilan atau pengetahuan tertentu harus ada model yang ditiru. Pemodelan akan lebih mengefektifkan pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual untuk ditiru, diadaptasi, atau dimodifikasi. Dengan adanya suatu model untuk dijadikan contoh biasnya akan lebih dipahami atau bahkan bisa menimbulkan

ide baru. Salah satu contohnya pemodelan dalam pembelajaran misalnya mempelajari contoh penyelesaian soal, penggunaan alat peraga, cara menemukan kata kunci dalam suatu baca, atau dalam membuat skema konsep. Pemodelan ini tidak selalu oleh guru, bisa oleh siswa atau media yang lainnya.

6. Refleksi (Feflection)

Refleksi adalah cara berpikir apa yang baru dipelajari atau berpikir ke belakang tentang apa yang sudah kita lakukan di masa yang lalu. Refleksi merupakan respon terhadap kejadian, aktivitas, atau pengetahuan yang baru diterima. Refleksi adalah berpikir kembali tentang materi yang baru dipelajari, merenungkan lagi aktivitas yang telah dilakukan atau mengevaluasi kembali bagaimana belajar yang telah dilakukan. Refleksi berguna untuk mengevaluasi diri, koreksi, perbaikan, atau peningkatan diri. Membuat rangkuman, meneliti, dan memperbaiki kegagalan, mencari alternatif lain cara belajar (leaning how to learn) dan membuat jurnal pembelajaran adalah contoh refleksi.

7. Penilaian yang Sebenarnya (Autentic Assesmen)

Assesmen otentik adalah penilaian yang dilakukan secara konperhensif berkenaan dengan seluruh aktifitas pembelajaran yang meliputi proses dan produk belajar sehingga seluruh usaha siswa yang telah dilakukan mendapat penghargaan. Penilaian otentik seharusnya dilakukan dari berbagi aspek dan metode sehingga menjadi obyektif. Misalnya membuat catatan harian melalui observasi untuk menilai aktivitas dan motivasi, wawancara atau angket untuk menilai asfek afektif dan tes untuk menilai tingkat penguasaan siswa terhadap materi bahan ajar.

Dari ketujuh komponen tersebut, pembelajaran kontekstual merupakan pembelajaran yang berlandaskan pada dunia kehidupan nyata (real word), berpikir tingkat tinggi, aktivitas siswa, aplikatif, berbasis masalah nyata, penilaian komprehensif dan pembentukan mausia yang memiliki akal sehat.

2.3.Perbedaan Pembelajaran Empat Pilar Pendidikan dengan Pembelajaran Konvensional.

2.3.1. Pembelajaran Empat Pilar pendidikan

Menghadapi abad ke-21, UNESCO melalui “The International Commission on Education for the Twenty first Century" yang dipimpin oleh Jacques Delors merekomendasikan pendidikan yang berkelanjutan (seumur hidup) yang dilaksanakan berdasarkan empat pilar proses pembelajaran.

Empat pilar pendidikan sekarang dan masa depan yang dicanangkan oleh UNESCO yang perlu dikembangkan oleh lembaga pendidikan formal, yaitu: (1) learning to Know (belajar untuk mengetahui), (2) learning to do (belajar untuk melakukan sesuatu) dalam hal ini kita dituntut untuk terampil dalam melakukan sesuatu, (3) learning to be (belajar untuk menjadi seseorang), dan (4) learning to live together (belajar untuk menjalani kehidupan bersama).

Dalam rangka merealisasikan ‘learning to know’, Guru seyogyanya berfungsi sebagai fasilitator. Di samping itu guru dituntut untuk dapat berperan sebagai teman sejawat dalam berdialog dengan siswa dalam mengembangkan penguasaan pengetahuan maupun ilmu tertentu.

Learning to do (belajar untuk melakukan sesuatu) akan bisa berjalan jika sekolah memfasilitasi siswa untuk mengaktualisasikan keterampilan yang dimilikinya, serta bakat dan minatnya. Walaupun bakat dan minat anak banyak dipengaruhi unsur keturunan namun tumbuh berkembangnya bakat dan minat tergantung pada lingkungannya. Keterampilan dapat digunakan untuk menopang kehidupan seseorang bahkan keterampilan lebih dominan daripada penguasaan pengetahuan dalam mendukung keberhasilan kehidupan seseorang.

learning to be (belajar untuk menjadi seseorang) erat hubungannya dengan bakat dan minat, perkembangan fisik dan kejiwaan, tipologi pribadi anak serta kondisi lingkungannya. Bagi anak yang agresif, proses pengembangan diri akan berjalan bila diberi kesempatan cukup luas untuk berkreasi. Sebaliknya bagi anak yang pasif, peran guru dan guru sebagai pengarah sekaligus fasilitator sangat dibutuhkan untuk pengembangan diri siswa secara maksimal..

Kebiasaan hidup bersama, saling menghargai, terbuka, memberi dan menerima (take and give), perlu ditumbuh kembangkan. Kondisi seperti ini memungkinkan terjadinya proses “learning to live together” (belajar untuk menjalani kehidupan bersama). Penerapan pilar keempat ini dirasakan makin penting dalam era globalisasi/era persaingan global. Perlu pemupukkan sikap saling pengertian antar ras, suku, dan agama agar tidak menimbulkan berbagai pertentangan yang bersumber pada hal-hal tersebut.

Dengan demikian,pembelajaran menggunakan metode empat pilar pendidikan sangat dianjurkan dan tuntutan pendidikan sekarang dan masa depan harus diarahkan pada peningkatan kualitas kemampuan intelektual dan profesional

serta sikap, kepribadian dan moral manusia Indonesia pada umumnya. Dengan kemampuan dan sikap manusia Indonesia yang demikian diharapkan dapat mendudukkan diri secara bermartabat di masyarakat dunia di era globalisasi ini.

M. Sobry Sutikno (Mahasiswa S.3 UNJ / Direktur Eksekutif YNTP Research and Development NTB)

2.3.2. Pendekatan Konvensional dalam Pembelajaran

Pendekatan konvensional merupakan strategi pembelajaran yang berpusat pada guru yang menggunakan urutan kegiatan pembelajaran uraian contoh, dan latihan. Kegiatan pembelajaran dimulai dari uraian guru untuk menjelaskan materi pelajaran disertai contoh-contoh, bila perlu siswa mencatat dan bertanya, selanjutnya diakhiri dengan latihan sebagai umpan batik. Karena pendekatan konvensional ini berpusat pada guru maka membuat siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran. Siswa menghabiskan waktu untuk mendengarkan penjelasan guru secara langsung kemudian mengembangkan keterampltan untuk menguasai materi yang disampaikan tersebut, dan diakhiri dengan latihan sebagai pemantapan di bawah bimbingan guru.

Pendekatan konvensional dalam proses pembelajaran biasanya sangat rutin, dan formal. Kegiatan utama guru mengajar secara lisan dan sesekali mengadakan demonstrasi. Guru sangat sedikit sekali memberikan waktu kepada siswa untuk berdiskusi atau bertukar pendapat dengannya. Guru menjadi pusat segalanya, memiliki tanggung jawab dan wewenang dalam semua urusan kelas.

Pendekatan konvensional pada kajian ini merujuk kepada metode mengajar yang paling klasik, tetapi masih digunakan sebagian besar guru sampai sekarang.

Metode yang paling umum digunakan banyak guru dalam mengajar tersebut adalah metode ceramah dan tanya jawab. Menurut Muhibbin Syah (2002: 203), metode ceramah adalah sebuah cara melaksanakan pembelajaran yang dilakukan guru secara monolog dan hubungan satu arah; (*one way communication*). Dalam metaksanakan pembelajaran untuk menyampaikan. materi pelajaran guru bertanggung jawab penuh dalam menentukan materi dan proses berlangsungnya. Komunikasi berlangsung satu arah dengan mengedepankan peranan guru. Siswa dianggap sebagai seorang yang belum tahu apa-apa, sehingga materi terus disampaikan tanpa memperhitungkan pendapat dari siswa. Peranan siswa yang penting adalah mendengarkan dengan teliti serta mencatat hal-hal penting yang dikemukakan oleh guru. Adanya tanya jawab sesekali mewarnai proses pembelajaran dengan metode ceramah ini.

Menurut Muhibbin Syah (2002: 202) yang membedakan pembelajaran menggunakan metode ceramah, demonstrasi, dan diskusi adalah bahwa metode ceramah memiliki ciri-dri sifat materinya yang disampaikan informatif dan faktual, bertujuan untuk memperoleh pemahaman dan pengetahuan, banyak materi yang tersaji, serta aktivitas siswa cenderung pasif.

Pada pendekatan pembelajaran secara konvensional siswa diharapkan telah siap secara mental untuk menerima atau mengikuti apa yang dilakukan oleh guru. Dalam pendekatan ini guru memberikan materi dengan ceramah dan sesekali mendemonstrasikan sesuatu untuk menjelaskan konsep, prinsip, hukum, dan teori-teori tertentu. Misalnya dalam pembelajaran kimia, guru biasanya menjelaskan suatu konsep secara naratif, kemudian membuktikan hukum itu melalui

demonstrasi dan selanjutnya mendiskusikan aplikasi hukum itu dalam operasional kehidupan sehari-hari. Dalam konteks ini guru memegang kendali seluruh proses pembelajaran dan siswa mengikuti apa yang telah dirancang oleh guru.

Namun demikian, terdapat beberapa kelemahan penggunaan pendekatan konvensional dalam proses pembelajaran ini, terutama yang menggunakan metode ceramah. Kelemahan-kelemahan tersebut. menurut Suryosubroto (1997: 167) yaitu: (1) guru sukar mengetahui sampai dimana siswanya telah mengerti pembicaraannya, dan (2) siswa seringkali memberi pengertian lain dari apa yang dimaksudkan oleh guru. Kedua hal tersebut disebabkan karena dalam pendekatan konvensional kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kreativitas, sikap kritis, dan kemandirian siswa, bahkan cenderung menumbuhkan sikap pasif siswa karena terbiasa menerima.

2.4. Pengaruh Empat pilar pendidikan terhadap Hasil Belajar.

Pada proses pembelajaran melalui penerapan empat pilar pendidikan terhadap hasil belajar, peserta didik akan dapat memahami dan menghayati bagaimana suatu pengetahuan diperoleh dari fenomena yang terdapat dalam lingkungannya. Melalui proses pendidikan seperti ini mulai sekolah dasar s/d pendidikan tinggi, lahirlah generasi yang memiliki kepercayaan bahwa manusia sebagai khalifah Allah di muka bumi untuk mengelola dan mendayagunakan alam. Untuk mengkondisikan masyarakat belajar yang efektif .maka diperlukan pemahaman yang jelas tentang *"apa"* yang perlu diketahui, *"bagaimana"* mendapatkan Ilmu pengetahuan, "mengapa' ilmu pengetahuan perlu diketahui, "untuk apa" dan "siapa" yang akan menggunaka ilmu pengetahuan itu. Belajar

untuk tahu diarahkan pada peserta didik agar mereka memiliki *pengetahuan fleksibel, adaptable, value added* dan siap memakai bukan *siap pakai* yang akhirnya tercipta hasil belajar yang memuaskan. *http://pakguruonline.pendidikan.net//REORIENTASI-PENGEMBANGAN PENDIDIKAN Di ERA GLOBAL//*

Pendidikan pada hakekatnya merupakan usaha untuk mencari agar mengetahui informasi yang dibutuhkan dan berguna bagi kehidupan. Belajar untuk mengetahui (*learning to know*) dalam prosesnya tidak sekedar mengetahui apa yang bermakna tetapi juga sekaligus mengetahui apa yang tidak bermanfaat bagi kehidupan. Guna merealisir *learning to know*, pendidik seyogyanya tidak hanya berfungsi sebagai sumber informasi melainkan juga fasilitator. Di samping itu pendidik dituntut dapat berperan sebagai teman sejawat dalam berdialog dengan peserta didik dalam mengembangkan penguasaan pengetahuan maupun ilmu tertentu (Rahbini, 2007).Seperti yang tertulis di dalam http://rbaryans.wordpress.com/2007/06/08/kecenderungan-pembelajaran matematik - pada - abad-21/, menerangkan bahwa pembelajaran kimia melalui proses *learning to know,* secara umum siswa diharapkan memiliki pemahaman dan penalaran terhadap produk dan proses kimia (apa, bagaimana, dan mengapa) yang memadai sebagai bekal melanjutkan studinya dan atau menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, dalam kimia ditanamkan kemampuan memberikan alasan dan menjelaskan serta memberikan prediksi terhadap suatu permasalahan. Sesuai dengan tahap perkembangan berpikirnya, para siswa belajar kimia mulai dari

tingkat SD, SLTP, hingga SMU mempelajari kimia beranjak dari hal-hal konkrit hingga ke hal-hal abstrak/formal.

2.5. Pengaruh Empat pilar pendidikan terhadap Sikap Ilmiah.

Pengaruh Empat pilar pendidikan terhadap sikap ilmiah siswa yaitu dengan Proses pembelajaran yang penekananya peserta didik menghayati proses belajar dengan melakukan sesuatu yang bermakna ‘’*Active Learning*‘’. Peserta didik memperoleh kesempatan belajar dan berlatih untuk dapat menguasai dan memiliki standar kompetensi dasar yang dipersyaratkan dalam dirinya. Proses pembelajaran yang dilakukan menggali dan menemukan informasi (i*nformation searching and exploring*), mengolah dan informasi dan mengambil keputusan (*information processing and decision making skill*), serta memecahkan masalah secara kreatif (*creative problem solving skill*).

Menurut Dewey bahwa pembelajaran berdasarkan empat pilar pendidikan yaitu dilakukan dengan: 1). Belajar peserta didik dengan berpikir kreatif, 2). Keterampilan proses, 3). *Problem solving approach*, 4). Pendekatan inkuiri, 5). Program sekolah yang harus terpadu dengan kehidupan masyarakat, dan 6). Bimbingan sebagai bagian dari mengajar. Beberapa bentuk *Active Learning ;* Kegiatan *Active learning* dilakukan dengan kegiatan mandiri, peserta didik membaca sendiri bahan yang akan dibahas di kelas. Pembahasan (diskusi) di kelas dengan diawali penugasan pembuatan artikel, melakukan problem possing, dan problem solving, Pada kegiatan pembelajaran yang aktif ini diberikan panduan awal *(advance organizer*) yang mengarahkan pada pembahasan materi

pembelajaran, sebelum belajar mandiri dilaksanakan, sehingga memungkinkan peserta didik aktif baik secara intelektual, motorik maupun emosional. Dalam pemberian tugas, peserta didik dituntut mampu merumuskan konsep baru yang di sintesis dari materi yang telah dipelajari.

http://pakguruonline.pendidikan.net//REORIENTASI-PENGEMBANGAN-PENDIDIKAN-Di-ERA GLOBAL//

Seperti yang tertulis di dalam http://rbaryans.wordpress.com/2007/06/08/kecenderungan-pembelajaran-matematik-pada-abad-21/, menerangkan bahwa pembelajaran kimia melalui proses *learning to do* diharapkan memberi kesempatan kepada siswa memiliki keterampilan dan mendorong siswa mau melaksanakan proses kimia dalam bentuk *doing matematic* yang memadai dan memacu peningkatan perkembangan intelektualnya. Beberapa alasan mengapa belajar kimia melakukan proses *learning to do*. Pertama, pembelajaran kimia berorientasi pada pendekatan konstruktivisme, di mana siswa membentuk pengetahuannya sendiri melalui proses asimilasi dan akomodasi. Kedua, pada dasarnya Kimia merupakan proses yang aktif baik secara fisik maupun mental, proses dinamik, dan proses generatif. Dalam kaitan dengan *learning to do* siswa pada pendidikan dasar (SD dan SLTP) dan pendidikan menengah (SMU) didorong melaksanakan proses kimia mulai dari yang sederhana hingga ke yang kompleks. Dalam Kimia diharapkan siswa dapat melaksanakan kegiatan kimia yang meliputi keterampilan perhitungan rutin dan non rutin serta berpikir tingkat tinggi yang melibatkan aspek pemecahan masalah dan penalaran kimia. Dalam usaha melaksanakan *learning to do*, persoalan

dan permasalahan kimia di sekolah disajikan dengan bahasa dan konteks yang sesuai dengan berpikir dan lingkungannya.

2.6. Pengaruh Empat pilar pendidikan terhadap Sikap kerjasama.

Pengaruh Empat pilar pendidikan terhadap sikap kerjasama yaitu melalui Proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik menghayati hubungan antar manusia secara intensif dan terus menerus untuk menghindarkan pertentangan ras/etnis, agama, suku, keyakinan politik, dan kepentingan ekonomi. Peningkatan pendidikan nilai kemanusiaan, moral, dan agama yang melandasi hubungan antar manusia.

Pendekatan pembelajaran tidak semata-mata bersifat hafalan melainkan dengan pendekatan pembelajaran yang memungkinkan terintegrasikannya nilai-nilai kemanusiaan dalam kepribadian dan perilaku selama proses pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat diterapkan adalah dengan pendekatan *kooperatif-integrated*.. Pembelajaran mempunyai jangkauan tidak hanya membantu peserta didik belajar isi akademik dan ketrampilan semata, namun juga melatih peserta didik dalam meraih tujuan-tujuan hubungan sosial dan kemanusiaan. Model pembelajaran ditandai dengan adanya struktur tugas yang bersifat kontekstual, struktur tujuan, dan struktur penghargaan (*reward*).

Salah satu faktor yang mempengaruhi keefektifan pembelajaran antara lain kemampuan guru dalam menggunakan strategi. Penerapan strategi pembelajaran dipengaruhi oleh faktor tujuan, peserta didik, situasi, fasilitas dan pembelajaran itu sendiri. Dengan menerapkan metode yang tepat, proses pembelajaran akan berlangsung lebih efektif sehingga hasil pembelajaran akan

lebih baik dan mantap. Salah satu startegi pembelajaran yang memberikan perhatian pengembangan potensi peserta didik adalah strategi keterampilan proses (proses pemecahan masalah).

http://pakguruonline.pendidikan.net//REORIENTASI-PENGEMBANGAN-PENDIDIKAN-Di-ERA GLOBAL//

Dengan kemampuan yang dimiliki, sebagai hasil dari proses pendidikan, dapat dijadikan sebagai bekal untuk mampu berperan dalam lingkungan di mana individu tersebut berada, sekaligus mampu menempatkan diri sesuai dengan perannya. Pemahaman tentang peran diri dan orang lain dalam kelompok belajar merupakan bekal dalam bersosialisasi di masyarakat (*learning to live together*) (Rahbini, 2007).

Seperti yang tertulis di dalam http://rbaryans.wordpress.com/2007/06/08/kecenderungan-pembelajaran-matematik-pada-abad-21/, menerangkan bahwa pelaksanaan belajar kimia yang berorientasi pada *learning to do* dan *learning to be*, baik dalam bentuk belajar kelompok, atau klasikal merupakan latihan belajar dalam suasana *learning to live together in peace and harmony*. Penciptaaan suasana belajar yang demikian menurut pilar keempat ini memberi kesempatatan kepada siswa untuk dapat belajar dan bekerja sama, saling menghargai pendapat orang lain, menerima pendapat yang berbeda, belajar mengemukakan pendapat dan atau bersedia *sharing ideas* dengan orang lain dalam melaksanakan tugas-tugas kimia, khususnya tugas-tugas lain yang lebih luas. Dengan kata lain, suasana belajar kimia yang berorientasi pada pilar *learning to live together in peace and harmony* diharapkan bahwa siswa mampu bersosialisasi dan berkomunikasi dalam Kimia.

2.7. Pengaruh Empat pilar pendidikan terhadap Respon positif siswa

Pengaruh pendidikan terhadap respon positif siswa yaitu dalam Proses pembelajarannya memungkinkan lahirnya manusia terdidik dengan sikap mandiri. Kemandirian belajar merupakan kunci terbentuknya rasa tanggung jawab dan kepercayaan diri untuk berkembang secara mandiri. Sikap percaya diri akan lahir dari pemahaman dan pengenalan diri secara tepat. Belajar mandiri mendorong pertumbuhan motivasi diri. Banyak pendekatan pembelajaran yang dapat diterapkan dalam melatih kemandirian peserta didik, misalnya; *pendekatan sinektik, problem soving, keterampilan proses, discovery, inquiry, kooperatif,* dan sebagainya Pendekatan pembelajaran tersebut mengutamakan keterlibatan peserta didik secara efektif. Pendekatan-pendektan pembelajaran ini pada dasarnya suatu proses sosial, peserta didik dibantu dalam melakukan peran sebagai pengamat yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi. Meskipun guru dapat memberikan situasi masalah, namun dalam penerapannya, peserta didik mencari, menanyakan, memeriksa dan berusaha menemukan sendiri hal-hal yang dipelajari. Para peserta didik mulai berpikir berdasarkan kemampuan dan pengalamannya masing-masing secara logis. Penerapan strategi pembelajaran keterampilan proses dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dengan menciptakan kondisi pembelajaran yang bervariasi dalam menumbuhkan motivasi peserta didik untuk belajar lebih dalam, mendorong rasa ingin tahu lebih lanjut dan memotivasi untuk berpikir kreatif.

\http://pakguruonline.pendidikan.net//REORIENTASI-PENGEMBANGAN-PENDIDIKAN-Di-ERA GLOBAL//

Penguasaan pengetahuan dan keterampilan merupakan bagian dari proses belajar menjadi diri sendiri (*learning to be*). Menjadi diri sendiri diartikan sebagai proses pemahaman terhadap kebutuhan dan jati diri. Belajar berperilaku sesuai dengan norma dan kaidah yang berlaku di masyarakat, serta belajar menjadi orang yang berhasil, sesungguhnya adalah proses pencapaian aktualisasi diri.

Pengembangan diri secara maksimal (*learning to be*) erat hubungannya dengan bakat dan minat, perkembangan fisik dan kejiwaan, tipologi pribadi siswa dan kondisi lingkungannya. Kemampuan diri yang terbentuk di sekolah secara maksimal memungkinkan anak untuk mengembangkan diri pada tingkat yang lebih tinggi (Rahbini, 2007).

Seperti yang tertulis di dalam http://rbaryans.wordpress.com/2007/06/08/kecenderungan-pembelajaran-matematik-pada-abad-21/, menerangkan bahwa dalam melaksanakan proses Kimia (*doing math*) secara bersamaan, siswa diharapkan pula menghayati pilar ketiga, yaitu *learning to be*. Selanjutnya, dengan *learning to be* siswa diharapkan memahami, menghargai atau mempunyai apresiasi terhadap nilai-nilai dan keindahan akan produk dan proses kimia yang ditunjukkan melalui sikap yang ulet, bekerja keras, sabar, disiplin dan percaya diri.

2.9. Hasil Belajar

Winkel (1991) berpendapat bahwa hasil belajar merupakan bukti keberhasilan yang telah dicapai seseorang dimana setiap kegiatan belajar dapat menimbulkan suatu perubahn yang khas. Prestasi adalah kemampuan seseorang dalam menyelesaikan suatu kegiatan, secara singkat dapat dikatakan prestasi adalah hasil usaha. Perbedaan hasil belajar dengan prestasi belajar bahwa penilaian hasil

belajar dilakukan sekali setelah suatu kegiatan pembelajaran telah dilaksanakan, sementara penilaian prestasi belajar dilakukan setelah beberapa kali penilaian hasil belajar dan hasil belajar yang terakhir dianggap sebagai prestasi belajar karena diharapkan merupakan hasil yang maksimal, tetapi kedua istilah tersebut dikatakan identik karena sama-sama merupakan hasil usaha yaitu belajar.

Penilaian Hasil Belajar adalah kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana proses belajar dan pembelajaran telah berjalan secara efektif. Keefektifan pembelajaran tampak pada kemampuan siswa menguasai materi belajar, Dari segi guru penilaian hasil belajar akan memberikan gambaran mengenai keefektifan mengajar, apakah pendekatan dan media yang digunakan mampu membantu siswa memahami materi pembelajaran (Depdikbud, 2000)

2.10. Faktor-faktor yang mempengaruhi Hasil Belajar.

Menurut Purwanto (2002:106-107) Faktor yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar adalah raw input yaitu karakteristik siswa baik fisiologis maupun psikologis. Yang dimaksud dengan fisiologis disini adalah bagaimana kondisi fisik dan panca inderanya. Sedangkan yang menyangkut psikologis adalah minat, tingkat kecerdasan, bakat, motivasi, kemampuan kognitif dan emosi. Motivasi disini menurut sardiman (2001:87-88) ada dua macam yaitu motivasi intrinsic yaitu motif yang menjadi aktif atau berfungsinya tidak perlu dirangsang dari luar karena dalam diri setiap individu sudah ada dorongan untuk melakukan sesuatu. Kedua yaitu motivasi ekstrinsik adalah motif yang aktif dan berfungsinya karena adanya perangsang dari luar. Faktor lain yang mempengaruhi proses dan hasil belajar adalah instrumental input yang meliputi kurikulum atau bahan pelajaran, guru yang

memberikan materi pelajaran, saranadan fasilitas serta menegemen yang berlaku disekolah. Factor lainya lagi yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar yaitu *environmental input* yang meliputi kondisi social dan Alam.

2.11. Temuan Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang mendukung pada penelitian ini di antaranya adalah: rbaryans (2007), menunjukkan bahwa pengembangan Pembelajaran Empat Pilar pendidikan dapat meningkatkan hasil belajar Matematika.SMA. Nugroho, Miftakhul F (2007) berhasil meningkatkan Hasil Belajar siswa SMA melalui pembelajaran Fisika dengan model empat pilar pendidikan UNESCO. Wiyanto. (2005) Usulan Penelitian Hibah pasca Pengembangan Model pembelajaran Sains Berbasis Empat Pilar Pendidikan (*Learning to know, Learning to do, Learning to live Together, Learning To be*) Universitas Negeri Semarang, Selanjutnya, Jajang Badruzaman . (2007) Pencanaan Pembelajaran empat pilar pendidikan pada pembelajaran biologi, kegiatan pembelajaran diarahkan sebagai proses yang lebih mengarahkan peserta didik untuk menjadi manusia yang siap kerja (baca: pragmatis) dan memiliki *skill* yang mumpuni (link and match .

2.11. Kerangka Berfikir

Model pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan hasil Belajar. Model praktikum dan pemberian Modul adalah salah satu komponen dalam pembelajaran yang mempunyai arti pola umum kegiatan murid-guru selama proses pembelajaran berlangsung, sehingga tujuan pembelajarannya mudah tercapai. Di samping seorang guru juga mampu

membangkitkan motivasi dan meningkatkan aktivitas peserta didik. Tentu saja, semakin tepat guru memilih pendekatan pembelajaran diharapkan semakin efektif dalam mencapai tujuan dan mencapai hasil belajar yang baik pula. Oleh karena itu, salah satu langkah penting bagi guru dalam merencanakan model empat pilar.

Pembelajaran berbasis 4 pilar pendidikan Dengan pemberian suatu modul merupakan model Pembelajaran yang memfasilitasi siswa belajar mengetahui jawaban dari suatu masalah (learning to know) melalui proses bekerja ilmiah (learning to do) yang dilakukan secara kolaboratif (learning tolive together) sehingga diharapkan siswa menjadi terbiasa bersikapilmiah (learning to be). Dengan demikian, selain memperoleh materi kimia lewat modul, siswa juga memiliki kesempatan untuk mempelajari proses pengolahan suatu bahan menjadi suatu produk yang bermanfaat, bernilai ekonomi dan menumbuhkan semangat berwirausaha. Jika para siswa sudah terbiasa dengan model 4 pilar pendidikan, mereka memperoleh hasil belajar berupa produk kimia (teori, hukum, konsep, prinsip dll), keterampilan proses, berfikir dan bertindak kritis dan bersikap ilmiah. Variabel bebas dari penelitian ini adalah model pembelajaran kimia dengan Penerapan modul pembelajaran kimia yang berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium, dan variabel tergantungnya adalah sikap ilmiah peserta didik terhadap pembelajaran kimia. Berdasarkan kerangka berpikir tersebut maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian ini.

2.12 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan Tinjauan pustakadan kerangka berpikir tersebut maka hipotesis dalam penelitian ini adalah Penerapan Modul Pembelajaran Kimia SMA berbasis

Empat Pilar Pendidikan melalui kegiatan Laboratorium dapat meningkatkan kompetensi atau hasil belajar siswa (Penilaian Kognitif, afektif dan Psikomotorik) dengan meliputi kemampuan aspek Learning to know, Learning to do, Learning to live together dan learning to be.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

3.1.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian (Arikunto,1998:115) Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MA Darul Ulum Purwogondo Tahun Pelajaran 2006/2007, MA Darul Ulum Purwogondo ini merupakan Madrasah Aliyah yang sederajat dengan SMA dengan status terakreditasi A, yang berlokasi di daerah pinggiran dengan lingkungan sekolah cukup beragam, dan para siswanya memiliki motivasi belajar Kimia cukup. sebanyak 80 siswa yang terdiri dari 2 kelas, yaitu kelas XI IPA 1 Dan XI IPA 2 Dengan jumlah siswa setiap kelasnya 40 siswa.

3.1.2. Sampel

Sebagian besar yang menjadi subjek penelitian adalah para siswa kelas XI semester 2 SMA dari sekolah tempat penelitian, dengan jumlah sampel masing-masing 40 orang. Sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengambilan sampelnya dilakukan dengan teknik *Cluster Random Sampling*, yaitu memilih acak dengan undian terhadap sampel dari populasi yang ada.

3.2. Variabel

Variabel bebas dari penelitian ini adalah model pembelajaran kimia dengan Penerapan modul pembelajaran kimia yang berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium, dan variabel tergantungnya adalah sikap ilmiah peserta didik terhadap pembelajaran kimia.

3.3. Rancangan Ekperimen dan Instrumen

Rancangan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1). Kelas kontrol (K), menggunakan praktikum kimia model verifikatif.

2). Kelas eksperimen (E), menggunakan Kegiatan laboratorium kimia model 4 pilar pendidikan.

Pengembangan praktikum kimia 4 pilar pendidikan didahului dengan kajian kondisi awal terhadap objek penelitian melalui observasi, terutama terhadap kondisi siswa, guru kimia dan laboratorium kimia mengenai kesiapannya melaksanakan praktikum kimia model 4 pilar pendidikan. Selanjutnya, pengembangan praktikum kimia model 4 pilar pendidikan dilakukan sesuai dengan hakekat kimia yang mencakup produk, proses dan sikap, mengikuti langkah-langkah berikut ini (Colburn, A., 2004).

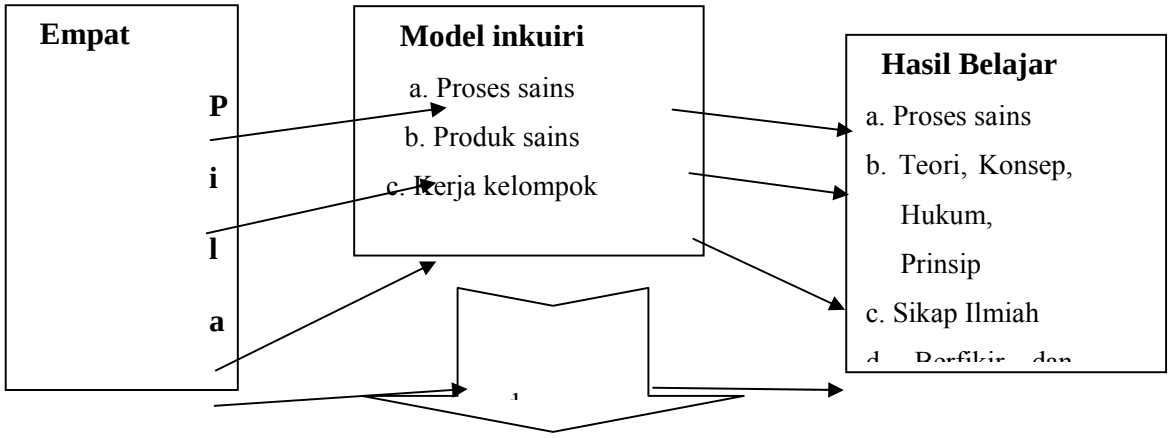
a. Memberi kesempatan peserta didik untuk bekerja ilmiah (*learning to do*) secara kelompok.

b. Memfasilitasi peserta didik untuk belajar menemukan jawaban dari suatu masalah pembelajaran kimia di sekitar kehidupan siswa (*learning to know*).

c. Memberi kesempatan peserta didik untuk bekerja ilmiah dan berdiskusi menyampaikan hasil-hasil kerja ilmiah secara kolaboratif (*learning to live together*).

d. Membiasakan peserta didik untuk berfikir dan bersikap ilmiah (*learning to be*).

Secara sederhana pengembangan praktikum kimia model inkuiri berorientasi empat pilar pendidikan tersebut seperti dilukiskan oleh Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Model inkuiri dalam praktikum kimia dengan pendekatan empat pilar pendidikan.

Praktikum kimia model inkuiri berorientasi empat pilar pendidikan ini dirancang secara bertingkat, yaitu: (1). inkuiri terstruktur (SI), (2). inkuiri terpandu (GI), dan (3). inkuiri terbuka (IO), disesuaikan dengan tingkat kesukaran materi kimia dan karakteristik peserta didiknya. Uji coba praktikum kimia model inkuiri berorientasi empat pilar pendidikan dilakukan terhadap kelompok siswa dengan

jumlah terbatas, lalu dianalisis keefektifannya dan kemudian dilakukan refleksi dan perbaikan. Praktikum kimia model inkuiri berorientasi empat pilar pendidikan hasil uji coba diterapkan pada kelompok eksperimen. Kriteria praktikum kimia model inkuiri berorientasi empat pilar pendidikan yang diinginkan adalah: Metode belajar siswa dan sikap ilmiahnya baik.

Aspek kognitif sebagai Hasil belajar peserta didik diukur dengan tes, sedangkan Aspek Afektifnya yaitu sikap ilmiah peserta didik, diukur dengan observasi. Instrumen tes hasil belajar disusun disesuaikan dengan pokok materi yang akan dipelajari, sedangkan instrumen pengukur sikap ilmiah peserta didik sebagai ditunjukkan oleh Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Lembar observasi sikap ilmiah siswa (Penilaian Afektif).

No.	Indikator	1	2	3	4	5	Jumlah
1.	Rasa ingin tahu						
2.	Disiplin						
3.	Jujur						
4.	Objektif						
5.	Terbuka						
6.	Ulet atau tekun						
7.	Berfikir dan bertindak kritis						
8.	Bertanggung jawab						
9.	Teliti						
10.	Dapat bekerja sama dengan orang lain						

Jumlah skor						

Keterangan skor:

Nilai 1 : Sangat buruk.

Nilai 2 : Buruk.

Nilai 3 : Cukup.

Nilai 4 : Baik.

Nilai 5 : Sangat baik.

Hasil belajar aspek psikomotorik diukur melalui observasi, instrumen yang digunakan adalah disajikan Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Instrumen penilaian psikomotorik siswa.

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5	Jumlah
1.	Ketajaman merumuskan masalah						
2.	Ketepatan menyusun hipotesis						
3.	Kualitas desain penyelidikan						
4.	Keterampilan dalam memilih dan memakai alat						
5.	Ketepatan prosedur eksperimen						
6.	Kecermatan dalam mengamati dan mengolah data						
7.	Kerja sama dalam kelompok						
8.	Hasil Praktikum						
9.	Kebersihan alat dan ruangan						
10.	Pembuatan laporan sementara						

Jumlah skor						

Keterangan skor:

Nilai 1 : Sangat buruk.

Nilai 2 : Buruk.

Nilai 3 : Cukup.

Nilai 4 : Baik.

Nilai 5 : Sangat baik

Tanggapan siswa terhadap praktikum kimia model 4 pilar pendidikan diukur dengan kuesioner sebagai ditunjukkan oleh Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Kuesioner tanggapan siswa terhadap praktikum kimia model 4 pilar pendidikan

No.	Indikator	skor				
		1	2	3	4	5
1.	Tujuan praktikum diungkapkan dengan jelas					
2.	Praktikum berangkat dari benda atau fenomena di sekitar kita					
3.	Konsep-konsep yang ditemukan bertalian dengan benda atau fenomena di sekitar kita					
4.	Proses kimia yang dipelajari bertalian dengan benda atau fenomena di sekitar kita					

5.	Praktikum kimia melibatkan semua faktor yang mempengaruhi proses kimia tersebut					
6.	Kesimpulan yang diperoleh berguna bagi kemaslahatan umat manusia					
7.	Praktikum kimia memotivasi peserta didik untuk berwirausaha					
8.	Praktikum kimia mengundang rasa ingin tahu					
9.	Praktikum kimia menantang peserta didik untuk berinovasi					
10.	Praktikum kimia menantang peserta didik untuk berkreasi					

Keterangan skor:

Nilai 1 : Sangat tidak setuju

Nilai 2 : Tidak setuju

Nilai 3 : Setuju

Nilai 4 : Setuju sekali

Nilai 5 : Sangat setuju sekali

3.4.Analisis instrumen

3.4.1. Tes

3.4.2. lembar Observasi

3.4.2.1. Validitas tiap butir soal

Sebuah instrumen memiliki validitas yang tinggi apabila butir-butir yang berbenuk instrumen tidak menyimpang dari fungsi instrumen dan faktor-faktor yang merupakan bagian dari instrumen tidak menyimpang dari fungsi instrumen.

Uji validitas butir soal dilakukan dengan rumus :

Rumus yang digunakan adalah:

$$r_p \text{ bis} = \frac{Mp - Mt}{St} \times \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_p bis = koefisien korelasi biserial

Mp = rata-rata skor siswa yang menjawab benar

Mt = rata-rata skor seluruh siswa

p = proporsi skor siswa yang menjawab benar

q = 1-p

St = standar deviasi total.

Hasil perhitungan $r_p$bis, kemudian digunakan untuk mencari uji signifikansi (t hitung) dengan rumus:

$$t_{hitung} = r_p \text{ bis} \sqrt{\frac{N - 2}{1 - \text{rp bis}}}$$

Keterangan:

t_{hitung} = uji signifikansi

r_p bis = koefisien korelasi biserial

N = jumlah siswa yang mengerjakan soal.

Kriteria pengukurannya adalah dikategorikan jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan dk = N-2, $r_p$bis signifikan atau butir tes valid.

3.4.2.2. Analisis reliabilitas

Sebuah tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat menunjukkan hasil yang relatif atau ajeg, jika tes tersebut digunakan pada kesempatan yang lain. Rumus yang digunakan pada penelitian ini adalah KR-21, dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

Vt = S^2t = variasi skor total

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

K = Jumlah butir soal

Menurut Arikunto, S. (2002) klasifikasi reliabel soal adalah :

r = 0,800 – 1,000 : sangat tinggi

r = 0,600 – 0,799 : tinggi

r = 0,400 – 0,599 : cukup

r = 0,200 – 0,399 : rendah

r < 0,200 : sangat rendah

3.4.2.3. Analisis daya pembeda

Rumus untuk menentukan daya pembeda adalah:

Daya beda soal ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

DP : Daya Pembeda

JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas

JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah

JS_A : Banyaknya siswa pada kelompok atas

Kriteria soal yang dipakai sebagai instrumen berdasarkan daya pembedanya diklasifikasikan sebagai berikut (Suherman, 1990: 201):

		DP	$\leq$	0.00	= Sangat jelek
0.00	<	DP	$\leq$	0.20	= Jelek
0.20	<	DP	$\leq$	0.40	= Cukup
0.40	<	DP	$\leq$	0.70	= Baik
0.70	<	DP	$\leq$	1.00	= Sangat Baik

3.4.2.4. Analisis tingkat kesukaran

Rumus yang digunakan adalah:

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

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

JS_A = Banyaknya siswa pada kelompok atas

JS_B = Banyaknya siswa pada kelompok bawah

JB_A = Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas

JB_B = Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah

Kriteria yang menunjukkan tingkat kesukaran soal adalah(Suherman, 1990: 213):

		IK	=	0.00	Terlalu sukar
0.00	<	IK	≤	0.30	Sukar
0.30	<	IK	≤	0.70	Sedang
0.70	<	IK	<	1.00	Mudah
		IK	=	1.00	Terlalu mudah

3.4.3.Angket

Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal lain yang ia ketahui. (Arikunto,1998: 140). Dalam penelitian ini angket digunakan untuk mengetahui kondisi Praktikum model Empat Pilar Pendidikan.

3.4.4. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mengetahui tentang pembelajaran Empat Pilar Pendidikan yang dilakukan di MA Darul Ulum Purwogondo. Metode dokumentasi ini sifatnya sebagai pendukung dari pengambilan data melalui angket.

3.5. Analisis data

3.5.1. Uji Homogenitas

Uji kesamaan dua varians bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai tingkat varians yang sama (homogen) atau tidak. Uji Homogenitas ini diberikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen, Untuk kelas Eksperimen belum diberi model pembelajaran empat pilar pendidikan, jadi dua-duanya dalam keadaan input yang sama.

Rumus yang digunakan adalah:

$$F = \frac{V_b}{V_k}$$

Keterangan:

V_b = Variansi terbesar

V_k = Variansi terkecil

Dengan kriteria jika harga $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka kedua kelompok mempunyai varians yang sama atau homogen (Sudjana, 2002: 250).

Jika probabilitas > 0.05 maka Ho diterima , Jika probabilitas < 0.05 maka Ho ditolak. Data Uji Homogenitas dapat dilihat pada lampiran 29

Nilai dari instrument tersebut > 0.05 Maka Ho varians adalah sama

3.5.2. Uji Kesamaan Keadaan Awal Populasi (Uji Anava)

Uji anava merupakan uji untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan rata-rata antar Aspek Kognitif, Psikomotorik dan Sikap Ilmiah.

Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

Ho : $\mu_1 = \mu_2 = ... = \mu_7$

Ha : tidak semua μ_1 sama untuk i = 1, 2, 3, …7

Persiapan untuk uji anava sebagai ditunjukkan oleh Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Uji kesamaan keadaan awal populasi dengan anava.

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	RY	k = RY:1	
Antar kelompok	k-1	AY	A= AY: (k-1)	A
Dalam kelompok	$\sum(ni-1)$	DY	D= DY: ($\sum(ni-1)$)	D
Total	$\sum ni$	$\sum x^2$		

<u>Keterangan</u>:

RY: jumlah kuadrat rata-rata

$$RY = \frac{(\sum x)^2}{n}$$

AY: jumlah kuadrat antar kelompok

$$AY = \frac{(\sum xi)^2}{ni} - RY$$

DY: jumlah kuadrat dalam kelompok

$$DY = JK_{tot} - RY - AY$$

Kriteria pengujian: Ho diterima jika $F_{hitung} < F_{\alpha(k-1)(n-k)}$ yang berarti bahwa tidak ada perbedaan keadaan awal populasi termasuk di dalamnya keadaan awal sampel (Arikunto, 2002: 305).

3.5.3. Analisis deskriptif

Untuk mengetahui hasil belajar siswa digunakan daftar nilai kognitif. Selanjutnya dari hasil data yang diperoleh pada setiap siklus kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dengan menghitung prosentase ketuntasan belajarnya.

Rumus

$$P = \frac{\Sigma n_1}{\Sigma n} X$$

Keterangan : P : Nilai ketuntasan belajar klasikal

Σn_1 : Jumlah siswa tuntas belajar individual

(persentase > 65%)

Σn : Jumlah total siswa

3.5.4. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menguji apakah dalam model regresi yang terdapat pada variable terikat dan variable bebas keduanya mempunyai distribusi normal atau mendekati normal.model regresi yang memiliki distribusi data yang normal atau mendekati normal dikatakan model regresi yang baik. (Singgih, 2000: 389) Uji normalitas ini adalah pembuktian apakah distribusi sampel yang telah diobservasi dari sebuah populasi yang berdistribusi normal tersebut mempunyai kesesuaian dengan distribusi teoritis, dalam Penelitian ini digunakan dalam Menguji Sikap Ilmiah, Psikomotorik dan Praktikum Model Empat Pilar Pendidikan. Tes ini disebut juga test good ness of-fit (tes Kolmogorov Smirnov).dengan rumus sebagai berikut :

D : Maksimum { Fo (X) – SN (X) }

Keterangan :

D : Deviasi maksimum

Fo (X): Fungsi Distribusi frekuensi komulatif teoritis

SN (X): Distribusi frekuensi komulatif sampel observasi

Analisis uji normalitas pada penelitian ini mengggunakan komputer program SPSS. Ketentuan normalitas data hasil output SPSS dapat dilihat pada besarnya nilai taraf signifikan yang diperoleh. Apabila nilai (tingkat kepercayaan > 0.05) maka data berdistribusi normal. Dan sebaliknya apabila nilai (tingkat kepercayaan < 0.05) maka data berdistribusi tidak normal.

3.5.5. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Dua Pihak

Uji ini digunakan untuk menguji Hasil Belajar Aspek Kognitif antara Kelompok Eksperimen dan Kontrol.

Pasangan hipotesis yang akan diuji adalah:

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

μ_1 : rata-rata hasil belajar kimia kelompok eksperimen

μ_2 : rata-rata hasil belajar kimia kelompok kontrol

Uji t dipengaruhi oleh hasil uji kesamaan dua varians antara kelompok yaitu:

(1). Jika varians kedua kelompok sama, maka rumus yang digunakan adalah:

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

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

<u>Keterangan</u>:

$\bar{x}_1$ = rata-rata nilai kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = rata-rata nilai kelas kontrol

S_1^2 = varians nilai-nilai kelas tes eksperimen

S_2^2 = varians nilai-nilai kelas tes kontrol

n_1 = jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelas kontrol

Kriteria pengujian adalah:

Tolak Ho jika $t > t_{0.95}(n_1 + n_2 - 2)$

Ho diterima jika $t_{data} < t_{(1-\alpha)}(n_1 + n_2 - 2)$ (Sudjana, 2002: 239).

(2). Jika varians kedua kelompok tidak sama, maka rumus yang digunakan adalah:

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

<u>Keterangan</u>:

$\bar{x}_1$ = rata-rata nilai kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = rata-rata nilai kelas kontrol

S_1^2 = varians nilai-nilai kelas tes eksperimen

S_2^2 = varians nilai-nilai kelas tes kontol

n_1 = jumlah anggota kelas eksperimen

n_2 = jumlah anggota kelas kontrol

Kriteria yang digunakan adalah tolak hipotesis Ho jika:

$$t_{hit} \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

$$w_1 = \frac{s_1^{\ 2}}{n_1} \text{ dan } w_2 = \frac{s_2^{\ 2}}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha)(n_e-1)} \text{ dan } t_2 = t_{(1-\alpha)(n_k-1)}$$

Pada penelitian ini kedua kelompok mempunyai varians yang sama, oleh karena itu rumus t test yang digunakan adalah:

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

3.5.6. Mann-Whitney Test

Tehnik Mann-Whitney disebut juga dengan tehnik Wilcoxon. Tehnik ini digunakan untuk mengetes signifikasi perbedaan sikap ilmiah peserta didik antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$U_1 = n_1 n_2 + n_1(n_1 + 1)/2 - \sum R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + n_2(n_2 + 1)/2 - \sum R_2$$

<u>Keterangan:</u>

n_1 = jumlah kasus pada kelompok eksperimen,

n_2 = jumlah kasus pada kelompok control,

U_1 = jumlah peringkat 1,

U_2 = jumlah peringkat 2,

$\sum R_1$ = jumlah jenjang atau rangking pada kelompok eksperimen,

$\sum R_2$ = jumlah jenjang atau rangking pada kelompok kontrol.

Untuk menguji keberartian, digunakan Z_{hitung} dengan rumus sebagai berikut:

$$Z = \frac{U - n_1 n_2 / 2}{\sqrt{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)/12}}$$

dengan Z = nilai hitung.

Kriteria pengujian, Ho diterima apabila $-Z_{tabel} > Z > Z_{tabel}$, dengan taraf signifikan 5% (Soepeno, 1997: 191). Untuk memudahkan interpretasi sikap ilmiah peserta didik, maka dibuat kriteria sikap ilmiah sebagai berikut:

a. Rendah, bila skor yang diperoleh kurang dari 21
b. Sedang, bila $21 \leq skor < 31$
c. Tinggi, bila $31 \leq skor < 41$
d. Sangat tinggi, bila $41 \leq skor \leq 50$.

Kriteria ini disusun dengan mengacu pada cara penilaian sikap dan psikomotor peserta didik pada lembar contoh penilaian siswa menurut kurikulum 2004.

3.6. Hasil Persiapan Awal Penelitian

3.6.1. Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk mengetahui keadaan Awal kedua kelompok yang dibandingkan. Data yang dipergunakan untuk analisis awal diambil dari nilai tes kelas XI semester 2. Analisis awal ini meliputi hal-hal sebagai berikut :

3.6.1.1.Uji Homogenitas

Uji ini untuk mengetahui apakah kelompok control dan kelompok eksperimen berangkat dari kondisi awal yang sama (homogen). Dalam penelitian ini perhitungan uji homogenitas dilakukan terhadap nilai kelas XI semester 2 thun akademik 2007/2008. Dari hasil perhitungan F = 0,54 jadi Probabilitas > 0,05 maka Ho diterima maka varian adalah sama, atau keadaan awal kelompok control dan kelompok eksperimen adalah sama.Data uji Homegenitas dapat dilihat pada lampiran 29 halaman 191

3.6.1.2. Uji Kesamaan Varian

Dalam hal ini untuk menguji kesamaan dua varian tidak perlu dilakukan perhitungan khusus, karena tahap awal sudah dilakukan uji homogenitas. Dari uji homogenitas diketahui bahwa kelompok control dan kelompok eksperimen keadaannya sama (homogen)

3.6.2. Hasil Uji Coba Modul empat pilar Pendidikan

Uji coba modul Pembelajaran Kimia SMA Berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium, dilaksanakan, sebagai berikut :

a. Tempat : MA Darul Ulum Purwogondo Jepara
b. Hasil Uji Coba :

Komentar dari guru : pada prinsipnya materi modul Pembelajaran Kimia SMA Berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium sudah cukup

baik, hanya masalah penulisan yang perlu diperbaiki untuk memudahkan siswa dalam belajar.

Komentar dari siswa :

Siswa merasa senang dengan mempelajari modul ini, karena mereka baru pertama kali mengenal Pembelajaran Kimia SMA Berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium yang ternyata dapat merangsang siswa unutkberpikir lebih kreatif dalam proses belajar, sehingga pada akhirnya dapat menarik minat siswa dalam mempelajari kimia khususnya dan pelajaran lainpada umumnya. Penulisan dan format modulperlu diperbaiki untuk memudahkan siswa dalam memahami materi yang ada.

c. Analisis Validitas Instrumen

Uji validitas ini digunakan untuk mengetahui kelayakan instrument dalam suatu daftar (konstruk) pertanyaan dalam mendefinisikan suatu variable. Daftar pertanyaan ini pada umumnya mendukung suatu kelompok variable tertentu berikut inidata-data variable yang diperoleh dari 40 siswa :Penilaian observasi Sikap ilmiah siswa, Penilaian Psikomotorik siswa dan Praktikum kimia model 4 pilar pendidikan uji validitasnya dapat dilihat pada lampiran 35 (sikap ilmiah siswa), lampiran 36 (psikomotorik), lampiran (praktikum Kimia model empat pilar pendidikan)

Dengan menggunakan jumlah responden sebanyak 40 siswa maka nilai r table dapat diperoleh melalui degree of freedom (df) = n-k, k merupakan jumah butir pertanyaan dalam suatu variable. Maka r table = 0,361. Butir pertanyaan dikatakan valid jika nilai r hitung yang merupakan nilai dari CorrectedItem total

Correlation > dari r table.Analisis Out putbutir 1 sampai10 dalam Penilaian observasi Sikap ilmiah siswa, Penilaian Psikomotorik siswa dan Praktikum kimia model 4 pilar pendidikan nilainya lebih besar dari pada nilai r table. Dengan demikian dapat disimpulkan valid.

d. Analisis Reliabilitas Instrumen

Reabilitas merupakan ukuran suatu kestabilan dan konsistensi responden dalam menjawab hal yang berkaitan dengan konstruk-konstruk pertanyaan yang merupakan dimensi suatu variabel dan disusun dalam suatu bentuk kuisioner. Uji ini dapat dilakukan bersama-sama terhadap seluruh butir pertanyaan untuk lebih dari suatu variabel, namun sebaiknya uji reabilitas dilakukan pada masing-masing variabel pada lembar kerja yang berbeda sehingga dapat diketahui konstruk variabel mana yang tidak reliabel. Reabilitas suatu konstruk variabel dikatakan baik jika memiliki nilai Cronbach's Alpha > dari 0.60. Data Analisis reliabilitas dapat dilihat pada lampiran.35 (sikap ilmiah siswa), lampiran 36 (psikomotorik), lampiran (praktikum Kimia model empat pilar pendidikan),

Dapat disimpulkan bahwa Instrumen yang merupakan dimensi variabel metode 4 pilar pendidikan adalah reliabel.

3.7.Uji Coba Instrumen

Instrumen sebagai Alat evaluasi untuk penilaian kognitif sebelum digunakan untuk menentukan ketercapaian hasil belajar kognitif siswa , terlebih

dahulu alat evaluasi tersebut diuji cobakan untuk mendapatkan perangkat evaluasi/tes yang valid dan reliable serta memiliki daya beda dan indeks kesukaran yang baik. Instrumen untuk penilaian afektif dan psikomotorik menggunakan lembar observasiyang telah dikonsultasikan terlebih dahulu. Analisis soal uji cobasebagai penilaian hasil belajar kognitif digunakan beberapa rumus sebagai berikut :

3.7.1. Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan atau kesahihan suatu instrument (Arikunto 2002 : 144). Instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan , apabila dapat mengungkapkan data variable yang teliti secara tepat.

Penelitian ini, validitas yang digunakan adalah validitas internal yaitu, validitas yang dicapai apabila terdapat kesesuaian antara bagian-bagian instrument secara keseluruhan (Arikunto 2002 : 144). Analisa yang digunakan adalah analisa butir, untuk menguji validitas setiap butir, skor-skor yang ada pada tiap butir dikorelasikan dengan skor total. Rumus yang digunakan adalah uji korelasi Product Moment, yang rumusnya :

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

Keterangan :

N : jumlah respoden

$\sum X$: skor item

$\sum Y$: skor total

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$: jumlah perkalian skor item dengan skor total

r_{xy} : koefisien korelasi X terhadap Y

Hasil perhitungan dikonsultasikan degan $r_{xy} > r_{rtabel}$ dengan taraf signifikansi 5 % maka butir soal dikatakan valid (Arikunto,1998: 260)

Hasil analisis soal uji coba untuk setiap siklusnya dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Analisis Validitas Soal uji coba.

Tahap Sikus	Nomor Butir soal / Kriteria	
	Valid	Tidak Valid
I	1,5,6,7,8,9,10,12,13,17,18,21,24,25,26 ,27,28,29,30	2,3,4,7,11,14,15,16,19,20, 22,23
II	1,2,3,4,6,11,14,15,17,18,21,24,25,27,2 8,29,30	5,7,8,9,12,13,16,19,20,22, 23,26.
III	1,3,4,5,8,9,10,11,12,14,16,19,20,25,26 ,27,29	2,6,7,13,15,17,18,21,23,24 ,28,30

Contoh Perhitungan dan daftar analisis data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8,9 dan 10.

3.7.2. reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk dipergunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen sudah baik (arikunto 2002 : 154) . Sebuah tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat menunjukkan hasil yang relatif atau ajeg, jika tes tersebut digunakan pada kesempatan yang lain. Rumus yang digunakan pada penelitian ini adalah KR-21, dengan rumus sebagai berikut:

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

<u>Keterangan:</u>

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

Vt = S^2t = variasi skor total

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

K = Jumlah butir soal

Selanjutnya hasil uji reliabilitas angket penelitian dikonsultasikan dengan harga r tabel pada taraf signifikansi 5%. Jika harga r11 > r tabel maka instrument dikatakan reliable, dan sebaliknya jika r11 < r tabel maka dikatakan instrument tersebut tidak reliable.

Hasilanalisis reliabilitas soal uji coba untuk tiap siklusnya dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2. Hasil Analisis Reliabilitas Soal Uji coba.

No	Jenis Instrumen	n	R_{11}	R_{tabel}	Kriteria
1	Instrumen siklus I	40	0,683	0,312	Reliabel
2	Instrumen siklus II	40	0,673	0,312	Reliabel
3	Instrumen siklus III	40	0,706	0,312	Reliabel

Contoh perhitungan dan daftar analisis data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8, 9 dan 10.

3.7.3. Tingkat Kesukaran.

Tingkat kesukaran adalah angka yang menjadi indicator mudah sukarnya soal bagi sekelompok siswa. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah tetapi juga tidak terlalu sukar. Soal yang mudah tidak akan meningkatkan usaha siswa dalam memecahkan masalah, sedangkan soal yang terlalu sukar akan membuat siswa kehilangan semangat untuk mengerjakan lagi. Tingkat kesukaran soal dapat dilihat dari indeks kesukaran soal dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

JS_A = Banyaknya siswa pada kelompok atas

JS_B = Banyaknya siswa pada kelompok bawah

JB_A = Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas

JB_B = Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah

Kriteria yang menunjukkan tingkat kesukaran soal adalah (Suherman, 1990: 213):

		IK	=	0.00	Terlalu sukar
0.00	<	IK	≤	0.30	Sukar
0.30	<	IK	≤	0.70	Sedang
0.70	<	IK	<	1.00	Mudah
		IK	=	1.00	Terlalu mudah

Hasil Analisis tingkat kesukaran untuk tiap siklusnya dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil Analisis Tingkat kesukaran Soal Uji Coba.

Tahap Sikus	Nomor Butir soal / Kriteria		
	Mudah	Sedang	Sukar
I	1,3,4.	2,5,6,8,9,10,12,13,14,15,16,17,18,21,22,25,26,27,29	7,11,19,20,23,24,28,30
II	1,3	2,4,5,10,14,15,18,19,22,23,24,25,26,28	6,7,8,9,11,12,13,16,17,20, 21,27,29,30
III	3,4,7,12,15,19	1,2,5,6,8,9,11,13,14,16,18,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30.	10,17

Contoh Perhitungan dan daftar analisis data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8,9 dan 10.

3.7.4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa kelompok atas dan kelompok bawah . soal ini dikatakan baik apabila daya beda soal makin besar. Dalam menentukan daya pembeda soal indeks diskriminasi (D), peserta dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah (Arikunto 2002 : 211). Rumus untuk menentukan daya pembeda adalah:

Daya beda soal ditentukan dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

DP : Daya Pembeda

JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas

JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah

JS_A : Banyaknya siswa pada kelompok atas

Kriteria soal yang dipakai sebagai instrumen berdasarkan daya pembedanya diklasifikasikan sebagai berikut (Suherman, 1990: 201):

		DP	$\leq$	0.00	= Sangat jelek
0.00	<	DP	$\leq$	0.20	= Jelek
0.20	<	DP	$\leq$	0.40	= Cukup
0.40	<	DP	$\leq$	0.70	= Baik
0.70	<	DP	$\leq$	1.00	= Sangat Baik

Hasil analisis daya pembeda untuk tiap siklusnya dapat dilihat pada tabel 3.4

Tabel 3.4. Hasil Analisis daya pembeda untuk tiap siklusnya dapat dilihat pada tabel 3.4

Tahap Sikus	Nomor Butir soal / Kriteria		
	Kurang	Cukup	Baik
I	2,3,4,7,10,11,14,15,16,19,20,21,23.	1,6,8,9,12,13,18,22,24,26,27,28,29,30	5,17,25
II	5,7,8,9,12,13,14,16,17,19,20,22,23,24,26	1,3,4,10,21,25,27,28,29,30	2,6,11,15,18
III	2,6,7,13,15,17,18,23,24,28,30	1,3,4,5,8,12,16,19,20,21,25,27	9,10,11,14,22,26,29.

Contoh Perhitungan dan daftar analisis data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 8,9 dan 10.

Dari hasil uji coba soal, maka ditetapkan 15 soal yang memenuhi criteria validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda serta criteria jenjang dan persebaran soal pada setiap indicator untuk digunakan dalam tiap siklus penelitian (lampiran 8,9 dan 10) Soal yang digunakan dan dibuang untuk tiap siklusnya dapat dilihat pada tabel 3.5.

us	Nomor Butir soal / Kriteria	
	Digunakan	Dibuang
	3,17,18,24,25,27,28,29,30	14,15,16,19,20,21,22,2 3,26.
	1,15,18,21,25,27,28,29,30	14,16,17,19,20,22,23,2 4,26
	,11,12,14,19,20,22,26,29	5,17,18,21,23,24,25,27, 28,30

Tabel transformasi soal tes siklus selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Analisa Hasil Penelitian : Data yang digunakan untuk Analisa Hasil Penelitian adalah data hasil belajar kimia pokok bahasan larutan Asam basa Stoikiometri dan , Koloid, larutan. setelah diberiperlakuan. Analisa Hasil Penelitian ini meliputi.

4.1.1. Perencanaan

Pada tahap ini direncanakan pembelajaran pada pokok bahasan Larutan Penyangga, Stoikiometri dan Koloid melalui model pembelajaran berbasis empat pilar pendidikan. Terlebih dulu guru model mempersiapkan Modul pembelajaran empat pilar pendidikan, Silabus dan Rencana Pembelajaran. Dan sebagai fasilitator dalam peran aktif siswa pada pembelajaran kimia maupun dalam kegiatan Laboratorium kimia, sehingga siswa lebih berkreasi dan mengurangi ketergantungan terhadap guru model, Sedangkan peneliti dan guru imbas mempersiapkan alat observasi untuk menilai kemampuan aspek Konitif, psikomotorik dan Afektif.

4.1.1.1.Analisis Validitas Instrumen

Uji validitas ini digunakan untuk mengetahui kelayakan instrument dalam suatu daftar (konstruk) pertanyaan dalam mendefinisikan suatu variable. Daftar

pertanyaan ini pada umumnya mendukung suatu kelompok variable tertentu . berikut inidata-data variable yang diperoleh dari 40 siswa :Penilaian observasi Sikap ilmiah siswa, Penilaian Psikomotorik siswa dan Praktikum kimia model 4 pilar pendidikan uji validitasnya dapat dilihat pada lampiran 34 (sikap ilmiah siswa), lampiran 35 (psikomotorik), lampiran 36 (praktikum Kimia model empat pilar pendidikan)

Dengan menggunakan jumlah responden sebanyak 40 siswa maka nilai r table dapat diperoleh melalui degree of freedom (df) = n-k, k merupakan jumah butir pertanyaan dalam suatu variable. Maka r table = 0,361. Butir pertanyaan dikatakan valid jika nilai r hitung yang merupakan nilai dari Corrected Item total Correlation > dari r table.Analisis Out putbutir 1 sampai10 dalam Penilaian observasi Sikap ilmiah siswa, Penilaian Psikomotorik siswa dan Praktikum kimia model 4 pilar pendidikan nilainya lebih besar dari pada nilai r table. Dengan demikian dapat disimpulkan valid.

4.1.1.2. Analisis Reliabilitas Instrumen

Reabilitas merupakan ukuran suatu kestabilan dan konsistensi responden dalam menjawab hal yang berkaitan dengan konstruk-konstruk pertanyaan yang merupakan dimensi suatu variabel dan disusun dalam suatu bentuk kuisioner. Uji ini dapat dilakukan bersama-sama terhadap seluruh butir pertanyaan untuk lebih dari suatu variabel, namun sebaiknya uji reabilitas dilakukan pada masing-masing variabel pada lembar kerja yang berbeda sehingga dapat diketahui konstruk variabel mana yang tidak reliabel. Reabilitas suatu konstruk variabel

dikatakan baik jika memiliki nilai Cronbach's Alpha > dari 0.60. Data Analisis reliabilitas dapat dilihat pada lampiran.34 (sikap ilmiah siswa), lampiran 35 (psikomotorik), lampiran 36 (praktikum Kimia model empat pilar pendidikan),

Dapat disimpulkan bahwa Instrumen yang merupakan dimensi variabel metode 4 pilar pendidikan adalah reliabel.

4.1.2. Pelaksanaan

Pelaksanaan uji coba modul empat pilar pendidikan dilaksanakan pada tanggal 25 Februari 2008 dengan pokok bahasan Asam basa Arhenius, Stoikiometri dan koloid. Berdasarkan hasil penelitian Yang dilaksanakan , diperoleh data mengenai kondisi pembelajaran dilingkungan sekolah. Fakta menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang selama ini diterapkan oleh guru dalam proses belajar mengajar adalah metode konvensional yang umum dilakukan adalah dalam bentuk ceramah dan menggunakan buku panduan yang relative standar untuk siswa. Setiap sekolah diharapkan menerapkan KTSP dimana dalam penerapannya diharapkan setiap mata pelajaran memiliki criteria ketuntasan pembelajaran sebagai syarat siswa berhasil dalam materi pelajaran.

Pada awalnya kondisi belajar di MA Darul Ulum Purwogondo sudah menerapkan KTSP bagi kelas XI tahun ajaran 2007/2008. Penerapan KTSP tersebut dalam proses pembelajarannya belum sesuai yang diharapkan, sehingga hasil belajar siswa kelas XI ketuntasanya masih rendah. Hal ini disebabkan oleh pandangan siswa yang menganggap bahwa materi kimia itu sulit dan membosankan.

Berdasarkan kondisi awal tersebut, maka langkah yang diambil penulis adalah dengan menerapkan modul pembelajaran Kimia SMA yang berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium

Pelaksanaan pembelajaran ini mengacu pada silabus dan Rencana Pembelajaran, Modul yang telah dipersiapkan oleh guru model dengan model pembelajaran empat pilar pendidikan. Lembar kerja siswa dan rencana pembelajaran dibuat oleh guru model. Untuk kedisilinan waktu siswa memasuki laboratorium lebih awal karena untuk mempersiapkan peralatan yang diperlukan. Sedangkan untuk menghindari ketergangungan siswa satu dengan yang lain, pembagian kelompok dilakukan dengan system acak. Ketika guru model membelajarkan siswa dalam aktivitas laboratorium guru imbas dan peneliti berperan sebagai observer terhadap aktivitas siswa (kemampuan pilar *learning to do*, *learning to be*, *learning to live together*). Pada akhir pelaksanaan dilaksanakan tes berbentuk pilihan ganda yang telah diuji cobakan pada kelas XII, sebagai nilai kognitif pada pilar *learning to know*.

Hasil belajar kognitif merupakan hasil belajar intelektual yang ditunjukkan dengan nilai yang diperoleh siswa setelah menempuh Tes. Hasil belajar kognitif siswa setelah diterapkan modul pembelajaran Kimia SMA yang berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium. Data Hasil Belajar kognitif dapat dilihat pada lampiran 24.

Tabel 4.1. hasil belajar kognitif Siswa Eksperimen dengan penerapan Modul pembelajaran kimia SMA yang berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium.

	Belajar Kognitif	Kriteria (%)		
	Basa Arhenius ɔmetri l			

Tabel 4.2. Hasil Belajar Kognitif siswa kontrol.

	Belajar Kognitif	Kriteria (%)		
	Basa Arhenius ɔmetri l			

Tolok Ukur Keberhasilan :

Berdasarkan teori belajar tuntas, maka seorang peserta didik dipandang tuntas belajar jika ia mampu menyelesaikan, menguasai kompetensi atau mencapai tujuan pembelajaran minimal 65% dari seluruh tujuan pembelajaran. Sedangkan keberhasilan kelas dilihat dari jumlah peserta didik yang mampu menyelesaikan atau mencapai minimal 65%, sekurang-kurangnya 85% dari jumlah peserta didik yang ada di kelas tersebut (Mulyasa, 2004: 99).

Sebagai kriteria keberhasilan belajar atau disebut ketuntasan belajar dinyatakan sebagai berikut.

1. Secara individu apabila seorang siswa telah mendapat nilai 65 untuk rentang ideal 100 (minimal telah menyerap materi 65%)
2. Secara klasikal apabila siswa dalam kelas tersebut memperoleh nilai 65 telah mencapai 85%.

Apabila dua hal tersebut telah dipenuhi, maka pembelajaran kimia tersebut dinyatakan sudah tuntas.

4.1.3. Observasi

Observasi digunakan untuk mengadakan penilaian terhadap aktivitas siswa (Aspek psikomotorik dan Afektif). Lembar kegiatan siswa dan rencana pembelajaran dibuat oleh guru model. Observasi terhadap siswa,lembar kegiatan siswa dan rencana pembelajaran dilakukan secara kolaboratif antara peneliti dengan guru imbas.

Hasil belajar Afektif diperoleh dari kegiatan observasi pada proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi. Penilaian Afektif siswa meliputi sikap ilmiah siswa. Hasil Belajar Afektif siswa dapat dilihat pada lampiran 25, dan 26

Tabel 4.3 Hasil Belajar Afektif siswa sebagai berikut :

No	Komponen	Materi Stoikiometri	Materi Asam-Basa Arhenius	Materi Koloid
1.	Nilai maksimum	87	90	96
2.	Nilai minimum	53	56	60
3.	Rata-rata Nilai	72,15	76,30	80,08
4.	Kriteria	Cukup	Baik	Baik
5.	ketuntasan	75 %	84 %	92,5 %

Hasil observasi juga menunjukkan bahwa siswa lebih aktif dalam pembelajaran dalam segi aktvitas Laboratorium , aktivitas kelompok maupun sikap-sikap ilmiahyang dimunculkan. Demikian pula tidak hanya siswa yang pandai yang berani mempresentasikan hasil Laboratorium melainkan siswa yang terbilang biasa berani mempresentasikan hasil Laboratorium walaupun hanya sekedar menyampaikan perbedaan-perbedaan hasil analisis data. Selain itu didalam aktivitas Laboratorium tidak terjadi ketergantungan dengan guru ,

aktivitas kelompok maupun sikap-sikap ilmiah mulai terbiasa. Secara klasikal sudah terpenuhi ketuntasannya yaitu lebih dari 90%.

Melalui lembar kuesioner tanggapan siswa terhadap Laboratorium empat pilar pendidikan , peneliti setidaknya mengetahui sejauh mana ketertarikan siswa terhadap proses Laboratorium yang telah dilaksanakan. Hal ini dapat dikatakan sebagai umpan balik dari proses kegiatan laboratorium. Indikator yang ditanyakan pada siswa terdiri dari 10 item. Hasil Analisis kuesioner tanggapan siswa dapat juga dikatakan sebagai hasil belajar afektif siswa. Pada perolehan lembar kuesioner tanggapan siswa, hasil yang didapat ternyata hampir semua siswa sangat antusias dengan penerapan Modul pembelajaran kimia SMA yang berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium. Hal ini dibuktikan dengan perolehan prosentase ketertarikan siswa terhadap Pembelajaran berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium yang semuanya diatas 65 %. Hasil Kuesioner tanggapan siswa dapat dilihat pada lampiran 28.

Tabel 4.4. kuesioner tanggapan siswa terhadap Pembelajaran empat pilar pendidikan melalui kegiatan Laboratorium.

No.	Indikator	skor				
		1	2	3	4	5
1.	Tujuan praktikum diungkapkan dengan jelas	-	-	7	13	20
2.	Praktikum berangkat dari benda atau fenomena di sekitar kita	-	1	3	15	21
3.	Konsep-konsep yang ditemukan bertalian dengan benda atau fenomena di sekitar kita	-	-	2	16	22
4.	Proses kimia yang dipelajari bertalian dengan benda atau fenomena di sekitar kita	-	1	2	19	18
5.	Praktikum kimia melibatkan semua faktor yang mempengaruhi proses kimia tersebut	-	1	2	17	20
6.	Kesimpulan yang diperoleh berguna bagi kemaslahatan umat manusia	-	-	2	15	23
7.	Praktikum kimia memotivasi peserta didik untuk berwirausaha	-	2	6	16	16
8.	Praktikum kimia mengundang rasa ingin tahu	-	2	4	14	20
9.	Praktikum kimia menantang peserta didik untuk berinovasi	-	1	10	17	12
10.	Praktikum kimia menantang peserta didik untuk berkreasi	-	-	17	19	4

Penilaian psikomotorik siswa diukur dari pengamatan langsung saat siswa melakukan Kegiatan kerja kelompok dalam kegiatan laboratorium dengan menggunakan lembar observasi penilaian psikomotorik. Hasil penilaian psikomotorik dapat dilihat pada lampiran 29, 30 dan 31 .

Tabel 4.5 Hasil belajar psikomotorik siswa.

No	Komponen	Materi Asam Basa Arhenius	Materi Stoikiometri	Materi Koloid
1.	Nilai Tertinggi	88	92	96
2.	Nilai Terendah	52	56	60
3.	Nilai Rata-rata	69,8	72,9	78,4
4.	Jumlah Tuntas belajar	28	34	36
5.	Jumlah Belum Tuntas Belajar	12	6	4
6.	Presentase ketuntasan Belajar	70 %	86%	90 %

4.1.4. Evaluasi

Berdasarkan hasil evaluasi yang didapat oleh peneliti, pada awalnya siswa kelas eksperimen kurang aktif dalam melakukan kegiatan Laboratoriumdan hanya mengandalkan siswa yang lebih pandai, selain itu kecenderugan siswa yang pandai lebih dominan dalam aktivitas kelompok. Pada aspek kemampuan kerjasama ada satu hal yang menarik bahwa siswa dengan kemampuan rata-rata lebih bisa memanfaatkan model pembelajaran ini karena mereka bisa saling melengkapi dan berdiskusi dengan teman sekelompoknya. Demikian pula untuk lembar kerja siswa pada bab Asam basa Arhenius terdapat koreksi yaitu siswa harus lebih memberi ruang gerak siswa untuk kreatif, tidak menjadikan siswa berpikir pragmatis, hanya mengikuti petunjuk dari lembar kegiatan siswa semata. Disamping itu aspek yang dinilai hendaknya jangan terlalu banyak karena keterbatasan observer dalam menilai banyaknya satu kelas. Dari evaluasi pada bab Asam Basa arhenius itu ,

maka pada bab selanjutnya (stoikiometri, dan koloid) peneliti, guru imbas dan guru model meperbaiki kekurangan-kekurangan saat pembelajaran. Diantaranya menunjukkan adanya peningkatan . Model pembelajaran yang diimplementasikan dalam kegiatan Laboratorium sudah diadaptasi oleh siswa. Disamping itu konsep-konsep kimia didapatkan secara deduktif melalui Laboratorium dan siswa juga merasakan sendiri proses penemuan konsep. Sehingga konsep yang telah didapat lebih bermakna.

Hasil belajar diperoleh ketuntasan belajar siswa lebih dari 85% dan menunjukkan terjadi adanya peningkatan .Peran aktif siswa selama pembelajaran juga semakin meningkat (pilar learning to do, learning to live together, learning to know dan learning to be) guru model tidak mendominasi lagi, alat evaluasi sudah cukup baik dalam proses pembelajaran dikelas yang berimplikasi adanya peningkatan hasil belajar siswa secara efektif. Siswa merasa nyaman selama aktivitas Laboratorium.

Berdasarkan hasil evaluasi, indikator kinerja penelitian sudah tercapai secara klasikal namun masih ada beberapa siswa yang belum tuntas belajar pada masing-masing pilar. Hal ini karena tingkat kemampuan siswa tersebut memang rendah dan dibutuhkan bimbingan khusus.

4.2. Hasil Analisis Tahap Awal

4.2.1.Uji Homogenitas

Pre test diuji cobakan kepada siswa kelas XI semester II untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen yang diawasi oleh guru model dan peneliti. Hasil dari

Pre test ini dilakukan dengan meggunakan uji Uji Homogenitas yaitu untuk mengetahui apakah kelompok control dan kelompok eksperimen berangkat dari kondisi awal yang sama (homogen). Dalam penelitian ini perhitungan uji homogenitas dilakukan terhadap nilai kelas XI semester 2 thun akademik 2007/2008. Dari hasil perhitungan F = 0,19 jadi Probabilitas > 0,05 maka Ho diterima maka varian adalah sama, atau keadaan awal kelompok control dan kelompok eksperimen adalah sama.Data uji Homegenitas dapat dilihat pada lampiran 30

4.3. Hasil Analisis Tahap Akhir

4.3.3. Uji Normalitas

Uji normalitas ini menggunakan bentuk kolmogorof-Smirnov yang dapat dipakai untuk uji keselarasan data yang berskala minimal ordinal. Interpretasi output Kolmogorof-Smirnov bertujuan mengetahui apakah data instrumen pada variabel Observasi sikap ilmiah siswa, psikomotorik dan Laboratorium kimia model 4 pilar pendidikan dari 40 siswa terdistribusi secara normal dengan menggunakan level of significant (α) 5%. Data uji normalitasnya dapat dilihat pada lampiran 37

Nilai instrument tersebut > 0.05 level of significant (α). Jadi hipotesis nol (Ho) diterima dan hipotesis alternative (Ha) ditolak. Berarti data variable sikap ilmiah, psikomotorik dan Laboratorium model 4 pilar pendidikan terdistribusi secara normal.

4.3.4. Uji Perbedaan Dua rata-rata Dua Pihak.

Uji ini digunakan untuk menguji perbedaan hasil belajar aspek kognitif antara kelompok eksperimen dan kontrol. Data uji perbedaan dua rata-rata dua pihak dapat dilihat pada lampiran 38.

Berdasarkan perhitungan SPSS ternyata t hitung (1,646) lebih kecil dari t tabel dengan demikian Ho ditolak dan Ha diterima. Jadi kesimpulannya terdapat perbedaan secara signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.Kelas eksperimen hasil belajarnya lebih baik dari pada kelas kontrol.

4.3.5. Mann-Whitney Tes

UjiMann-Whitney digunakan untuk mengetahui perbedaan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Output yang dihasilkan dari uji mann-whitney dapat dilihat pada lampiran 39.

Output SPSS Mann-Whitney tes tersebut menunjukkan dari jumlah sampel 80 siswa itu, 40 orang dari kelas kontrol dan 40 orang dari kelas eksperimen. Output tersebut juga menunjukkan nilai Assymp.Sig (2-tailed) pada tabel ttes statistic 0.000 <0.05 level of significant (α). Jadihipotesis nol (Ho) ditolak dan hipotesis alternatif (Ha) diterima. Berati ada perbedaan kemampuan kelas kontrol dan kelas eksperimen.

4.4. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan hasil belajar antara siswa yang mendapatkan pembelajaran modul berbasis empat pilar pendidikan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Dimana siswa yang mendapatkan pembelajaran modul berbasis empat pilar pendidikan (Kelas Eksperimen) memiliki hasil belajar yang lebih besar dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional (Kelas Kontrol) ,hal ini karena pada

umumnya pembelajaran konvensional menitik beratkan pada kesamaan sehingga potensi dalam diri siswa tidak dapat dikembangkan secara optimal, disamping itu pada pembelajaran konvensional guru (pengajar) memegang peranan yang dominant sedangkan siswa cenderung bersikap pasif dan reseptif. Jika hal ini dibandingkan dengan pembelajaran modul berbasis empat pilar pendidikan maka pembelajaran modul dapat dikatakan lebih baik.

Terdapatnya modul kimia berbasis empat pilar pendidikan pada pembelajaran modul berbasis empat pilar pendidikan maupun pembelajaran konvensional diharapkan siswa mempunyai nilai lebih dibandingkan dengan siswa yang belum mengenal pembelajaran kimia sma berbasis empat pilar pendidikan. Karena hasil yang didapatkan dengan belajar sangat berguna bagi kehidupanya dalam bermasyarakat dan juga dalam memperdayakan lingkungan yang merupakan warisan untuk generasi mendatang, sehingga pada akhirnya dengan adanya pembelajaran modul berbasis empat pilar pendidikan ini diharapkan mampu menyeimbangkan pengetahuan siswa dalam memahami, bersikap dan berpikir luas. Berikut ini pembahasan pelaksanaan Pembelajaran empat pilar pendidikan dengan materi Asam Basa Arhenius, Stoikiometri dan Koloid.

4.4.1. Materi Asam Basa Arhenius

Proses pada pembelajaran pada materi Asam Basa Arhenius dilakukan dengan system kerja kelompok dimana siswa yang dibagi menjadi beberapa kelompok dan setiap kelompok terdiri dari lima siswa. Guru model memberikan modul kepada setiap siswa dengan menerapkan hal-hal yang penting dari bab itu yang sebelumnya modul

tersebut disuruh membaca terlebih dahulu, selah itu tiap kelompok diberi pekerjaan berupa LKS untuk didiskusikan secara kelompok dan mengembangkan teori dengan pencarian lewat internet, kemudian dipaparkan hasilnya dan dipersentasikan. Kegiatan tersebut akan membuat siswa lebih aktif dalam belajar. Pada akhir pembelajaran diadakan sharing dan penelitian memberikan kesimpulan atas semua kegiatan yang telah dilakukan.Guru model dan penelitian dalam kegiatan pembelajaran melakukan observasi atas kegiatan yang dilakukan oleh siswa sebgsi hasil belajar ranah afektif dan psimotorik. Pada akhir materi Asam Basa Arhenius ini siswa diberi tes evaluasi sebagai hasil belajar kognitif.

Hasil belajar kognitif (tabel 4.1) yang diperoleh siswa secara klasikal mencapai ketuntasan 62,5% dengan rata-rata hasil belajar sebesar 66,825. Pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar afektif siswa adalah 72,17 dengan ketuntasan secara klasikal sebesar 75% Observasi pada materi Asam Basa Arhenius diperoleh hasil partisipasi keaktifan siswa dalam kegiatan laboratorium sebagai hasil belajar aspek psikomotorik tabel 4.5 secara klasikal yng mendapat criteria tuntas adalah sebesar 70% dengan nilai rata-rata 69,8. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara klasikal ketuntasan hasil belajar dari ketiga ranah belum memenuhi indicator keberhasilan yang diharapkan, walaupun pada ranah kognitif sudah mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan hasil belajar sebelum dilaksanakan tindakan.

Ketidak keberhasilan dari hasil belajar pada materi Asam Basa Arhenius ini disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang diharapkan. Selama proses

pembelajaran berlangsng, perhatian siswa belum begitu nampak, siswa merasa canggung karena siswa belum terbiasa dengan pembelajaran yang diterapkan.

Berdasarkan hasil observasi diatas, maka pada akhir mater Asam basa Arhenius diadakan refleksi sebagai berikut

1. Ada beberapa siswa yang masih kurang aktif selama proses pembelajaran berlangsung , dengan demikian maka diharapkan guru lebih menigkatkan motivasi kepada siswa agar lebih bersemangat dalam proses pembelajan (dengan memberikan pujian atau tambahan nilai bagi yang aktif)
2. Ada siswa yang kurang perhatian mengikuti pelajaran dan sibuk dengan kegitannya sendiri bahkan ada yang mengganggu siswa lain sehingga tidak memperhatikan penjelasan guru didan kelas. Guru dianjurkan agar bersikap tegas terhadap siswa yang berprilaku demikiam.
3. Masih beberapa siswa yang tidak dapat menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru. Oleh karena itu guru dianjurkan untuk memberikan bimbingan kepada siswa dan juga memberikan penjelasan berulang-ulang serta menggunakan bahasa yang mudah difahami oleh siswa.
4. Adanya siswa yang antusias ketika guru membahas tetang Stoikiometri. dianjurkan kepada guru untuk memberikan dorongan kepada siswa lain agar dapat pula mengikuti bahasan yang diberikan yaitu mengenai produk Asam basa Arhenius yang dapat berguna dalam kehidupan sehari-hari

Hasil refleksi tersebut mnjadi masukan untuk perbaikan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada materi Stoikiometri .

4.4.2. Materi Stoikiometri

Dari reflesi pelaksanaan materi Asam Basa Arhenius ternyata masih belum mencapai tujuan yang diinginkan. Yaitu masih ada siswa yang kurang aktif dan kreatif dalam pembelajaran sehingga menyebabkan hasil belajar kognitif kurng memuaskan. Selanjutnya dari hasil refleksi pengamanan materi Asam Basa Arhenius terdapat beberapa siswa (4 siswa) yang masih kurang aktif dan kurang perhatian terdapat pembelajaran berlangsung, tetapi secara keseluruh sudah baik. Pada materi Stoikiometri dilaksanakan kegiatan Laboratorium. Hanya saja ternyata sebagian besar siswa masih belum dapat mencoba mengunakan alat-alat Laboratorium karena terbatasnya alat da bahan yang digunakan sehingga menyebabkan suasana kurang tenang di ruang laboratium. Secara umum siswa antusias dengan kegiatan Laboratorium yang mereka laksanakan.

Dari pengamatan terhadap diperoleh temuan sebagai berikut:

1. sebagai siswa sudah mulai terlibat aktif dalam poses pembelajaran dan dalam kegiatan Laboratorium.
2. Sebagai siswa ada yang belum mencoba alat Laboratorium yang digunakan sehingga suasana laboratium menjadi gaduh.
3. Siswa sudah mulai memiliki rasa ingin tahu yang tinggi ditunjukkan dengan pentanyaan-pertanyaan yang dilontarkan guru semakin menjurus kemateri .
4. Beberapa siswa ada yang masih kurang perhatian pada waktu pembelajaran berlangsung, tetapi hanya empat orng.

Dari pengamatan terhadap guru diperoleh temuan sebagai berikut:

1. Guru cukup baik dalam pnguasaan kelas.

2. Guru telah memberikan bimbingan pada saat siswa tidak paham tentang materi pelajaran yang dibahas saat itu.
3. Guru memberikan bimbingan Laboratorium pada saat kegiatan berlangsung.
4. Guru memberikan motivasi untuk semakin mengaktifkan siswa walaupun masih ad yang kurang berperan (4 orang).
5. Proses pembelajaran berlangsung lebih interaktif karena proses pembelajaran menggunakan kegiatan Laboratorium.

Setelah melaksanakan pengamatan atas tindakan yang pembelajaran dikelas, selanjutnya diadakan refleksi atas semua kegiatn yang telah dilakukan. Dalam pelaksanaan kegiatan materi Stoikiometri ini didapatkan refleksi sebagai berikut:

1. Semua siswa masih belum terlibat aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Tindakan yang harus dilakukan oleh guru adalah memberikan perhatian yang lebih kepada ke-4 siswa ini agar lebih aktif pelaksanaan proses pembelajaran selanjutnya, sedangkan untuk siswa yang lain tetap aktif selama proses pembelajaran berlangsung.
2. Siswa sudah mulai memiliki rasa ingin tahu yang tinggi ditunjukkan dengan pertanyaan-pertanyaan yang dilotarkan kepada guru semkin menjerus ke pelajaran dalam hal ini guru harus memupuk rasa keinginan siswa dengan memberikan jawaban-jawaban yang memuaskan dan pertanyaan-pertanyaan bsliksn kepada siswa agar mereka berfikir tentang jawabanya.

Hasil nilai kognitif yang diperoleh siswa pada materi Stoikiometri ini cukup memuaskan yaitu nilai rata-rata kelas telah mencapai 71,375 pada tabel 4.2 dengan persentase ketuntasan 7,25% pada tabel 4.2 menunjukan bahwa nilai rata-rata hasil

belajar afektif siswa adalah 75,42 dengan ketutasan secara klasikal 87,5% . Observasi pada materi Stoikiometri sebagai hasil belajar psikomotorik siswa (tabel 4.4) memiliki rata-rata sebesar 72,9 dengan ketuntasan 82,5%. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dari materi Asam Basa Arhenius kemateri Asam Stoikiometri. Dari refleksi bpelaksanaan materi Stoikiometri ,ternyata masih belum mencapai hasil yang diinginkan yaitu kognitf secara klasikal masih belum mencapai 85%. Sehigga masih perlu diadakan perbaikan pada materi Stoikiometri.

4.4.3. Materi Koloid

Dari pengamatan terdapat siswa diperoleh temuan sebagai berikut:

1. Semua siswa sudah terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan Laboratorium. Sebagian besar siswa terampil dalam menggunakan alat-alat Laboratorium dan sudah terbiasa hidup mandiri.
2. Siswa memiliki rasa ingin tahu yang tinggi ditunjukkan dengan pertanyaan-pertayaan yang dilontarkan kepada guru semkin menjuru ke pelajar dan produk koloid yang dapat digunakan sebagai lahan wirausaha dan juga sebagian besar siswa meminta resep pembuatan koloid selain produk yang sedang mereka praktikkan saat itu.
3. Semua siswa mulai perhatian pada waktu pembelajaran berlangsung.

Dari pengamatan terhadapguru diperoleh temuan sebagai berikut:

1. Guru cukup baik dalam pnguasaan kelas
2. Fasilitas yang diberikan kesiswa selalu dipergunakan tanpa terlewat

3. Guru memberikan bimbingan Laboratorium pada saat kegiatan berlangsung
4. Guru memberikan motivasi untuk semakin mengaktifkan siswa. Sehingga semua siswa terlibat aktif dalam pembelajaran.
5. Proses pembelajaran berlangsung lebih interaktif karena proses pembelajaran menggunakan kegiatan laboratorium.

Setelah melaksanakan penelitian ini selanjutnya diadakan refleksi atas semua kegiatan yang telah dilakukan. Dalam kegiatan pembelajaran materi Koloid didapatkan hasil refleksi sebagai berikut :

1. Semua siswa telah terlibat aktif dalam proses pembelajaran
2. Dari hasil tes yang telah dilakukan ternyata penggunaan modul pembelajaran kimia SMA berbasis empat pilar pendidikan membuat siswa menjadi senang dan mandiri.
3. Penggunaan modul empat pilar pendidikan dipandang sudah berhasil karena telah mencapai target yang dikehendaki oleh peneliti yaitu hasil belajar secara klasikal sudah mencapai ketuntasan 85 % dan nilai rata-rata kelas yang diperoleh 75,9.padatabel 4.2.
4. Semua siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan dalam kegiatan Laboratorium. Sebagian besar siswa terampil dalam menggunakan alat-alat Laboratorium dan sudah terbiasa hidup mandiri yang berarti siawa tidak menggantungkan guru.
5. Siswa memiliki rasa ingin tahu yang tinggi ditunjukkan dengan pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan kepada guru semakin menjurus ke pelajaran dan produk koloid yang dapat digunakan sebagai lahan wirausaha dan juga

sebagian besar siswa meminta resep pembuatan koloid selain produk yang sedang mereka praktikkan saat itu.

Pada Kelas Eksperimen didapatkan temuan bahwa semua siswa telah Belajar aktif dalam penggunaan modul empat pilar pendidikan telah memenuhi hasil yang memuaskan dan dalam kegiatan Laboratorium siswa telah terampil menggunakan alat-alat Laboratorium dan mandiri dalam pelaksanaan kegiatan laboratorium. Berdasarkan data observasi Siswa juga menunjukkan rasa ingin tahu yang besar terhadap materi yang sedang dibahas terutama tentang pembuatan produk-produk koloid. Sebagian besar siswa bahkan meminta resep produk koloid lain yang mungkin dapat dipraktikkan sendiri oleh siswa di rumah. Hasil belajarsiswa (tabel 4.1)dapat diketahuibahwa secara klasikal yang mendapat criteria tuntas sebesar 85% dengan nilai rata-rata 75,9. pada tabel 4.2. menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil belajar ranah afektif siswa adalah 80,08 dengan ketuntasan 92,5%. Observasi pada materi Stokiometri diperoleh nilai rata-rata hasil belajar ranah psikomotoriksiswa yaitu sebesar 78,5 dengan ketuntasan klasikal 90%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ada peningkatan hasil belajar baik secara kognitif, psikomotorik dan afektif . pada penelitian ini dikatakan sudah berhasil karena ketuntasan hasil belajar ketiga aspek sudah memenuhi indikator keberhasilan yang diharapkan.

Dalam pembahasan ini peneliti mempunyai asumsi, factor-faktor lain yang mempengaruhi hasil belajar kimia berbasis empat pilar pendidikan antara lain :

1. Kesiapan siswa dalam mengikuti tes
2. Tingkat intelegensi siswa (IQ)

3. Kemampuan pemahaman konsep kimia
4. Nilai sikap siswa terhadap pelajaran kimia, misalnya sikap senang, biasa-biasa saja atau justru tidak senan.
5. kiat mengajar dari seorang guru dalam kelas
6. ketrampilan seorang guru dalam mengelola kegiatan belajar mengajar dikelas,misalnya dalam menangani siswa yang suka bergurau, siswa yang malas membuat tugas dan sebagainya.

Dalam memberikan asumsi tersebut diataspeneliti belum dapat meyakinkan kebenarannya selama hal tersebut belum melalui proses penelitian. Untuk itulah penelitian tentang hal tersebut diserahkan atau direkomendasikan kepada penelitian yang lain untuk mengetahui kebenaranya.

Materi yang disampaikan dalam penelitian ini adalah pokok bahasan unsure-unsur dalam kehidupan sehari-hari, dengan demikian hasil penelitian ini sementara hanya berlaku untuk pokok bahasan tersebut (Asam basa Arhenius, Stoikiometri dan koloid). Untuk membuktikan apakah hasil penelitian juga berlaku untuk semua materi kimia SMA, maka perlu adanya penelitian lebih lanjut yang membahas selain pokok bahasan tersebut.

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil populasi semua siswa kelas XI di MA Darul Ulum Purwogondo .dengan demikian hasil penelitian ini juga berlaku untuk semua siswa kelas XI .Untuk membuktikan apakah hasil penelitian berlaku secara umum untuk semua siswa SMA maka perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan mengambil sample penelitian lebih besar yang mewakili populasi siswa secara keseluruhan.

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan modul Pembelajaran kimia yang berbasis empat pilar pendidikan melalui kegiatan laboratorium adalah dimulai *learning to do* yaitu berbuat unutk memecahkan masalah melalui bekerja ilmiah (kegiatan laboratorium atau diskusi). *Learning to live* together dilakukan oleh siswa melalui bekerja ilmiah yang biasanya dilakukan secara kelompok dilanjutkan dengna *learning to know* yaitu menemukan dan memahami jawaban dari masalah tersebut. Bila bekerja ilmiah untuk menemukan jawaban dari suatu masalah dapat dilakukan secara berkelanjutan sehingga menjadi kebiasaan maka berarti siswa telah learning tobe, yaitu belajar seperti ilmuwan
2. Pembelajaran Kimia SMA Berbasis Empat Pilar Pendidikan dapat meningkatkan hasil belajar Kimia. Yang meliputi Aspek Kognitif, Afektif dan Psikomotorik. Dengan pembelajaran ini dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran kimia.

B. Saran

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang diperoleh dapat disarankan sebagai berikut:

1. Pembelajaran kimia melalui penerapan modul yang berbasis empat pilar pendidikan perlu dilaksanakan oleh guru sebagai salah satu variasi pembelajaran. Karena siswa terbiasa mempelajari materi dengan mandiri dan berkaitan dengan fenomena alam yang terjadi.
2. Perlu Sosialisasi lebih luas tentang penerapan modul pembelajaran Kimia SMA berbasis empat pilar Pendidikan melalui kegiatan laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sofyan, H. (2002). *Pengaruh strategi pembelajaran dan gaya berpikir siswa terhadap hasil belajar motor otomotif: studi eksperimen pada siswa SMK kelas II di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Disertasi. Jakarta: PPs Universitas Negeri Jakarta.

Purnomo, Ahmad .2007 *LIFE SKILL*

(http:// m -jiecommunity.blogspot.com/2007/08/life-skill.html)

Zazang, Barudzaman.2007. *Mengurai benang kusut Pendidikan.*

(http://lenterapena.wordpress.com/2007/09/30/mengurai-benang-kusut-pendidikan/)

DepDikNas, 2003. *STANDAR PENILAIANBUKU PELAJARAN SAINS*

www.dikdasaki.go.id/download/standarbuku/sains.doc

Baryans, 2008. *Kecenderungan Pembelajaran Matematik pada Abad 21*

http://rbaryans.wordpress.com/2007/06/08/kecenderungan-pembelajaran matematik - pada - abad-21/

Sujarwo, 2008.*Reorientasi Pengembangan Pendidikan di Era Global.*

http://pakguruonline.pendidikan.net//REORIENTASI-PENGEMBANGAN PENDIDIKAN Di ERA GLOBAL//

Damanhuri Khazin Rahbini, 2007. *Empat Pilar Proses Pendidikan*.

Bachman, E. 2005. *Metode Belajar Berfikir Kritis dan Inovatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka.

Dahar, R. W. 1996. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.

Karyadi, B. 2005. Pendidikan Kimia Dalam Mewujudkan Pertumbuhan Industri Yang Ramah Lingkungan dan Hemat Energi. *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia.* Jurusan Kimia FMIPA UNNES Semarang.

Mulyasa. 2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.

Murachman, B. 2005. Pengelolaan Energi dalam Mengatasi Krisis Bahan Bakar yang Didukung oleh SDM Berkualitas. *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia.* Jurusan Kimia FMIPA UNNES Semarang.

Nugroho, LP., A. 2004. Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMP Dengan Model Bakulikan. *Tesis*. Program Pascasarsarjana UNNES Semarang.

Ranis, S.H. and P.B. Walters. 2004. Educational research as a contested enterprise: The deliberations of the SSRC-NAE joint committee on education research, *European Educational Research Journal.* 3(4): 795-806.

Setiadji, B. 2005. Pemberdayaan Petani Kelapa dengan Berbasis pada Industri Kelapa Terpadu dengan Skala Industri Rumah Tangga. *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*, Jurusan Kimia FMIPA UNNES Semarang.

Soepeno, B. 1997. Statistik Terapan. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Starcher, G. 2003. Responsible *Entrepreneurship*, *Business Week.* November 24: 1-37.

Sudjana. 2002. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito.

_____,. 1996. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito.

Sugiyono. 2003. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.

Suherman. 1990. *Evaluasi Pendidikan Matematika*. Bandung: Wijayaku-sumah 157.

Sukron, M., B. 2005. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Melalui Model Pembelajaran Konstruktivisme di SMP Negeri 1 Kandangan Kabupaten Temanggung. *Tesis*. Program Pascasarsarjana UNNES Semarang.

Supartono. 2005. Peningkatan Relevansi Lulusan Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan *Chemo-entrepreneurship* (CEP), *Proposal Program Hibah*

Kompetisi 2006 Program A2. Jurusan Kimia FMIPA UNNES Semarang.

Supriyadi, T. 2005. Pengembangan Keterampilan Proses Bervisi SETS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Alam Siswa Kelas V Di Sekolah Dasar Negeri 02 Kecamatan Tengaran Kabupaten Semarang. *Tesis*. Program Pascasarsarjana UNNES Semarang.

Suriasumantri, J.S. 2003. Filsafat Ilmu, Sebuah Pengantar Populer. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Tola, B. 2004. Konsep dan Mekanisme Penjaminan Mutu Pendidikan. *Makalah Seminar Nasional.* Dies Natalis UNNES XXXIX.

Widodo, A. T. 2005. Penelitian dalam Pendidikan Kimia, *Makalah Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia.* Jurusan Kimia FMIPA UNNES Semarang.

Erman Suherman, M.Pd.. (2003). Evaluasi Pembelajaaran Matematika. UPI Bandung : JICA.

Jozua Sabandar. (2003). Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika. Bandung : Tidak dipublikasikan.

Winkel,W.S. 1991. Psikologi Pengajaran. Jakarta : Gramedia.

Depdikbud. 2000. Pengelolaan Laboratorium. Jakarta : P&K.

Purwanto, N. 2002. Psikologi Pendidikan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

MODUL KIMIA
BERBASIS 4 PILAR PENDIDIKAN
MELALUI KEGIATAN LABORATORIUM

Pembelajaran Empat Pilar Pendidikan

Learning To Do

Indikator	Aspek Ketrampilan
1. Perencanaan • Merencanakan atau merancang percobaan/Penelitian • Mengidentifikasi hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam penyelidikan dan carapengendaliannya berdasarkan saran dan pertimbangan yang obyektif.	• Menjelaskan tujuan penyelidikan • Kemampuan dalam mempersiapkan alat dan bahan. • Kemampuan membuat lembar pengamatan dengan tepat.
2. Pelaksanaan • Pelaksanaan praktikum dengan menggunakan Alat, Prosedur dan cara yang tepat. • Pengolahan data, menyeleksi cara pengolahan data untuk memperjelas pola dan keterkaitan antar variabel serta membangun generalisasi (sesuai dengan bentuk penyelidikannya)	• Dapat merakit alat dengan tepat. • Dapat membaca dengan tepat skalainstrumen. • Mengorganisasikan data secara ringkas dan sistematis.
3. Mengkomunikasikan Hasil Belajar Ilmiah	• Mampu menafsirkan data dengan tepat. • Menarik Kesimpulan dari hasil Analisis
4. Penutup. a. Mengakhiri praktikum dengan tepat dan beretika.	b. Membersihkan dan Merapikan Alat.

Pembelajaran Empat Pilar Pendidikan
Learning To Live Together

Indikator	Aspek Ketrampilan
1. Berkomunikasi secara Afektif	• Mengungkapkan gagasan dalam kelompok secara efektif. • Performance dalam berkomunikasi dalam kelompok. • Pola pembicaraan dalam berkomunikasikan anggota kelompok. • Mendengarkan dengan baik ketika teman bicara.
2. Peran dalam Kelompok	• Memberi kesempatan berbicara kepada teman dalam kelompok • Memberikan Gagasan yang cemerlang.
3. Kepemimpinan	• Mengorganisir Kelompok. • Membuat perencanaan dan pembagian kerja yang matang. • Keputusan berdasarkan pertimbangan anggota yang lain • Memanfaatkan potensi Anggota kelompok.
4. Menyelesaikan Masalah	• Saling membantu dalam menyelesaikan masalah.

Pembelajaran Empat Pilar Pendidikan
Learning To Be

Indikator	Aspek Ketrampilan
1. ***Berpikir ilmiah dalam permasalahan yang berkaitan dengan konsep Kimia.***	• Membiasakan berpikir logis dan empirik dalam menghadapi permasalahan yang berkaitan dengan konsepKimia.
2. ***Bersikap dan berpegang pada nilai-nilai ilmiah dalam bekerja ilmiah.***	• Bersikap Ingin tahu. • Jujur dalam menyajikan data. • Berkomunikasi ilmiah dengan prinsip-prinsip sikap ilmiah.
3. ***mengembangkan pengetahuan yang didapat dalam kehidupan sehari-hari.***	• Mengkaitkan konsep fisika dalam fenomena sehari-hari.
3. ***Dalam bekerja Ilmiah menggunakan metode Ilmiah***	• Menggunakan meyode Ilmiah dalam praktikum

Larutan Asam dan larutan basa

I. Kegiatan Pembelajaran

Kompetensi Dasar	**Indikator**	**Pembelajaran Empat Pilar Pendidikan**
Menjelaskan teori asam basa menurut Arrhenius mengklasifikasi berbagai larutan ke dalam larutan asam, netral, dan basa serta menghitung pH.	• Menjelaskan pengertian asam basa menurut Arrhenius. • Membentuk 4 Kelompok untuk melaksanakan pembelajaran dan kegiatan praktikum. • Mengukur pH beberapa larutan asam/basa kuat dan lemah yang konsentarsinya sama dengan indikator universal. • Menyimpulkan hubungan antara besarnya harga pH terhadap kekuatan asam/basa. • Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat ionisasi dan tetapan kesetimbangan ionisasinya. • Menghitung pH larutan asam/basa dari data konsentrasinya. • Mengamati trayek perubahan warna berbagai indikator asam basa dan memperkirakan pH suatu larutan elektrolit yang tidak dikenal. • Menyimpulkan reaksi asam dengan basa berdasarkan data hasil percobaan. • Menuliskan laporan hasil percobaan secara menyeluruh dan mempresentasikannya. • Menerapkan konsep pH , dan sifat fisis serta biologi untuk menganalisis pencemaran air (BOD dan COD).	• *Learning to Know* • *Learning To Live Together* • *Learning to do* • *Learning to do* • *Learning To be* • *Learning to Know* • *Learning To be* • *Learning to do* • *Learning to do* • *Learning to be*

II. Teori

Air merupakan elektrolit sangat lemah yang dapat terionisasi menjadi ion H+ dan ion OH-. Dalam air, asam melepaskan ion H^+ sedangkan basa melepaskan ion OH^-. Dalam air, asamkuat dan basa kuat terion seluruhnya. Sedangkan asam lemah dan basa lemah hanya terion sebagian. pH larutan menyatakan konsentrasi H^+ dalam larutan. Penetralan asam oleh basa menghasilkan air. Menurut bronsted lawry asam merupakan donor proton H^+ dan basa merupakan aseptor proton OH^-.

Pada Bab sebelumnya sudah dijelaskan bahwaAir minum merupakan elektrolit Lemah dan larutan elektrolit dapat bersifat netral, asam ataupun basa. Pengetahuan tersebut akan mendukung pembahasan yang lebih mendalam tentang asam dan basa pada Bab beikut ini.

A. Tetapan Kesetimbangan Air dan konsep Asam basa Arrhenius

Kalian tentu pernah makan bakso bukan ? Pada saat makan bakso kadang kalian menambahkan cuka agar bakso terasa lebih nikmat. Apa sebenarnya bakso itu? Cuka adalah suatu larutan yang dapat memberikan rasa masam. Dalam ilmu kimia, Cuka disebut sebagai larutan asam Asetat. Asam juga terdapat dalam buah jeruk karena buah jeruk banyak mengandung asam nitrat.

Adanya basa juga dapat kalian jumpai di Air Soda, Air kapur, sabun, dan pasta gigi .Untuk lebih memahami mengenai asam dan basa simak baik-baik uraian dibawah ini.

Pendalaman Materi

Bila air dimasukkan dalam alat penguji elektrolit , bola lampu akan menyala redup atau bahkan tidak menyala sama sekali. Namun bila kita menyentuhkan tangan kedalam air yang beraliran listrik, kita akan merasakan sengatan listrik. Hal ini membuktikan bahwa air dapat menghantarkan arus listrik walaupun lemah oleh karena itu air termasuk elektrolit lemah.

Alat penguji elektrolit, dapat digunakan untuk menunjukkan adanya penghantaran listrik pada air murni, tetapi digunakan potensial yang cukup besar. Menurut reaksi kesetimbangan air dapat terionisasi menjadi ion H+ dan ion OH-. Reaksinya sebagai berikut :

$H_2O(l) \leftrightarrow H^+(aq) + OH(aq)$……(1)

Tetapan kesetimbangan untuk persamaan reaksi tersebut disebut tetapan kesetimbangan air dan diberi symbol Kw, sehingga :

Harga Kw pada berbagai suhu dapat dilihat pada table berikut :

Suhu (oC)	Kw
0	0,114 x10-14
10	0,295 x 10-14
20	0,676 x 10-14
25	1,0 x 10-14
100	5,1 x 10-14

Dari table terlihat bahwa harga Kw bertambah besar dengan bertambahnya suhu. Hal ini menunjukkan bahwa reaksi ionisasi air merupakan reaksi endoterm. Dari reaksi (1) terlihat bahwa konsentrasi H^+ dan OH^- dalam air murni sama besar. Oleh karena itu, persamaan harga Kw dapat ditulis sebagai berikut =

Kw = $[H^{+]}2$ atau Kw = $[OH^-]2$, sehingga $[H^+] = [OH^-] = \sqrt{Kw}$ dan pada suhu kamar (25^oC), Kw =10-14

Reaksi ionisasi air merupakan reaksi kesetimbangan sehingga dapat mengalami pergeseran. Penambahan ion H^+ akan menggeser kesetimbangan kekiri

dan memperkecil konsentrasi ion OH- sehingga hasil kali $[H^+]$dan $[OH^-]$tetap sama dengan Kw. Penambahan ion OH^-akan memperkecil konsentrasi ion H^+.

Asam dan Basa sudah dikenal sejak dulu. Asam dan basa merupakan suatu kelompok elektrolit. Senyawa asam dan basa banyak dijumpai dalam kehidupan sehari hari seperti asam tartrat dalam buah anggur, asam sitrat dalam buah jeruk, asam sulfat dalam sel aki, asam asetat (asam cuka) untuk bahan aditif makanan dan masih banyak lagi. Sedangkan basa dapat dijumpai pada air kapur yang sering digunakan sebagai cairan pengapur tembok, ammonium hidroksida sebagai larutan pembersih kaca, dan magnesium hidroksida sebagai bahan obat maag. Bagaimana kita membedakan asam dan basa ?

Sejak berabad-abad yang lalu para pakar mendefinisikan asamdan basa berdasar sifatlarutan airnya. Dalam Air asam akan melepaskan ion H^+ dan basa akan melepaskan ion OH^-. Menurut Arrhenius asam adalah zat yang dapat memperbesar $[H^+]$ dalamair dan ion H^+ dalam air merupakan pembawa sifat asam. Basaadalah zat yang dapat memperbesar $[OH^-]$dalam air dan ion OH^- merupakan pembawa sifat basa. Untuk dapat mengenali apakah suatu zat termasuk asam atau basa dapat digunakan kertas lakmus sebagai indicator. Warna kertas lakmus dalam larutan asam, basa, netral terlihat dalam table berikut :Tabel warna kertas lakmus merah dan biru dalam larutan asam, basa dan netral

JENIS KERTAS LAKMUS	**DALAM LARUTAN YANG BERSIFAT**		
	Asam	**Basa**	**Netral**
Lakmus Merah	Merah	Biru	Merah
Lakmus Biru	Merah	Biru	Biru

Keuntungan penggunaan kertas lakmus sebagai berikut :

1. Tahan lama karena tidakmudah teroksidasi oleh oksigen diudara
2. Mudah menyimpannya.
3. Perubahan warnanya sangat jelas, yaitu berwarna merah pada larutan asam dan berwarna biru pada larutan basa.

Hasil pengamatan beberapa larutan elektrolit dengan menggunakan kertas lakmus terdapat pada tabel berikut ini.

Tabel sifat asam Basa Beberapa larutan elektrolit dengan kertas lakmus

LARUTAN	RUMUS KIMIA	KERTAS LAKMUS		KETERANGAN
		Merah	Biru	
Air Murni	H_2O	Merah	Biru	Netral
Asam cuka	CH_3COOH	Merah	Merah	Asam
Air Kapur	$Ca(OH)_2$	Biru	Biru	Basa
Gula tebu	$C_{12}H_{22}O_{11}$	Merah	Biru	Netral
Alcohol	C_2H_5OH	Merah	Biru	Netral
Air keras	HCL	Merah	Merah	Asam
Soda	NaOH	Biru	Biru	Basa
kaustik	H_2SO_4	merah	merah	Asam
Asam Sulfat				

Larutan non elektrolit tidak bereaksi dengan kertas lakmus karena bersifat netral. Sedangkan larutan elektrolit ada yang bersifat asam, basa atau netral. Sifat-sifat larutan asam, basa dan netral sebagai berikut :

1. Larutan Basa
   a. Rasanya pahit seperti sabun
   b. Dapat mengubah warna lakmus merah menjadi biru
   c. $[H^+] < [OH^-]$
   d. Terurai menjadi ion positif logam dan ion negative hidroksil
   e. Dapat melarutkan kulit (kaustik)
   f. Contohnya ; air kapur, air abu, dan sabun
2. Larutan asam
   a. Rasanya asam
   b. Dapat mengubah lakmus biru menjadi merah.
   c. $[H^+] > [OH^-]$
   d. Terurai menjadi ion positif hydrogen dan ion negative sisa asam
   e. Bersifat korosif (melapukkan)
   f. Contohnya larutan cuka, air jeruk, dan air aki.

3. Larutan Netral
   a. Rasanya bervariasi
   b. Tidak dapat mengubah warna kertas lakmus
   c. $[H^+] = [OH^-]$
   d. Terurai menjadi ion positif hydrogen dan ion negative hidroksil
   e. Tidak bersifat korosif.
   f. Contohnya : larutan natrium clorida, larutan urea dan alcohol.

Dilaboratorium selain kertas lakmus, sering digunakan metilmerah, metal jingga, bromotil biru dan fenolftalin. Indicator-indikator tersebut memberikan warna yang berbeda pada keadaan asam dan basa, seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel Beberapa indicator Asam-Basa

Indikator	Larutan Basa	Larutan Asam	Larutan netral
Fenolftalin	Merah Dadu	Tidak berwarna	Tidak berwarna
Metil Merah	Kuning	Merah	Kuning
Metil jingga	Kuning	Merah	Kuning
Bromotimol biru	Biru	kuning	Kuning

Selain indicator diatas terdapat pula indicator alami yang berasal dari bahan tumbuhan berwarna seperti bunga sepatu, mawar, kunyit dan bugenvil. Salah satu contoh pembuatan indicator alami sebagai berikut :

1. Kunyit diblender diambil sarinya/airnya.
2. Air kunyit dipakai untukmenetesi asam seperti HCl, H2SO4 atau lainya dan basa seperti NaOH, KOH atau lainya.
3. Catatlah perubahan warnanya (gunakan sebagai pembanding)
4. Gunakan larutan kunyit pada zat lain contohnya air cuka, sirup asem, air jeruk, mangga, air sabun, pasta gigi atau lainya.
5. Kalau ada penetesan pertama, warna belum berubah ada beberapa kemungkinan sebagai berikut :
   a. Air kunyit yang digunakan masih kurang. Solusinya adalah tambahkan lebih banyak air kunyit sampai berubah warna.

b. Kalau setelah penambahan air kunyit (a) warna belum berubah, berarti zat yang diuji tidak berada dalam trayek pH kunyit sehingga tidak terjadi perubahan warna yang berarti.

KOLOID

Kompetensi Dasar	Indikator	Pembelajaran Empat Pilar pendidikan
1. Mengelompokkan sistem koloid berdasarkan hasil pengamatan dan penggunaannya di industri.	• Mengelompokkan campuran yang ada di lingkungannya ke dalam suspensi kasar, sistem koloid, dan larutan sejati serta menyimpulkan perbedaannya. • Menjelaskan adanya 8 macam sistem koloid berdasarkan fasa terdispersi dan medium pendispersi. • Mengelompokkan koloid yang ada di lingkungan ke dalam beberapa macam sistem koloid. • Penggunaan sistem koloid di industri kosmetik, makanan, farmasi, dsb.	• *Learning to live together & Learning to do* • *Learning to do* • *Learning to live together* • *Learning to be*
2. Mengidentifikasi sifat-sifat koloid dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	• Mengamati dan menjelaskan hasil pengamatannya tentang efek Tyndall dan gerak Brown. • Mengembangkan dan Menjelaskan peristiwa terjadinya muatan listrik pada partikel koloid. • Menjelaskan kestabilan koloid dan peristiwa elektroforesis. • Mengamati koagulasi koloid dalam kehidupan sehari-hari dan menjelaskan penyebabnya. • Memperagakan proses penjernihan air dengan cara penambahan koagulan. • Menjelaskan koloid liofil dan koloid liofob serta perbedaan sifat keduanya dengan contoh yang ada di lingkungan. • Mempresentasikan bersama Kelompok	• *Learning to do* • *Learnind to know & Learning to do* • *Learning to do* • *Learning to do* • *Learning to be* • *Learning to do & learning To be* • *Learning To Live Together.*
3. Membuat berbagai sistem koloid dengan bahan-bahan yang ada di sekitarnya.	• Memperagakan pembuatan koloid dengan cara kondensasi bersama kelopok. • Memperagakan pembuatan koloid dengan cara dispersi bersama kelompok. • Mengidentifikasi jenis koloid yang mencemari lingkungan.	• *Learning To Live Together &* • *Learning To live Together* • *Learning To Know*

Larutan merupakan suatu system yang terdiri atas dua atau lebih zat yang tercampur secara homogeny. Misalnya gula atau garam dapur dalam air dan udara bersih. Kita juga pernah mengenal suspense, yaitu system heterogen yang terdiri atas dua atau lebih zat. Contohnya campuran antara pasir dengan air dan air sungai yang keruh oleh lumpur.

Selain kedua macam system campuran tersebut dalamkehidupan sehari-hari kita sering menjumpai system pelarutan yang tidak dapat digolongkan pada kedua system itu. Contoh sistempencampuran ini antara lain tinta, susu, kanji, asap dank abut.

Larutan kanji tidak dapat disamakan dengan larutan gula atau air berlumpur tadi, larutan kanji dan gula tak dapat dipisahkan dengan kertas saring biasa sedangkan air yang berlumpur dapat, apabila larutan gula dan larutan kanji bersama-sama kitamasukkan dalam kantong yang terbua dari kertas perkaman (selaput semi permeable) dan dicelupkan kedalam air ternyata hanya partikel – partikel gula yang dapat menembus kertas perkamen. Berarti selain larutan (larutan sejati) dan suspense (disperse kasar).kita mengenal system pelarutan ketiga. System inilah yang disebut koloid. Jika kita simak factor diatas, yaitu :

1. Partikel lumpur (pasir halus) tidak dapat menembus kertas saring biasa.
2. Partikel – partikel kanji tidak dapat menembus kertas perkamen.

Maka dapat disimpulkan bahwa perbedaan ketiga macam system pelarutan ini didasarkan pada perbedaan ukuran partikel zatnya. Berdasarkan hasil penelitian dari ketiga system tersebut, diperoleh perbedaan antara disperse molekuler (larutan sejati), dispersi koloid dan dispersi kasar (suspense) yang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Perbedaan antara larutan sejati, koloid dan suspense

No	Larutan sejati (Dispersi molekuler)	Sistem koloid (Dispersi koloid)	Suspensi (dispersi kasar)
1	Diameter partikel kurang dari 10^{-7} cm	Diameter partikel antara 10^{-7} cm sampai 10^{-5} cm	Diameter partikel lebih dari 10^{-5} cm
2	Jernih	Agak keruh	Keruh
3	Satu fase	Dua fase	Dua fase
4	Lolos saringan dan membrane	Lolos saringan, tidak lolos membrane	Tidak lolos saringan maupun membrane
5			
6	Penyebaran permanen Partikel tak tampak pada ultramikroskop	Ada kecenderungan mengendap Tampak pada ultra mikroskop	Mengendap dengan cepat Tampak pada mata dan mikroskop

Dalam kehidupan sehari – hari, sering kita dapatkanhal-hal yang berhubungan dengan koloid. Misalnya cairan protoplasma dalam sel, tekstil, plastic semen, tinta, cat, bahan makanan, detergen, sabun, keramik dan banyak lagi produk-produk lain yang memanfaatkan sifat koloid.

Sistem koloid merupakan system pencampuran dua macm zat, yang terdiri atas komponen zat terlarut dan komponen pelarut. Komponen zat terlarut disebut fase dispersi sedangkan komponen pelarut disebut medium dispersi. Diameter fase terdispersi pada system koloid mempunyai ukuran antara 10-7 sampai 10-5cm atau antara 1 mμ - 100 mμ. sehinga partikel-partikel koloid tidak dapat menembus pori-pori kertas perkamen tetapi dapat menembus pori-pori kertas biasa. Berdasarkan wujud fase terdispersi dan medium dispersi dikenal 8 macam system koloid :

Macam- macam koloid

No	Fase terdispersi	Medium dispersi	Nama koloid	Contoh
1	Gas	Cair	Busa buih	Busa sabun, busa air laut
	Gas	Padat	Busa padat	Batu apung, karet busa
	Cair	Gas	Aerosol	Awan, kabut
	Cair	Cair	Emulsi	Susu, scot emulsion, krim
	Cair	Padat	Emulsipadat	Keju, mentega, mutiara
	Padat	Gas	Aerosolpadat	Asap, debu
	padat	Cair	Sol	Cat, kanji, tinta
	padat	Padat	Sol padat	Paduan logam (alloy), kaca berwarna

Penggunaan system koloid dalam industry

Dalam industrikimiabanyak produk yang menggunakan system koloid, terutama dalam industry kosmetik sebagian besar produk yang dihasilkan maupun proses pengolahanya memanfaatkan system koloid. Mulai dari bedak, lipstick, cutex, foam pengeras rambut, sampo berbagai macam cream perawat kulitmerupakan bentuk dari system koloid. Dalam industry makanan/minuman seperti susu berbagai macam makanan bayi , juice buah-buahan, sauce, chili biscuit. Dalam industry farmasi obat-obatan dalam bentuk tablet/sirup dan serbuk tablet yang dikemas dalam kapsul adalah bentuk sistemkoloid.

Sifat-sifat koloid

Koloid mempunyai sifat berbeda dengan larutan sejati maupun suspense. Beberapa sifat fisika koloid akan dibicarakan antara lain efek tyndal, gerak brown , absorpsi, koagulasi, koloid pelindung, dialisisdan elektroforesis.

1. Efek tyndall

Gejala penghamburan berkas sinar oleh partikel – partikel koloid disebut efek tyndall. Efek ini tidak terjadi padalarutan sejati, sehingga dapat digunakan untuk membedakan antara koloid dan larutan sejati.

2. Gerak Brown

Apabilamikroskop ultra difokuskan pada suatu dispersi koloid yang disinari tegaklurus pada sumbu mikroskop akan tampak partikel-partikel koloid yang senantiasa bergeraklurus tapi tidakmenentu. Gerak tersebut disebut gerak brown. Gerak brown berlangsung terusmenerus karena gaya yang bekerja padapartikel itu dihasilkan terus menerus oleh tumbukan antara partikel dengan partikel , partikel dengan medium kontinu. Adanya gerak brown dalam system koloid menunjang secara positif teori molekul kinetika.

3. Absorpsi

Absorpsi ialah peristiwa penyerapan pada permukaan. Sifat ini dimiliki oleh koloid. Karena zat-zat dalam bentuk koloid memilikipermukaan sangat luas. Partikel koloid mampu mengabsorpsi ion positif dan ion negative. Partikelkoloid yang menyerap ion positif akan bermuatan positif, sedangkan yang menyerap ion negative akan bermuatan negative. Beberapa contoh pemanfaatan sifat absorpsi koloid adalah :

a. Penyembuhan sakit perut yang diakibatkan oleh bakteri-bakteri pathogen dengan serbukkarbon atau oralit, hal ini dimungkinkan karena serbuk karbon (oralit) didalam usus dapat membentuk system koloid yang mampu mengabsorpsi dan membunuh bakteri-bakteri pathogen.

b. Penjernihan air keruh dengan tawas,larutan tawas akan membentuk koloid yang akan mengasorpsi kotoran-kotoran sehingga terjadi gumpalan-gumpalan yang selanjutnya akan mengendap karena gaya beratnya.

c. Penjernihan cairan tebu padapembuatan gula pasir menggunakan tanah diatome dan arang tulang. System koloid yang terbentuk oleh keduanya akan menyerap zat warna dari cairan gula yang dialirkan melewatinya.

4. Muatan koloid

Karena partikel kolid bersifat mengabsorpsi ion-ion yang terdapat dipermukaannya, maka dikenal duamacamkoloid, yaitu koloid bermuatan positif dan koloid bermuatan negative. Contoh kolod bermuatan positif $Fe(OH)_3$ dan koloid bermuatan negative As_2S_3.

5. Koagulasi koloid

Yang dimaksud dengan koagulasi koloid atau penggumpalan kolid ialah peristiwa pengendapan koloid. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain :

a. Cara mekanik

Menggumpalkan koloid dengan cara ini dapat dilakukan dengan jalan pemanasan, pendinginan dan pengadukan. Proses tersebut akan mengurangi jumlah ion atau molekul air disekeliling partikelkoloid, sehingga partikelkoloid yang satu dengan yang lain akan saling bergabung membentuk partikel-partikel yang lebih besar. Selanjutnya partikel-partikel ini akan mengendap.

b. Cara kimia

Penggumpalan koloid dengan cara ini dilakukan dengan menambahkan zat-zat kimia atau zat elektrolit. Pengendapan terjadi karena partikel-partikelkoloid mengisap ion-ion yang muatannya berlawanan sehingga partikel koloid menjadi netral kemudian mengendap.

Contoh :

Latex digumpalkan dengan menambahkan asamformiat. Penggumpalan dengan cara kimia dapat pula dilakukan dengan mencampurkan 2 macam koloid yang muatanya berlawanan.

6. Koloid pelindung.

Ada beberapajenis koloid yang mempunyai sifat dapat melindungi koloid lain dari proses koagulasi. koloid semacam ini disebut koloid pelindung. Cara kerja koloid pelindung ialah dengan membentuk lapisan disekeliling partikel koloid yang dilindungi. Koloid jenis ini banyak digunakan dalam pembuatan bahan-bahan yang termasuk koloid seperti cat, tinta, krim rambut,scot emulsion, es krim dan lain-lain.koloid pelindung pada emulsi disebut emulgator. Susu merupakan suatu sistemkoloid alam yang merupakan emulsilemak dalam air, koloid pelindung didalamnya yaitu casein.

7. Dialisis

Suatu koloid biasanya tercampuri dengan ion-ion pengganggu sebab partikel-partikel koloid mempunyai sifat mengabsorpsi. Ion-ion yang terdapatdalam suatu koloid dapat mengganggu kestabilannya.

Pemisahan ion-ion pengganggu dapat dilakukan dengan memasukkan koloid yang tercampur dengan ion pengganggu kedalampembungkus yang terbuat dari kertas selofan (penyaring semipermiable) kemudian dimasukkan kedalam air yang mengalir. Karena diameter ion pengganggu jauh lebih kecil daripada koloid, ion pengganggu akan merembes melewati pori-pori kertas dan selanjutnya mengikuti aliran air. Sedangkan partikel koloid tetap berada dalam pembungkus tersebut. Pemisahan koloid dari ion-ionpengganggu dengan cara ini disebut proses dialysis.

8. Elektroforesis

Partikel-partikel koloid umumnya bermuatan sehingga dapat dipengaruhi oleh medan magnet. Apabila kedalam system koloid dimasukkan sepasang electrode yang dihubungkan dengan sumber arus listriksearah maka partikel-partikel koloid akan bergerak keelektrode-elektrode tersebut. Partikel koloid yang bermuatan positif akan menuju katode(electrode negative) dan partikel yang bermuatan negative akan menuju anode (electrode positif) .pada kedua electrode ini partikel koloid akan dinetralkan . peristiwa pemisahan partikel koloid yang bermuatan dengan menggunakan arus listrik disebut elektroforesis.

Sifat ini diterapkan untuk menghilangkan gangguan partikel pencemar pada asap buangan dengan alat cotrel. Prinsip kerja alat cotrelini yaitu melewatkan asap buangan pada dua pelat electrode listrik bertegangan tinggi, sehingga partikel-partikel yang merupakan partikel koloid tertarik pada electrode dan dinetralkan, lalu mengendap. Dengan demikian asap buangan tidak lagi mengandung partikel yang dapat mencemarkan lingkungan

9. Koloid liofil dan liofob

Sol

Sol ialahsistem koloid dengan fase terdispersi padat dalam medium cair, berdasarkan sifat absorpsi fase terdispersi terhadap medium dispersi. Sol dibagi menjadi 2 macam :

a. Sol Liofil

Sol liofil ialah sol dengan fase terdispersisuka pada cairannya (medium dispersi). Sol liofil atau koloid liofil biasanya agak kental dibandingkan denganmedium dispersinya, sebab fase terdispersi suka pada mediumnya, sehingga partikel parttikel medium yang ditarik oleh partikel-partikel fase terdispersi sangat banyak dan akan membentuk suatukumpulan raksasa. Pada umumnya kolid liofil terdiri atas zat-zat organic misalnya lem, karet, kanji dan sabun. Sol liofil yang mediumnya air disebut sol hidrofil.

b. Sol liofob

Sol liofob artinya anti pada cairannya (pelarut), berbeda dengan sol liofil yang kental. Sol liofob mempunyai kekentalan hampir sama dengan mediumnya. Koloid liofob biasanya terdiri atas zat organic, seperti sol AgCl, sol CaCO3 dan sebagainya. Seperti halnya liofil sol liofob dengan medium air disebut sol hidrofob. Perbedaan sol liofil dan liofob dapat dilihat pada tabel ini :

Perbedaan sol liofil dan liofob

No	Solliofil	Sol liofob
1	Stabil, mantap	Kurang stabil
2	Terdiri atas zat	Terdiri dari zat organic
3	organic	Kekentalannya rendah
4	Kekentalannya tinggi	Mudah diendapkan oleh
	Sukar diendapkan	zat elektrolit
5	oleh zat organic	Gerakan brown sangat
	Kurang menunjukkan	jelas
6	gerak brown	Menunjukkan efek
7	Kurang menunjukkan	tyndal sangat jelas
8	efek tyndal	Hanya beberapa yang
	Dapat dibuat gel	dapat dibuat gel
9	Umumnya dibuat	Hanya dibuat dengan
	dengan cara dispersi	cara kondensasi
	Partikel terdispersi	Partikel terdispersi
	mengabsorpsi molekul	mengabsorpsi ion.

PEMBUATAN SISTEM KOLOID

Karena ukuran partikel koloid terletak antara partikel larutan sejati dan partikel suspense, maka koloid dapat dibuat dengan 2 cara yaitu cara kondensasi dan cara dispersi.

A. Cara kondensasi

Cara kondensasi ialah cara pembuatan system koloid dengan mengubah patikel-partikel larutan sejati menjadi partikel-partikel koloid.berdasarkan proses pembentukan partikel koloid maka cara kondensasi dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu : cara kimia dan cara fisika.

1. Cara kimia

   Pada cara kimia partikel-partikel koloid dibentuk dari partikel larutan sejati melalui reaksi kimia seperti reaksi redoks, hidrolisis, reaksi pengenceran. Pertumbuhan partikel yang selalu cepat pada pertumbuhan koloid dengan cara ini harus dihindari. Sebab bila hal ini terjadi akan terbentuk gumpalan-gumpalan partikel yang terlalu besar sehingga system koloid tidak terjadi. Untukmengatasi hal ini antaralain dengan menggunakan larutan yang tidak terlalu pekat.

Contoh

a. Melalui reaksi redoks : sol belerang dapat dibuat dengan mengalirkan gas SO_2 kedalam larutan H_2S. selain cara itu sol belerang dapat juga dibuat dengan mengalirkan gas H_2S kedalam larutan H_2O_2.

b. Melalui reaksi Hidrolisis : sol $Fe(OH)_3$ dibuat dengan menambahkan larutan $FeCl_3$ kedalam air mendidih .Fe^{+3} akan mengalamireaksi hidrolisis menjadi $Fe(OH)_3$

c. Melalui reaksi pengenceran ; sol As_2S_3 yang berwarna kuning dapat dibuat dengan mengalirkan gas H_2S kedalam larutan encer As_2O_3.

2. Cara fisika

Cara ini dapat dilakukan dengan menurunkan kelarutan zat terlarut dengan cara mengubah pelarut atau dengan jalan mendinginkan larutan. Contohnya : sol belerang dalam air dapat dibuat dengan melarutkan belerang dalam alcohol kemudian larutan yang telah terjadi diteteskan kedalam air sedikit-sedikit.

B. Cara Dispersi

Cara dispersi ialah cara mengubah partikel-partikel kasar menjadi partikel koloid. Perubahan partikel-partikelkasar menjadi partikel koloid dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

1. Cara Mekanik

   Cara ini dilakukan dengan pemecahan dan penggilingan menggunakan penggiling koloid. Secara sederhana dapat digunakan lumping dan alu kecil . zat yang akan didispersikan digiling bersama-sama dengan medium dispersinya sampai terbentuk koloid.

2. Cara peptisasi

   Cara ini dilkukan dengan menambahkan ion sejenis kedalam endapan koloid sehingga memecahkan gumpalan-gumpalan endapan menjadi partikel-partikel koloid.

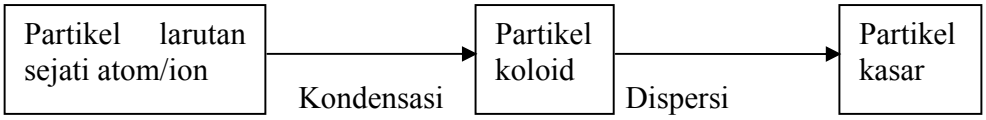
3. Cara dispersi dalam gas

   Cara ini dilakukan dengan penyemprotan cairan menggunakan alat atomizer (pengatom) atau sprayer membentuk aerosol.Misal penyemprotan parfum insektisida dan sebagainya.

4. Dengan Cara Bredig

Cara ini dilakukan dengan meloncatkan bunga api listrik kedalam suatu larutan elektrolit atau air. Sebagai elektrodanya digunakan logam yang akan dibuat koloid (sol).

Secara skematis pembuatan koloid dapat digambarkan dengan diagram berikut :



LARUTAN PENYANGGA

Kompetensi Dasar	Indikator	Pembelajaran Empat Pilar Pendidikan
1. Menyelidiki sifat larutan penyangga dan menerapkannya untuk menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari.	• Mengukur pH larutan penyangga dan bukan penyangga setelah ditambahkan sedikit asam, sedikit basa, atau pengenceran.	• *Learning to do*
	• Mengembangkan dan Menurunkan persamaan untuk menentukan H^+ atau OH^- suatu larutan penyangga.	• *Learning to know*
	• Menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan menggunakan prinsip kesetimbangan.	• *Learning to do*
	• Menghitung pH larutan penyangga pada penambahan sedikit asam, basa, atau pengenceran	• *Learning to do*
	• Menyimpulkan pengertian dan peranan larutan penyangga berdasarkan hasil pengukuran.	• *Learning to do & Learning to be*
	• Menjelaskan fungsi larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dan kehidupan sehari-hari.	• *Learning to be*
	• Memberikan gagasan Tentang Kegunaan larutan Penyangga.	• *Learning to live Together*

Larutan penyangga (buffer) adalah larutan yang harga pHnya tidak berubah bila kedalamnya ditambah asam basa atau pengenceran.

Kandungan larutan penyangga :

1. Asam lemah dengan garamnya (basa konjugasinya)

Contoh : CH_3COOH + CH_3COONa (CH_3COO^-)

(asam asetat) Natrium asetat

HCN + KCN (CN^-)

(asam sianida) kalium sianida

Mencari rumus harga pH

Misalnya : Asam Asetat (CH_3COOH) dan ion asetat (CH_3COO^-)

CH_3COOH $CH_3COO^- + H^+$

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

$$[H^+] = Ka. \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$$ atau $[H^+] = Ka.\frac{[A]}{[G]}$ dengan [A] = molaritas asam

[G] = basa konjugasi

$$pH = - \log Ka - \log \frac{A}{G}$$

2. Basa lemah dengan garamnya (asam konjugasi)

Contoh : NH_4OH + $NH_4Cl(NH_4^+)$

(ammonium hidroksida) (ammonium klorida)

Mencari rumus harga pH

Misalnya : Amonium hidroksida dan ion ammonium

NH_4OH $NH_4^+ + OH^-$

$$Kb = \frac{[NH_4^+].[OH^-]}{[NH_4OH]}$$

$$[OH^-] = Kb. \frac{[NH_4OH]}{basa}$$ atau $[OH^-] = Kb. [B]$ dimana [B] = molaritas

$[NH_4^+]$ [G] [G] = asam konjugasi

Penambahan asam atau basa kedalam larutan penyangga atau pengenceran tidak mengubah pH larutan.

Fungsi larutan penyangga dalam tubuh mahluk hidup dan dalam kehidupan sehari hari

1. Larutan penyangga digunakan secara luas dalamkimia analitis, biokimia dan bakteriologi juga dalam industry fotografi, industry kulit dan zat warna.
2. Kerja suatu enzim, tumbuhnya kultur bakteri dan proses biokimia lainnya sangat sensitive terhadap perubahan pH.
3. Sistem penyangga yang utama dalam cairan intrasel.

LEMBAR KERJA SISWA KIMIA BERBASIS 4 PILAR PENDIDIKAN MELALUI KEGIATAN LABORATORIUM

TEORI ASAM DAN BASA ARHENIUS

A. MATERI

Asam adalah suatu senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan memberikan ion Hidrogen (H^+), Basa adalah senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan memberikan ion Hidroksida (OH^-). Dalam kehidupan sehari – hari kalian tentu banyak menyimpan senyawa-senyawa yang berwujud asambasa.Melalui kegiatan yang akan kalian lakukan, akan dijelaskan secara fisikapenentuan Asam basa serta mengklasifikasikan berbagai larutan kedalam larutan asam basa dan netral serta mencari pHnya.

B. PETUNJUK KEGIATAN

1. Lakukanlah Kegiatan ini secara berkelompok agar dapat melatih sikap kerjasama kalian.
2. Jawab dan lakukan pertanyaan / perintah secara urut dengan pengetahuan dan bahasa yangmudah dimengerti serta kalian mengerti
3. Catat segala hasil kegiatan yang berkaitan dengan data pada kegiatan laboratorium ini pada kolom jawaban.

C. DAFTAR PERTANYAAN DAN KEGIATAN

No	Pertanyaan	Respon
1.	Lihat pada meja praktek anda, alat dan bahan apa sajakah yang dapat digunakan untukmelakukan kegiatan laboratoriu pada teori Asam dan Basa Arhenius	
2.	Masukkan sampel sebanyak 5 ml kedalam tabung reaksi ,lalu uji dengan kertas Indikator Universal.	

3.	Bagaimanakah perubahan warna yang terjadi pada Indikator Universal itu ? Sama atau beda.	
4.	Cocokkan perubahan warna yang terjadi pada pH universal dengan table warna indicator Universal !	
5.	Berdasarkan pH yang terbaca pada percobaan tersebut, kelompokkan larutan diatas dalam larutan netral , Asam kuat / lemah dan basa kuat /lemah ! dan berikanlah cirri dari sifat Asam basa lemah / kuat ?	
6.	Bagaimanakah suatu larutan bersifat asam atau basa? Selain menggunakan Indikator Universal, Indikator apalagi yang ada dilaboratorium? Sebutkanlah minimal 4 Indikator penentuan Asam dan Basa ?	
7.	Jika suatu larutan diberikan fenolftalein,maka larutan berwarna merah,berapakah kira-kira pH larutan tersebut ?	
8.	Jika suatu Larutanditetesi dengan larutan metil merah, diperoleh larutan berwarna kuning. Berapakah kira-kira pH larutan tersebut ? termasuk jenis Asam atau	
Semakin Kecil pH konsentrasi ion H+ makin besar,begitu pula sebaliknya untuk larutan bersifat netral pH = 7, Larutan bersifat Asam pH < 7 dan larutan bersifat basa pH > 7.		

9.	Buatlah larutan pembanding pH 1 – 14 dengan volume 20 ml didalam erlemeyer dan ditutup dengan sumbat !	
10.	Siapkan 10 ml HCL 0.1 M dan 10 ml NaOH 0.1 M yang nantinya campur kedalam erlemeyer dan tutupdengan sumbat karet carilah pH dari HCL dan NaOH awal !	
Untuk perhitungan Asam / Basa Arhenius Asam / Basa Kuat , pH = - Log [K.Ca] Asam / Basa Lemah, pH = - Log √ Ka.Ca Khusus Untuk Basa , pH = 14 - log POH POH = - log OH-		
11.	Dari percobaan no 10,Goyangkan campuran tersebut hingga homogeny dan teteskan Indikator Universal pada campuran tersebut !	
12.	Amati dan bandingkan warna yang terjadi dengan larutan pembanding yang juga ditetesi dengan indicator Universal , Apakah terjadi perubahan? Catat pHnya !	
13.	Selain dari percobaan yang kalian lakukan coba hitung pH melalui cara teoritis !	
14.	Bagaimanakah perbandingan warna tiap larutan sebelum dan sesudah dicampurkan serta setelah ditetesi dengan indicator !	
15.	Bagaimanakah pengaruh konsentrasi yang sama terhadap pH larutan ?	

KOLOID

A. MATERI

Koloid adalah Campuran Homogen dan Campuran heterogen sedangkan suspense adalah campuran zat terlarut dengan pelarut , system koloid dibagi menjadi 2 bagian yaitu fase terdispersi (zat terlarut) dan medium pendispersi (pelarut) yang terdiri atas padat, cair dan gas. Dalam kehidupan sehari – hari, kalian tentu berhubungan dengankoloid ini dan didunia kosmetik pun system koloid ini banyak diterapkan . melalui kegiatan yang akan kalian lakukanakan dijelaskan bagaimana sifat-sifat larutan, metode pengukuran serta terapannya

B. PETUNJUK KEGIATAN

1. Lakukanlah Kegiatan ini secara berkelompok agar dapat melatih sikap kerjasama kalian.
2. Jawab dan lakukan pertanyaan / perintah secara urut dengan pengetahuan dan bahasa yangmudah dimengerti serta kalian mengerti
3. Catat segala hasil kegiatan yang berkaitan dengan data pada kegiatan laboratorium ini pada kolom jawaban

C. DAFTAR PERTANYAAN DAN KEGIATAN

No	Pertanyaan	Respon
1.	Lihat pada meja praktek ! Alat atau Bahan apa sajakah yang dapat digunakan untuk membedakan antara larutan sejati, koloid dan suspense ?	
2.	Siapkan 3 buah gelas kimia dan beri nomor 1, 2 dan 3, Isi masing-masing	

	dengan 50 ml air. Untuk gelas nomer 1 campurkan dengan garam lalu aduk, bagaimanakah hasil pengamatanmu jernih / keruh ? termasuk jenis larutan koloid / suspense kasar ?	
3.	Pada percobaan nomer 2,untuk gelas kimia nomer 2, campurkan dengan kanji, menurut pengamatanmu keadaaan campuran kanji setelah didiamkan bagaimana pendapatmu stabil atau tidak stabil ? termasuk jenis larutan / koloid / suspense kasar ?	
4.	Pada percobaan nomer 2, untuk gelas kimia nomer 3, campurkan dengan tanah liat menurut pengamatanmu keadaan campuran tanah liat setelah didiamkan bagaimana ? termasuk jenis larutan /koloid / suspense kasar ?	
5.	Bagaimana sifat homogeny / heterogen masing-masing percobaan nomer 1, 2 dan 3. Jelaskan menurut pendapat anda !	
6.	Bagaimana cara membedakan antara	

	larutan sejati, koloid dan suspense kasar dari percobaan 2 ? Jelaskan !	
Diantara sifat koloid yaitu efek tyndal (efek penghamburan cahaya oleh partikelkoloid) dan selalu bergerak terus menerus secara acak (Gerak Brown)		
7.	Untuk membuktikan adanya efek tyndal dan gerak brown, Alat dan bahan apa yang harus disediakan ?	
8.	Pada percobaan nomer 2 untuk gelas kimia nomer 1, 2 dan 3 tetap dipakai dan ditambah lagi buatlah larutan gula (gelas kimia nomer), larutan susu (gelas kimia nomer 5), air kopi (gelas kimia nomer 6).	
9.	Diruang gelap, arahkan berkas cahaya pada tiap-tiap gelas kimia, Bagaimana pengamatan cahaya pada gelas kimia nomer 1, 2, 3, 5 dan 6?	
10.	Bagaiman cara membedakan sampel diatas (gelas kimia dari nomer 1 sampai 6) , termasuk dalamlarutan koloid atau suspense?	
11.	Bagaimanakah keadaan partikel susu	

	dan kanji yang terkena cahaya ? jelaskan !	
12.	Dari pengamatan gelas – gelas kimia tersebut jelaskan kesimpulan dari pengamatan anda ?	
Muatan listrik pada partikel – partikel koloid ada yang positif dan ada yang negative. Diantaranya adalah Elektroforesis, koagulasi dan adsorbsi.		
13.	Sebutkan Alat dan Bahan yang ada didepan meja laboratorium anda untuk mengamati peristiwa koagulasi koloid bermuatan dengan penambahan zat elektrolit dan pencampuran antar koloid.	
14.	Siapkan tabung reaksi 1. Campurkan 5 ml Fe(OH)3. 2M dan tambahkan 2 ml H2SO4. 1M. Dikocok dan diamkanlah, amati hasilnya. Apa yang terjadi dari pencampuran tersebut! Jelaskan!	
15.	Siapkan tabung reaksi 2. Masukkan 5 ml As2S3. 2M dan 2ml BaCl2. 2M. Kocok dan diamkan, Amati hasilnya, Apa yang terjadi pada pencampuran tersebut ? Jelaskan!	

16.	Siapkan tabung reaksi 3. Masukkan 5 ml Fe(OH)3 3M dan 5ml As2S3 2M. Kocok dan diamkanlah ! Apa yang terjadi pada pencampuran tersebut ?	
17.	Dari percobaan no 14, 15 dan 16. Ada yang terkoagulasi. Apa maksud dari koagulasi itu ? serta bagaimana menurut anda tentang elektroforesis dan adsorbs ? Jelaskan !	
18.	Menurut anda apa yang menyebabkan terjadinya koagulasi pada percobaan nomer 14, 15 dan 16 ?	
19.	Berikan Kesimpulan dari percobaan nomer 14, 15 dan 16 !	
Dalam kehidupan sehari – hari proses pengolahan air secara sederhana dapat dilakukan melalui 3 tahap. Yaitu secara koagulasi (penggumpalan kotoran), penyaringan dan desinfektan.		
20.	Buatlah Bagan / Gambar cara penjernihan air secara sederhana serta sebutkanlah alat dan Bahannya ?	
21.	Susunlah semua peralatan yang	

	kamu siapkan untuk menjernihkan air, kalau sudah jadi alat penjerninya tuangkan air kotor dan tambahkan air tawas, lalu aduk hingga homogen dan diamkan hingga 20 menit. Mengapa dengan penambahan tawas, kotoran dalam air dapat menggumpal ? Jelaskan !	
22.	Dari percobaan nomer 21 masukkan air kedalam ember penyaringan yang diteruskan kepenyaringan dan tamping dalam ember bersih, Amati Hasilnya !	
23.	Apa keunggulan arang pada proses penjernihan air tersebut ?	
24.	Bagaimanakah perbandingan antara air sebelum dan sesudah disaring !	

STOIKIOMETRI LARUTAN

A. Materi

Larutan didefinisikan sebagai campuran homogeny dari dua zat atau lebih. Larutan tersebut dibagi menjadi dua yaitu larutan elektrolit dan larutan non elektrolit. Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik, sebaliknya dengan pengertian larutan non elektrolit. Dengan melakukan percobaan ini maka akan kalian dapati beberapa reaksi dalam larutan elektrolit dengan menggunakan konsep mol, konsentrasi dan volume larutan untuk perhitungan kimia (Stoikiometri) pada reaksi dalam larutan.

B. Petunjuk Kegiatan

1. Lakukanlah Kegiatan ini secara berkelompok agar dapat melatih sikap kerjasama kalian.
2. Jawab dan lakukan pertanyaan / perintah secara urut dengan pengetahuan dan bahasa yangmudah dimengerti serta kalian mengerti
3. Catat segala hasil kegiatan yang berkaitan dengan data pada kegiatan laboratorium ini pada kolom jawaban

C. Daftar Pertanyaan dan kegiatan

No	Pertanyaan	Respon
1.	Alat dan Bahan apa sajakah yang dapat digunakan untuk melakukan kegiatan laboratorium pada larutan elektrolit.	
2.	Bagaimanakah merangkai bahan / alat yang tersedia untuk dijadikan sebagai pendeteksian atau pengamatan larutan elektrolit.	

3.	Amati nyala lampu dan gelembung-gelembungnya, buatlah perbedaan antara adanya nyala lampu dan tidak adanya nyala lampu serta adanya gelembung yang timbul dan yang tidak.	
Larutan elektrolit dapat dibentuk dari dua kelompok senyawa yaitu senyawa ion dan senyawa kovalen polar.		
4.	Berdasarkan hasil nyala lampu, terlihat bahwa lampu dapt menyala terang dan redup, Apa sebabnya ?	
5.	Dari percobaan no 3 senyawa-senyawa mana yang termasuk elektrolit kuat, alaktrolit lemah dan bukan larutan non elektrolit ? Serta berikanlah pengertiannya !	
6.	Agar percobaan ini lebih baik, konsentrasi yang tepat dari suatu larutan dalam perhitungan- perhitungan perlu ada ? mengapa?	
Perhitungan kimia dalam larutan yang perlu adalah Molaritas, Molalitas dan Pengenceran		
7.	Untuk membuat pengenceran larutan NaCl, NH3, Na2SO4. Bahan dan Alat	

	apasajakah yang dipakai ?	
8.	Buatlah larutan garam dapur (NaCl) dengan konsentrasi 0.05 M sebanyak 250 ml berapa perkiraan garam dapur yang harus dilarutkan untuk mendapatkan larutan tersebut ?	
9.	Jika didalam laboratorium tersedia larutan ammonia (NH3) 0.5M sebanyak 0.5L. maka buatlah larutan ammonia 2.5M dan 1 M dan berapakah sisanya ?	
10.	Selain membuat larutan NaCl, NH3. Coba buatlah larutan lagi Na2SO4 dengan konsentrasi 0.15 M dan 0.05 M dari larutan Na2SO4 0.25 M yang tersedia ?Berapakah volume akhir dari larutan Na2SO4 setelah diencerkan ?	

LARUTAN PENYANGGA

A. MATERI

Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH.Larutan penyanga disebut juga larutan buffer atau dapar. Dalam pengalaman sehari – hari larutan penyangga bisa dibuat dengan penambahan sedikit asam atau basa dan dapat juga dilakukan proses pengenceran maka pH tidak berubah. Melalui kegiatan laboratorium iniakan kalian lakukan dan dijelaskan bagaiman pembuatan larutan penyanga.

B. PETUNJUK KEGIATAN

C. Lakukanlah Kegiatan ini secara berkelompok agar dapat melatih sikap kerjasama kalian.
D. Jawab dan lakukan pertanyaan / perintah secara urut dengan pengetahuan dan bahasa yangmudah dimengerti serta kalian mengerti
E. Catat segala hasil kegiatan yang berkaitan dengan data pada kegiatan laboratorium ini pada kolom jawaban

F. DAFTAR PERTANYAAN DAN KEGIATAN

No	Pertanyaan	Respon
1.	Untuk mengamati perbedaan perubahan pH pada larutan penyangga dan bukan larutan penyangga akibat penambahan sedikit asam, basa atau pengenceran. Sebutkan Alat dan Bahan yang ada dimeja laboratorium itu ?	
2.	Buatlah larutan penyangga 10 ml CH3COOH 0.1 M dengan 10 ml	

	CH3COONa 0.1 M, Berapakah pHnya ?	
3.	Bagi larutan penyangga menjadi tiga bagian sama banyak dalam gelas kimia, siapkan dua buret. Buret yang pertama isi dengan larutan HCL 0.1 M dan Buret yang kedua isi dengan NaOH 0.1 M. Tambahkan HCL dalam lartan penyangga sebanyak 2 ml. Ukur pHnya dengan indikator Universal. Tiap penambahan HCL 2 M, sehingga HCL Habis, berapa pHnya ?	
4.	Teteskan NaOH dalam larutan penyangga kedua sebanyak 2 ml ukur pHnya dengan indikator universal setiap penambahan 2 ml hingga NaOH habis ?	
5.	Tambahkan 10 ml Aquades kedalam larutan penyangga ke tiga. Berapakah pHnya ?	
6.	Buatlah larutan bukan penyangga dari 10 ml HCL 0.1 M dengan 10 ml NaCL 0.1 M, ukur pHnya ?	
7.	Dari percobaan ini hitunglah pH awal dan Akhir untk setiap larutan !	
8.	Bagaimanakah perubahan Asam, Basa dan Air terhadap perubahan pH ?	

9.	Bagaimanakah perubahan pH larutan bukan penyangga dibandingkan larutan penyangga untuk jumlah yang sama asam, basa dan Air ?	
10.	Mengapa dari percobaan yang kamu buat untuk larutan penyangga dapat mempertahankan pH ? Bagaimana kesimpulanmu ?	

KISI-KISI INSTRUMEN

Lembar observasi sikap ilmiah siswa.

No.	Indikator	1	2	3	4	5	Jumlah
1.	Rasa ingin tahu						
2.	Disiplin						
3.	Jujur						
4.	Objektif						
5.	Terbuka						
6.	Ulet atau tekun						
7.	Berfikir dan bertindak kritis						
8.	Bertanggung jawab						
9.	Teliti						
10.	Dapat bekerja sama dengan orang lain						
	Jumlah skor						

Instrumen penilaian psikomotorik siswa.

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4	5	Jumlah
1.	Ketajaman merumuskan masalah						
2.	Ketepatan menyusun hipotesis						
3.	Kualitas desain penyelidikan						
4.	Keterampilan dalam memilih dan memakai alat						
5.	Ketepatan prosedur eksperimen						
6.	Kecermatan dalam mengamati dan mengolah data						
7.	Kerja sama dalam kelompok						
8.	Hasil Praktikum						
9.	Kebersihan alat dan ruangan						
10.	Pembuatan laporan sementara						
	Jumlah skor						

Kuesioner tanggapan siswa terhadap praktikum kimia model 4 pilar pendidikan

No.	Indikator	skor				
		1	2	3	4	5
1.	Tujuan praktikum diungkapkan dengan jelas					
2.	Praktikum berangkat dari benda atau fenomena di sekitar kita					
3.	Konsep-konsep yang ditemukan bertalian dengan benda atau fenomena di sekitar kita					
4.	Proses kimia yang dipelajari bertalian dengan benda atau fenomena di sekitar kita					
5.	Praktikum kimia melibatkan semua faktor yang mempengaruhi proses kimia tersebut					
6.	Kesimpulan yang diperoleh berguna bagi kemaslahatan umat manusia					
7.	Praktikum kimia memotivasi peserta didik untuk berwirausaha					
8.	Praktikum kimia mengundang rasa ingin tahu					
9.	Praktikum kimia menantang peserta didik untuk berinovasi					
10.	Praktikum kimia menantang peserta didik untuk berkreasi					

Keterangan skor:

Nilai 1 : Sangat buruk.

Nilai 2 : Buruk.

Nilai 3 : Cukup.

Nilai 4 : Baik.

Nilai 5 : Sangat baik

INSTRUMEN

Lembar observasi sikap ilmiah siswa

Lembar observasi	1	2	3	4	5
1. Dalam pembelajaran Kimia SMA yang berbasis 4 Pilar pendidikan selain guru menerangkan dan Memberikan masalah maka kegiatan siswa tentang pembelajaran tersebut semakin tinggi. 2. Sikap disiplin akan tumbuh jika metode 4 pilar pendidikan diterapkan pada pembelajaran kimia. 3. Sikap Jujur terbiasa dalam pembelajaran Kimia SMA. 4. Dalam Penyelasaian masalah sikap Obyektif selalu ditanamkan. 5. Terbuka dalam penyampaian analisa Praktikum maupun pembelajaran Kimia. 6. Ulet dan tekun merupakan hasil dari pemakaian metode empat pilar pendidikan. 7. Siswa mampu mencari sendiri sumber pengetahuan dengan berfikir dan Bertindak kritis dalam menemukan jawaban dari suatu masalah. 8. Selama ini tugas dan masalah padapembelajaran kimia selalu dikerjakan dengan teliti. 9. Keputusan yang siswa ambil pada suatu masalah pembelajaran kimia harus bertangung jawab 10. Dalam berpraktikum kimia dilaboratorium pengerjaanya dilakukan dalamkelompok atau individu dikerjakan dengan bekerjasama .					

Keterangan :

1. Sangat buruk
2. Buruk
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat baik

Instrumen penilaian psikomotorik siswa

Lembar observasi	1	2	3	4	5
1. Dalam berpraktikum kimia ketajaman merumuskan masalah menjadi tolok ukur dalam penilaian praktikum. 2. Untuk menyusun hipotesis dalam pembelajaran kimia ketepatan sangat diperlukan. 3. Pada pembelajaran kimia yang berbasis 4 pilar pendidikan kualitas desain penyelidikan hasilnya lebih baik dari pada pembelajaran kimia yang bermetode biasa. 4. Ketrampilan dalam memilih dan memakai alat dijadikan penilaian psikomotorik karena berkaitan dengan ketepatan. 5. Proses berpraktikum kimia ketepatan prosedur harus dijalankan dengan tepat. 6. Kecermatan dalam mengamati dan mengolah data pada pembelajaran kimia sesuai dengan prosedur yang ada. 7. Dalam pembelajaran kimiaguru mengkondisikan					

siswa untuk saling bekerjasama dalam kelompok. 8. Hasil praktikum kimia bukan hasil akhir dari suatu pembelajaran kimia. 9. Kebersihan Alat dan Ruangan merupakan kriteria penilaian 10. Pembuatan laporan sementara menunjkkan hasil dari berpraktikum yang sesungguhnya.					

Keterangan :

1. Sangat buruk
2. Buruk
3. Cukup
4. Baik
5. Sangat baik

Kuesioner tanggapan siswa terhadap praktikum kimia model 4 pilar pendidikan.

No	Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1	Dalam berpraktikum kimia tujuan harus dimengerti dulu agar apa yang dilakukan mempunyai arah yang jelas.					
2	Praktikum kimia tidak selalu dilaksanakan dal am laboratorium tetapi berawal dari benda / fenomena disekitar kita.					
3	Konsep-konsep praktikum kimia berhubungan dengan benda / fenomena disekitar kita.					
4	Pembelajaran menggunakan benda / fenomena disekitar kita dapat meningkatkan daya pikir kita dalam proses / pembelajaran kimia.					
5	Praktikum kimia melibatkan semua factor yang mempengaruhi proses kimia tersebut sehingga semua saling berhubungan.					
6	Dalam berprakikum kimia hasil akhir / kesimpulannya dapat berguna bagi manusia sehingga siswa akan senang mempelajarinya.					
7	Dengan berpraktikum kimia siswa akan termotivasi menjadi seorang wirausaha karena praktikumnya berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.					
8	Rasa ingin tahu muncul saat melaksanakan praktikum kimia					
9	Berinovasi dan berkreasi menjadi pekerjaan siswa yang menyenangkan dalam pembelajaran kimia.					
10	Ketrampilan berprakikum kimia menerapkan konsep yang dapat meninkatkan kreasi siswa.					

Keterangan :

1. Sangat tidak setuju
2. Tidak setuju
3. Setuju
4. Setuju sekali
5. Sangat setuju sekali

SOAL UJI COBA I

Mata pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / II

Jumlah Soal : 30 Soal Obyektif

Waktu : 45 menit

Petunjuk :

1. Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A, B, C, D dan E dilembar jawaban yang tersedia.
2. Apabila ada jawaban yang salah dan anda ingin mengubahnya, maka berilah tanda coret pada jawaban yang salah.
3. Lembar Jawaban tidak boleh dicoret-coret
4. Selamat mengerjakan.

---

1. Reaksi di bawah ini yang termasuk senyawa asam Arrhenius adalah ....
   A. $C_6H_5COOH \rightarrow C_6H_5COO^- + H^+$
   B. $Zn(OH)_2 \rightarrow Zn^{2+} + 2OH^-$
   C. $CH_3COO^- + H_2O \rightarrow CH_3COOH + OH^-$
   D. $NH_4^+ + H_2O^+ + NH_3$
   E. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

2. Bila K_a asam HA = 10^{-3}, HB = 10^{-8}, dan HC = 10^{-6}, maka urutan kekuatan asam dari lemah ke kuat adalah ....
   A. HA, HB, HC
   B. HA, HC, HB
   C. HB, HA, HC
   D. HC, HA, HB
   E. HC, HB, HA

3. Larutan di bawah ini pada konsentrasi yang sama, maka harga $[H^+]$ terbesar terdapat pada larutan ....
   A. HF
   B. HCl
   C. H_2SO_4
   D. HCOOH
   E. CH_3COOH

4. Larutan asam lemah HA 0,01 M mempunyai pH sebesar .... (K_a HA = 1 x 10^{-5}).
   A. 1 D. 3
   B. 1,5 E. 3,5
   C. 2

5. Suatu basa lemah mempunyai tetapan ionisasi 2,0 x 10^{-8}. Jika larutan basa 0,5 M tersebut dilarutkan dalam air, maka mempunyai pH sebesar ....
   A. 4 D. 10
   B. 6 E. 12
   C. 7
6. Larutan dibawah ini yang mempunyai $[H^+]$ terkecil adalah larutan ....
   A. 50 mL HCl, pH = 2
   B. 50 mL HNO_3, pH = 3
   C. 50 mL H_2SO_4, pH = 4
   D. 50 mL HCOOH, pH = 5
   E. 50 mL CH_3COOH, pH = 6

7. Larutan asam asetat 0,4 M dengan nilai $K_a = 10^{-5}$ mempunyai derajat ionisasi (α) sebesar ....
   A. 0,1 D. 0,005
   B. 0,01 E. 0,008
   C. 0,04

8. pH larutan 100 mL HCl 0,01 M yang ditambahkan air hingga volume menjadi 1.000 mL adalah ....
   A. 2 D. 6
   B. 3 E. 8
   C. 5

9. 500 mL larutan H_2SO_4 (Mr = 98) mempunyai pH = 2. Massa (gram) larutan H_2SO_4 yang dilarutkan sebesar ....
   A. 0,15 D. 0,53

B. 0,25 E. 0,84
C. 0,45

10. Suatu basa lemah mempunyai konsentrasi 0,02 M dan $K_b = 2,5 \times 10^{-4}$. Derajat ionisasinya adalah ....
A. 0,01 D. 1,2
B. 0,1 E. 10
C. 1,1

11. Sebanyak 0,74 gram ($Ca(OH)_2$ dalam 500 mL larutannya mempunyai pH .... (Ar: Ca = 40, O= 16, H = 1)
A. 2 – log 4
B. 2 + log 4
C. 12 + log 2
D. 12 – log 4
E. 12 + log 4

12. Suatu asal lemah HA, pH-nya = 4 – log 5. Jika $K_a = 2,5 \times 10^{-5}$, maka konsentrasi HA adalah .... M
A. 1,05 D. 0,02
B. 0,04 E. 0,01
C. 0,03

13. Basa lemah LOH, pH-nya = 10 + log 5. Jika K_b LOH = $2,5 \times 10^{-5}$, maka konsentrasi basa tersebut ..... M
A. 0,01 D. 0,04
B. 0,02 E. 0,05
C. 0,03

14. Suatu larutan basa ditetesi dengan indikator fenolftalein, maka larutan indikator tersebut akan berubah warna menjadi ....
A. Kuning D. Merah
B. Ungu E. Jingga
C. Biru

15. DI bawah ini adalah indikator asam basa yang berasal dari alam, **kecuali** ....
A. Bunga sepatu
B. Bunga bougenvil
C. Metil jingga
D. Umbi bit
E. Kunyit

16. Perhatikan perubahan indikator di bawah ini!

Warna	Merah	Jingga	Kuning	Hijau	Biru	Nila	Ungu
pH	4	5	6	7	8	9	10

Larutan 0,1 M dapat mengubah warna indikator menjadi kuning. Maka larutan tersebut termasuk ....

A. Garam normal
B. Basa lemah
C. Asam kuat
D. Basa kuat
E. Asam lemah

17. Perhatikan data perubahan warna larutan dengan indikator tertentu sebagai berikut!

Indikator	**Warna**
Lakmus biru	Merah
Lakmus merah	Merah
Metil jingga	Kuning
Bromtimol biru	Kuning

Berdasarkan data diatas, maka larutan tersebut mempunyai trayek pH berkisar antara ....

A. 4,4 – 6,0
B. 7,0 – 8,0
C. 3,0 – 7,6
D. 6,0 – 7,6
E. 3,0 – 4,4

18. Diantara larutan-larutan di bawah ini yang mempunyai harga pH paling kecil adalah ....
A. HCl 1 M

B. HCl 0,1 M
C. CH_3COOH 1 M
D. CH_3COOH 0,1 M
E. H_2SO_4 0,25 M

19. Perhatikan rekasi berikut!
$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

Pasangan asam basa konjungsi adalah ....

A. NH_4^+ dan NH_3
B. NH_4^+ dan H_2O
C. NH_3^+ dan OH^-
D. NH_4^+ dan OH^-
E. NH_3^+ dan H_2O

20. Pasangan asam basa konjugasi untuk reaksi : $H_2CO_{3(aq)} + CN^-_{(aq)} \rightleftharpoons HCN_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq}$ adalah ....
A. $H_2CO_{3(qa)}$ dan $HCO_3^-{}_{(aq)}$
B. $H_2CO_{3(qa)}$ dan $CN^-_{(aq)}$
C. $H_2CO_{3(qa)}$ dan $HCN_{(aq)}$
D. $HCO_3^-{}_{(qa)}$ dan $HCN_{(aq)}$
E. $HCN_{(qa)}$ dan $HCO_3^-{}_{(aq)}$

21. Di bawah ini yang termasuk asam basa konjungsi menurut Bronsted-Lowry adalah ....
A. H_2SO_4 dan HSO^-
B. H_3PO_4 dan $H_2PO_4^-$
C. H_3O^+ dan OH^-
D. H_2S dan S^-
E. NH_4^+ dan NH_2^-

22. Pasangan basa konjungsi dari H_2SO_3 adalah ....
A. H_2SO_4
B. HSO_4^-
C. $H_2SO_3^-$
D. SO_4^{2-}
E. HS^-

23. Menurut Bronsted-Lowry, H_2O yang bertindak sebagai basa terdapat pada reaksi ....
A. $H_2 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_3O^+ + HSO_4^-$
B. $H_2 + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$

C. $H_2 + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3$
D. $H_2 + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
E. $H_2 + HSO_4^- \rightleftharpoons OH^- + H_2SO_4$

24. Diketahui reaksi :
$HClO_{4(aq)} + CH_3COOH_{(l)} \rightleftharpoons ClO_4^-{}_{(aq)} + CH_3COOH_2^+{}_{(aq)}$

Dari reaksi tersebut yang merupakan pasangan asam basa konjungsi adalah ....

A. $HCl_{4(aq)}$ dan $CH_3COOH_{(l)}$
B. $HClO_{4(aq)}$ dan $ClO_4^-{}_{(aq)}$
C. $ClO_4^-{}_{(aq)}$ dan $CH_3COOH_2^+{}_{(aq)}$
D. $CH_3COOH_{(l)}$ dan $ClO_4^-{}_{(aq)}$
E. $HClO_{4(aq)}$ dan $CH_3COOH_2^+{}_{(aq)}$

25. Persyaratan yang menunjukkan ukuran kualitas air bersih adalah ....
A. DO rendah, BOD rendah, pH = 7
B. DO tinggi, BOD rendah, pH = 7
C. DO tinggi, BOD tinggi, pH = 7
D. DO rendah, BOD rendah, pH < 7
E. DO tinggi, BOD rendah, pH > 7

26. Adanya zat kimia dan mikroorganisme yang tidak bermanfaat dalam air menyebabkan ....
A. DO tinggi
B. DO rendah
C. BOD tinggi
D. COD rendah
E. pH rendah

27. Di bawah ini yang **bukan** merupakan tolok ukur kualitas air adalah ....
A. pH air
B. jumlah zat padat terlarut
C. BOD air
D. COD air
E. Volume air

28. Sesuai dengan teori Lewis, spesi dibawah ini yang dapat bertindak sebagai asam adalah ....
A. SO_3
B. O^{2-}

C. OH^-
D. Cl^-
E. SO_4^{2-}

29. Spesi di bawah ini yang berperan sebagai masa Lewis adalah ....
A. BF_3
B. PCl_5
C. NH_3
D. F^-
E. CN^-

30. Diketahui reaksi sebagai berikut :
$BCl_3 + NH_3 \rightarrow BCl_3NH_3$

Menurut teori Lewis, yang bertindak sebagai asam adalah ....

A. BCl_3
B. NH_3
C. BCl_3NH_3
D. Cl^-
E. E. NH_4^+

SOAL UJI COBA II

Mata pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / II

Jumlah Soal : 30 Soal Obyektif

Waktu : 45 menit

Petunjuk :

1. Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A, B, C, D dan E dilembar jawaban yang tersedia.
2. Apabila ada jawaban yang salah dan anda ingin mengubahnya, maka berilah tanda coret pada jawaban yang salah.
3. Lembar Jawaban tidak boleh dicoret-coret
4. Selamat mengerjakan.

---

1. 2 mol NaOH dilarutkan dalam air hingga volumenya 400 mL. Besarnya konsentrasi NaOH adalah ....
   A. 2 M
   B. 3 M
   C. 4 M
   D. 5 M
   E. 6 M

2. 100 mL larutan HCl 0,1 M direaksikan dengan 100 mL larutan NaOH 0,2 M, maka NaCl yang terbentuk adalah .... (Ar: Na = 23, Cl = 35,5)
   A. 0,2 gram
   B. 0,3 gram
   C. 0,6 gram
   D. 0,8 gram
   E. 0,9 gram

3. Diketahui reaksi :

$L(OH)_2 + HCl \rightarrow LCl_2 + H_2O$

Jika 1,71 gram $L(OH)_2$ tepat bereaksi dengan 100 mL HCl 0,2 M, maka massa atom relatif L adalah ....

A. 51,5
B. 85,5
C. 90,3
D. 121
E. 158

4. Perhatikan reaksi berikut ini!

$2Fe_2S_3 + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 + 6S$

Jika 1 mol Fe_2S_3, maka jumlah mol hasil reaksi yang tepat adalah ....

A. 0,5 mol $Fe(OH)_3$
B. 0,75 mol $Fe(OH)_3$
C. 0,3 mol $Fe(OH)_3$
D. 2 mol S
E. 6 mol S

5. Larutan NaOH di bawah ini yang mempunyai konsentrasi tertinggi adalah ....
   A. 0,3 mol NaOH dalam 0,1 dm^3 larutan
   B. 0,35 mol NaOH dalam 2 dm^3 larutan
   C. 2 mol NaOH dalam 3 dm^3 larutan
   D. 0,1 mol NaOH dalam 1 dm^3 larutan
   E. 0,5 mol NaOH dalam 0,6 dm^3 larutan

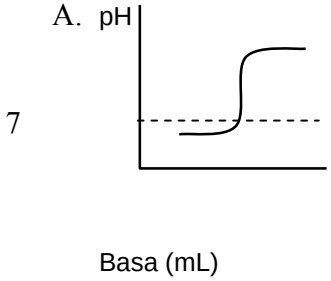
6. Untuk mengetahui titrasi tepat habis bereaksi, maka diberi indikator. Saat perubahan warna indikator terjadi disebut ....
   A. Titik awal tirasi
   B. Titik ekuivalen
   C. Titik basa
   D. Titik akhir titrasi
   E. Titik asam

7. Reaksi penetralan pada titrasi asam basa akan menghasilkan ....
   A. Air
   B. Garam
   C. Asam
   D. Basa
   E. Garam dan air

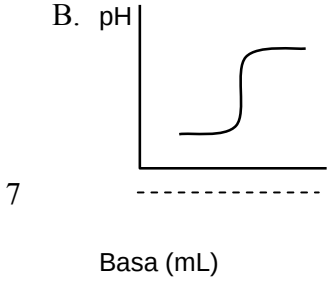
8. Larutan HCl 0,3 M dititrasi dengan larutan NaOH, titik akhir titrasi tercapai bila 10 mL larutan HCl memerlukan 75 mL NaOH. Molaritas larutan naOH tersebut adalah ....
   A. 2,25 M
   B. 4,5 M
   C. 6,6 M
   D. 0,04 M
   E. 0,02 M

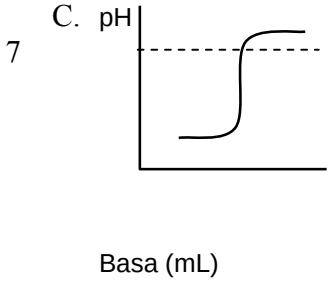
9. Titrasi 25 mL HCl 0,1 M dengan NaOH 0,1 M, pada penambahan NaOH sebanyak 10 mL maka pH larutan pada titik ini adalah ....
   A. 1
   B. 1,37
   C. 2,71
   D. 3,82
   E. 7

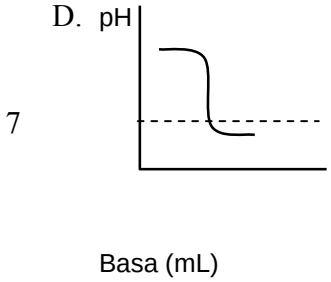
10. Grafik di bawah ini yang merupakan perubaha pH pada titrasi asam kuat dengan basa kuat adalah ....
   A.

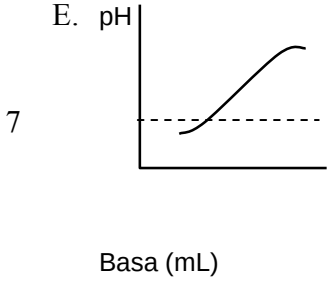


   B.

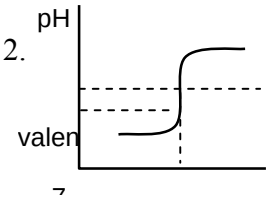


C. 

D. 

E. 

11. Pada titrasi asam kuat oleh basa lemah akan tercapai titik ekuivalen dengan pH larutan ....
    A. 1
    B. < 7
    C. 7
    D. > 7
    E. 14

12. 

Kurva di atas menggambarkan perubahan pH pada titrasi ....

A. Asam kuat ditetesi dengan basa kuat
B. Asam lemah ditetesi dengan basa kuat
C. Asam kuat ditetesi dengan basa lemah
D. Asam lemah ditetsi dengan basa lemah
E. Basa kuat ditetesi dengan asam lemah

13. Larutan NH_4OH 0,15 M digunakan untuk menitrasi HCl 0,1 M sebanyak 50 mL. Volume basa yang diperlukan untuk menitrasi asam sampai titik netral adalah ....
    A. 23,2 mL
    B. 33,2 mL
    C. 39,2 mL
    D. 40,6 mL
    E. 41,2 mL

14. Pada titrasi asam kuat dengan basa kuat, garam yang terbentuk tidak dapat terhidrolisis karena ....
    A. Bersifa netral
    B. Bersifat basa
    C. Bersifat asam
    D. Mempunyai pH > 7
    E. Mempunyai pH < 7

15. Setelah titik ekuivalen terjadi, penambahan sedikit basa pada titrasi HCl dengan NH_3PH-nya hampir tidak berubah, sehingga garamnya merupakan larutan ....
    A. Penyangga
    B. Asam
    C. Basa
    D. Netral
    E. Nonelektrolit

16. Campuran larutan di bawah ini yang **tidak** termasuk larutan penyangga adalah ....
    A. H_2CO_3 dan $KHCO_3$
    B. HCN dan KCN
    C. NH_4OH dan NH_4Cl
    D. $Ca(OH)_2$ dan $CaCl_2$
    E. CH_3COOH dan CH_3COONa

17. pH campuran larutan di bawah ini yang tidak akan berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa adalah ....
    A. CH_3COOH dengan NH_4Cl
    B. CH_3COOH dengan NaCl
    C. CH_3COOH dengan NaOH
    D. CH_3COOH dengan CH_3COONa
    E. H_2SO_4 dengan $NaSO_4$

18. Larutan penyangga dengan pH > 7 dapat dibentuk oleh campuran larutan ....
    A. HCN dengan KCN
    B. H_2S dengan $Ca(HS)_2$
    C. H_2CO_3 dengan $KHCO_3$
    D. NH_4OH dengan NH_4Cl
    E. CH_3COOH dengan CH_3COONa

19. Campuran berikut merupakan larutan penyangga yang bersifat asam adalah ....
    A. 100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 70 mL CH_3COOH 0,2 M
    B. 50 mL HCl 0,1 M dengan 100 mL NH_4OH 0,1 M
    C. 50 mL H_2CO_3 0,2 M dengan 50 mL NaOH 0,2 M
    D. 100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL NaOH 0,1 M
    E. 100 mL HCl 0,1 M dengan 5000 mL NaOH 0,1 M

20. Jika 50 mL larutan NH_3 0,1 M dicampur dengan 100 mL larutan NH_4Cl 0,5 M, maka pH campuran larutan tersebut adalah .... ($K_b = 10^{-5}$)
    A. 6
    B. 7
    C. 8
    D. 9
    E. 10
21. Larutan 80 mL CH_3COOH 0,2 M dicampurkan dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M, maka pH larutan tersebut adalah .... (K_a $CH_3COOH = 1,8 \cdot 10^{-5}$)
    A. 5
    B. 6 – log 0,6
    C. 4 – log 0,6
    D. 3 – log 5
    E. 6 – log 5

22. pH laurtan yang terdiri dari campuran NH_3 dgn NH_4Cl adalah 9. Jika harga $K_b = 2 \times 10^{-5}$, maka perbandingan konsentrasi basa dengan asam konjugasinya adalah ....
    A. 2 : 1

B. 1 : 2
C. 5 : 1
D. 1 : 5
E. 2 : 5

23. Sebanyak 200 mL larutan HCOOH 0,1 M direksikan dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M. Jika K_a HCOOH = 2 x 10^{-4}, maka pH campuran tersebut adalah ....
A. 4 – log 3
B. 4 + log 3
C. 4 – log 2
D. 3 – log 2
E. 2 + log 4

24. Agar diperoleh larutan dengan pH = 4, maka banyaknya natrim asetat yang harus ditambahkan ke dalam 200 mL larutan asam asetat 0,1 M adalah .... (Mr CH_3COONa = 82, K_a = 1,8 . 10^{-5})
A. 0,820 gram
B. 0,164 gram
C. 0,246 gram
D. 0,328 gram
E. 0,492 gram

25. Larutan penyangga dalam sistem peredaran darah berperan untuk ....
A. Mempertahankan sel darah putih dari darah
B. Mempertahankan fibrinogen darah
C. Mempertahankan kadar Hb darah
D. Mempertahankan banyaknya darah
E. Mempertahankan derajat keasaman darah

26. Koloid berbeda dengan suspensi dalam hal ....
A. Kelarutan
B. Kekeruhan
C. Kemampuan melewati kertas saring
D. Homogenetis
E. Kestabilan

27. Zat berikut ini yang merupakan koloid adalah ....
A. Larutan alkohol
B. Asap

C. Air kopi
D. Tanah liat
E. Larutan cuka

28. Ukuran diameter partikel koloid adalah ....
A. Koloid > 10^{-7} cm
B. Koloid = 10^{-7} cm
C. Koloid < 10^{-5} cm
D. Koloid = 10^{-5} cm
E. 10^{-7} cm koloid < 10^{-5} cm

29. Sistem koloid dari padat yang terdispersi dalam larutan cair disebut ....
A. Sol
B. Aerosol
C. Emulsi
D. Busa
E. gel

30. Suatu zat terdiri atas fase terdispersi padat dan medium pendispersi gas, maka nama koloid yang terbentuk adalah ....
A. Aerosol padat
B. Sol padat
C. Busa padat
D. Emulsi padat
E. Busa

SOAL UJI COBA III

Mata pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / II

Jumlah Soal : 30 Soal Obyektif

Waktu : 45 menit

Petunjuk :

1. Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A, B, C, D dan E dilembar jawaban yang tersedia.
2. Apabila ada jawaban yang salah dan anda ingin mengubahnya, maka berilah tanda coret pada jawaban yang salah.
3. Lembar Jawaban tidak boleh dicoret-coret
4. Selamat mengerjakan.

---

1. Menurut Arheniusyang disebut Asam adalah….
   a. Larutan yang rasanya asam
   b. Larutan dengan pH kecil
   c. Larut dalam air
   d. Larutan yang menghasilkan ion H^+
   e. Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik

2. Amonium Hidroksida (NH_4OH) merupakan elektrolit lemah, dalam larutan terdapat dalam bentuk molekul atau ion sebagai…
   a. NH_3 dan OH^-
   b. NH_4^+ dan OH^-
   c. NH_2^- dan H_2O
   d. NH_3^+ dan NH_4OH
   e. NH_4^+ dan H_2O
3. Dari pengujian larutan dengan kertas lakmus diperoleh data :

No	Larutan yang diuji	Warna larutan	
		Merah	**Biru**
1	X	Merah	Biru
2	Y	Merah	Merah
3	Z	Biru	Biru
4	U	Merah	Biru
5	V	biru	Biru

Larutan yang mengandung ion OH^- lebih banyak daripada H^+ adalah….

a. Z dan V
b. Y dan U
c. U dan X
d. X dan Z
e. X dan Y

4. Air akan berubah sifatnya menjadi asam bila kedalamnya dilarutkan….
   a. Belerang trioksida (SO_3)
   b. Barium Oksida (BaO)
   c. Karbon disulfide (CS_2)
   d. Kalium Oksida (K_2O)
   e. Kalsium Hidroksida (CaOH)

5. Basa konjugasi dari NH_3 adalah…
   a. NH_4OH
   b. H_2O
   c. NH_2^-
   d. NH_3^+
   e. NH_4^+

6. Sejumlah 1,7 gram gas NH_3 (STP) dialirkan dalam 1 liter air. Besarnya konsentrasi ion OH^- yang terbentuk adalah….Molar (Kb = 10-5, ArN = 14 dan H = 1)
   a. 10-3
   b. 10-4
   c. 10-5
   d. 10-6
   e. 10-7

7. Pada suatu suhu dan tekanan tertentu harga tetapan kesetimbangan air Kw = 5.10-13. Pada suhu dan tekanan tersebut pH larutan Ba(OH)2 0.0025 M adalah….
   a. 2
   b. 3-log 5
   c. 10
   d. 10+log 5
   e. 12

8. Sebanyak 10 ml larutan asam Asetat (pH = 3) dicampurkan dengan 90 ml air, maka pH campuran yang terjadi adalah… (Ka = 10-5)
   a. 4,5
   b. 4,3
   c. 3
   d. 3,5
   e. 3,7

9. 1. H_2O bertindak sebagai asam
   2. H_2O merupakan penerima proton
   3. CH_3COOH merupakan penerima proton
   4. OH^- merupakan pemberi proton
   5. CH_3COO- merupakan asam lemah.
   Pernyataan diatas yang benar dari reaksi dibawah ini adalah….
   $CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$
   a. 1, 2 dan 3
   b. 1 dan 3
   c. 2 dan 4
   d. 4 saja
   e. Benar semua.

10. Disediakan larutan sebagai berikut :
   1. 10 ml HCL 0,05 M
   2. 5 ml CH_3COOH 0,1 M
   3. 5 ml H_2SO_4 0,005 M
   4. 1 ml HNO_3 0,5 M
   5.10 ml H_2SO_4 0,0025 M
   Larutan diatas yang tidak tepat bereaksi dengan 10 ml larutan NaOH 0,05 M adalah….
   a. 1,2 dan 3
   b. 1,4 dan 5
   c. 2 dan 3
   d. 2,4 dan 5
   e. 3 dan 5

11. NH_4OH dapat membentuk larutan penyangga dengan zat-zat berikut , kecuali…
   a. NH4Cl
   b. (NH4)2SO4
   c. HCl
   d. NaOH
   e. H2SO4

12. Bila tersedia zat-zat berikut :

I. CH_3COOH
II. CH_3COONa
III. NH_4Cl
IV. NH_3

Pasangan yang dapat membentuk larutan penyangga adalah….

a. I dan II
b. I dan III
c. II dan III
d. II dan IV
e. I, II dan III

13. Harga pH larutan penyangga dari 100 ml larutan HA 0,2 M dan 50 ml larutan NaA 0,4 M (Ka = 10-5) adalah….
    a. 3-log 4
    b. 5
    c. 9
    d. 11+ Log 4
    e. 14

14. Suatu larutan penyanggamengandung 0,05 mol basa lemah (B) dan 0,5 mol asam konjugasi (BH^+). Bila Kb basa lemah tersebut adalah 10-5 maka pOH larutan tersebut adalah….
    a. 4
    b. 6
    c. 7-log2,5
    d. 9
    e. 10

15. Penambahan sedikit NaOH pada larutan penyangga yang terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasinya akan menyebabkan keadaan berikut :
    1. pH tetap
    2. Konsentrasi asam lemah berkurang
    3. Konsentrasi basa konjugasi bertambah
    4. Konsentrasi asam lemah bertambah
    5. Konsentrasi basa konjugasi berkurang

    Pernyataan yang benar adalah…
    a. 1,2 dan 3
    b. 1,4 dan 5
    c. 1,2 dan 5
    d. 1,3 dan 4
    e. 1 saja

16. Keju dan mentega merupakan koloid yang fase terdispersinya ....

A. Cair dalam medium cair
B. Padat dalam medium cair

C. Cair dalam medium padat
D. Gas dalam medium padat
E. Padat dalam medium padat

17. Di bawah ini yang merupakan koloid berbentuk sol adalah ....
A. Baja
B. Tinta
C. Santan
D. Kabut
E. Asap

18.

No	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1.	Gas	Padat	Busa padat	Karet busa
2.	Cair	Padat	Emulsi padat	Batu apung
3.	Padat	padat	Sol padat	Gelas warna

Contoh – contoh koloid di atas tepat, **kecuali** ...

A. 1
B. 2
C. 3
D. 1 dan 2
E. 2 dan 3

19. Proses pembuatan koloid berikut yang tergolong cara kondensasi adalah ....
A. Memasukkan serbuk belerang yang sudah digerus ke dalam air
B. Menambahkan larutan jenuh $FeCl_3$ ke dalam air panas
C. Menambahkan alkohol ke dalam larutan kalsium asetat jenuh
D. Menambahkan larutan $AlCl_3$ ke dalam endapan $Al(OH)_3$
E. Mengalirkan arus listrik tegangan tinggi ke dalam larutan $AuCl_3$

20. Sol belerang dibuat menurut reaksi : $2H_2S_{(g)} + SO_{2(aq)} \rightarrow sH_2O_{(l)} + 3S_{(koloid)}$ dengan cara ....
A. Redoks
B. Hidrolisis
C. Dekomposisi
D. Peptisasi
E. Homogenesasi

21. Berikut ini beberapa pembuatan sol.
    1. larutan $AgNo_3$ dengan larutan NaCl encer
    2. $FeCl_3$ dengan air mendidih
    3. Belerang dengan air
    4. Agar-agar dengan air

Sol yang dihasilkan dengan cara dispersi adalah .....

i. 1 dan 2
ii. 1 dan 3
iii. 2 dan 4
iv. 3 dan 4
v. 1 dan 4

22. Pembuatan koloid dengan cara busur Bredig contohnya adalah ...
B. Menggunakan penggiling koloid
C. Menambahkan ion sejenis
D. Pemanasan medium pendispersi
E. Menambahkan elektrolit encer
F. Menggunakan loncatan bunga api listrik

23. Untuk pembuatan sol AgCl dapat dilakukan dengan cara reaksi ....
A. Redoks
B. Hidrolisis
C. Pergantian pelarut
D. Dekomposisi rangkap
E. Ionisasi

24. Efek Tyndall pada koloid menyebabkan ....
A. Homogen
B. Reaksi hidrolisis
C. Dialisis
D. Penghamburan cahaya
E. Stabil

25. Partikel koloid dapat bermuatan listrik karena ....
A. Ionisasi partikel koloid
B. Adsorsi ion-ion partikel koloid
C. Pelepasan elektron dari partikel koloid
D. Adanya gerak Brown

E. Mengalami dialisis

26. Pengujian zat dengan disinari sinar tampak, diperoleh data sebagai berikut :

1.Zat berupa larutan yang menyerap sinar tampak

2.Zat berupa larutan yang tampak adanya berkas sinar

3.Terjadi pemantulan kembali sinar tampak oleh zat yang diuji

4.Zat berupa partikel-partikel gas yang menghamburkan sinar tampak yang

merupakan sifat koloid menurut Tyndall adalah ....

A. 1 dan 2
B. 1 dan 3
C. 2 dan 4
D. 2 dan 3
E. 3 dan 4

27. Beberapa sifat koloid diantaranya gerak Brown. Yang dimaksud gerak Brown adalah ....
A. Penghamburan cahaya oleh partikel koloid
B. Penggumpalan partikel koloid
C. Gerakan partikel koloid yang terus menerus dengan gerakan patah-patah.
D. Pergerakan partikel koloid yang bermuatan dalam medan listrik
E. Kemampuan koloid menyerap ion pada permukaan

28. Salah satu contoh koagulasi koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah ....
A. Pencucian dengan sabun
B. Pemutihan gula pasir
C. Pendinginan santan
D. Penggunaan norit
E. Terjadinya asap

29. Di bawah ini yang merupakan koloid liofil adalah ....
A. Minyak dan air
B. Karbon dan air
C. Gel dan air
D. Agar-agar dan air

E. Belerang dan air

30. Dalam proses penjernihan air digunakan tawas pada proses awalnya. Tujuan penambahan tawas tersebut adalah ...

A. Membunuh bakteri
B. Mengendapkan kotoran
C. Menghilangkan bau
D. Menghilangkan logam beracun
E. Menghilangkan kesadaran air

DAFTAR SISWA UJI COBA INSTRUMEN

No	Nama	Kode
1	Ananda	UC - 1
2	Galuh	UC - 2
3	Nizar	UC - 3
4	Sri	UC - 4
5	Asri	UC - 5
6	Adi	UC - 6
7	meilani	UC - 7
8	Dwi	UC - 8
9	cahya	UC - 9
10	widya	UC - 10
11	arum	UC - 11
12	agus	UC - 12
13	rika	UC - 13
14	fitri	UC - 14
15	ahmad	UC - 15
16	tasya	UC - 16
17	diah	UC - 17
18	anita	UC - 18
19	fatimah	UC - 19
20	budi	UC - 20
21	zahra	UC - 21
22	dina	UC - 22
23	tika	UC - 23
24	fahmi	UC - 24
25	desy	UC - 25
26	noval	UC - 26
27	selamet	UC - 27
28	kusuma	UC - 28
29	imam	UC - 29
30	gilang	UC - 30
31	gunawan	UC - 31
32	vera	UC - 32
33	reta	UC - 33
34	wahyu	UC - 34
35	yunita	UC - 35
36	santi	UC - 36
37	devani	UC - 37
38	muntaha	UC - 38
39	micell	UC - 39
40	tri	UC - 40

Analisa uji coba soal 1

Perhitungan validitas butir

Rumus

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

Kriteria : Apabila r xy > r tabel maka butir soal valid

Perhitungan : Untuk Uji soal siklus 1 butir soal nomer 1.

No	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	1	27	1	729	27
2	1	22	1	484	22
3	1	20	1	400	20
4	1	19	1	361	19
5	1	18	1	324	18
6	1	18	1	324	18
7	1	17	1	289	17
8	1	17	1	289	17
9	1	16	1	256	16
10	1	16	1	256	16
11	1	16	1	256	16
12	1	15	1	225	15
13	1	15	1	225	15
14	0	15	0	225	0
15	0	15	0	225	0
16	1	14	1	196	14
17	1	14	1	196	14
18	1	14	1	196	14
19	1	14	1	196	14
20	1	14	1	196	14
21	1	13	1	169	13
22	1	13	1	169	13
23	1	13	1	169	13
24	1	12	1	144	12
25	1	12	1	144	12
26	1	12	1	144	12
27	1	12	1	144	12
28	0	12	0	144	0

29	0	12	0	144	0
30	1	12	1	144	12
□1	1	11	1	121	11
32	0	10	0	100	0
33	1	10	1	100	10
34	1	10	1	100	10
35	1	9	1	81	9
36	0	7	0	49	0
37	0	6	0	36	0
38	0	5	0	25	0
39	1	5	1	25	5
40	0	3	0	9	0
Jumlah	31	535	31	8009	450

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh:

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

= 0.459

Pada a = 5% dengan n = 30 diperoleh r tabel = 0.361

Karena r xy > r tabel, maka soal no 1 valid

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus :

$$IK = \frac{JBA +}{}$$

Kriteria

Interval D	Kriteria
0.00 < IK< 0.30	Sukar
0.30 < IK < 0.70	Sedang
0.70 < IK < 1.00	Mudah

Keterangan :
IK = Indeks Kesukaran
JBA = Jumlah yang benar pada butir soal kelompok atas
JBB = Jumlah yang benar pada butir soal kelompok bawah
JSB = Banyaknya siswa pada kelompokbawah
JSA = Banyaknya siswa pada kelompok atas

Perhitungan

Untuk soal Uji coba siklus 1 no 1

Kelompok Atas	
No	Skor
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	0
15	0
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1

Kelompok Bawah	
No	Skor
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	0
29	0
30	1
31	1
32	0
33	1
34	1
35	1
36	0
37	0
38	0
39	1
40	0

JB A = 18
JB B = 13
JS A = 20
JS B = 20
IK = (18 + 13) / (20+20)
IK = 0.775

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

Perhitungan Daya Beda Soal

Rumus :

$$D = BA/JB -$$

Kriteria

Interval D	Kriteria
0.00 < D < 0.20	Jelek
0.20 < D < 0.40	Cukup
0.40 < D < 0.70	Baik
0.70 < D < 1.00	Sangat Baik

Keterangan :
D = Daya Beda Soal
JA = Banyaknya Peserta didik kelompok Atas
JB = Banyaknya peserta didik kelomok Bawah
BA = Banyaknya siswa kelompok Atas yang menjawab benar
BB = Banyaknya siswa kelopok bawah yang menjawab benar

Perhitungan

Untuk soal uji coba siklus 1 no 1

Kelompok Atas	
No	Skor
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	0
15	0
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1

Kelompok Bawah	
No	Skor
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	0
29	0
30	1
31	1
32	0
33	1
34	1
35	1
36	0
37	0
38	0
39	1
40	0

BA = 18
BB = 13
JA = 20
JB = 20
D = 18/20 - 13/20
= 0.25

Berdasarkan Kriteria, maka soal no 1 Mempunyai daya beda Cukup.

ANALISA UJI COBA SOAL 2

Perhitungan Validitas Butir

Rumus

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

Kriteria

Butir item valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$

Perhitungan

Untuk soal uji coba siklus 1 butir soal nomor 1

No	X	Y	X^2	Y^2	XY
1	1	26	1	676	26
2	1	23	1	529	23
3	1	19	1	361	19
4	1	18	1	324	18
5	1	18	1	324	18
6	1	18	1	324	18
7	1	17	1	289	17
8	1	17	1	289	17
9	1	16	1	256	16
10	1	16	1	256	16
11	1	16	1	256	16
12	1	16	1	256	16
13	0	15	0	225	0
14	1	15	1	225	15
15	1	15	1	225	15
16	1	15	1	225	15
17	0	15	0	225	0
18	1	15	1	225	15
19	1	14	1	196	14
20	1	13	1	169	13
21	1	13	1	169	13
22	1	13	1	169	13
23	1	12	1	144	12
24	1	12	1	144	12
25	1	12	1	144	12
26	1	11	1	121	11
27	0	11	0	121	0
28	1	10	1	100	10
29	1	10	1	100	10
30	0	10	0	100	0
31	1	10	1	100	10
32	0	8	0	64	0
33	1	7	1	49	7
34	1	7	1	49	7
35	0	7	0	49	0
36	1	7	1	49	7
37	0	7	0	49	0
38	1	7	1	49	7
39	0	7	0	49	0
40	0	6	0	36	0
Jumlah	31	524	31	7710	438

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh:

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

= 0,415

Pada a = 5% dengan n = 30 diperoleh r tabel = 0.312

Karena r xy > r tabel, maka soal no 1 valid

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus :

IK = JBA +

Kriteria

Interval D	Kriteria
0.00 < IK< 0.30	Sukar
0.30 < IK < 0.70	Sedang
0.70 < IK < 1.00	Mudah

Keterangan :
IK = Indeks Kesukaran
JBA = Jumlah yang benar pada butir soal kelompok atas
JBB = Jumlah yang benar pada butir soal kelompok bawah
JSA = Banyaknya siswa pada kelompok atas
JSB = Banyaknya siswa pada kelompokbawah

Perhitungan

Untuk soal Uji siklus II no 1

Kelompok Atas	
No	Skor
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	0
14	1
15	1
16	1
17	0
18	1
19	1
20	1

Kelompok Bawah	
No	Skor
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	0
28	1
29	1
30	0
31	1
32	0
33	1
34	1
35	0
36	1
37	0
38	1
39	0
40	0

JB A = 18
JB B = 13
JS A = 20
JS B = 20
IK = (18 + 13) / (20+20)
IK = 0.775

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 Mempunyai tingkat kesukaran yang mudah

Perhitungan Daya Beda Soal

Rumus :

$$D = BA/JB -$$

Kriteria

Interval D	Kriteria
0.00 < D < 0.20	Jelek
0.20 < D < 0.40	Cukup
0.40 < D < 0.70	Baik
0.70 < D < 1.00	Sangat Baik

Keterangan :
D = Daya Beda Soal
JA = Banyaknya Peserta didik kelompok Atas
JB = Banyaknya peserta didik kelomok Bawah
BA = Banyaknya siswa kelompok Atas yang menjawab benar
BB = Banyaknya siswa kelopok bawah yang menjawab benar

Perhitungan

Untuk soal uji coba siklus II no 1

Kelompok Atas	
No	Skor
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	1
8	1
9	1
10	1
11	1
12	1
13	0
14	1
15	1
16	1
17	0
18	1
19	1
20	1

Kelompok Bawah	
No	Skor
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	0
28	1
29	1
30	0
31	1
32	0
33	1
34	1
35	0
36	1
37	0
38	1
39	0
40	0

BA = 18
BB = 13
JA = 20
JB = 20
D = 18/20 - 13/20
= 0.25

Berdasarkan Kriteria, maka soal no 1 Mempunyai daya beda Cukup.

Analisa UJi coba soal 3

Perhitungan validitas Butir

Rumus

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

Kriteria
Butir item valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$
Perhitungan
Untuk soal uji coba siklus III butir soal nomor 1

No	X	Y		X^2	Y^2	XY
1	1	25		1	625	25
2	1	24		1	576	24
3	1	23		1	529	23
4	1	23		1	529	23
5	1	23		1	529	23
6	1	22		1	484	22
7	0	22		0	484	0
8	1	19		1	361	19
9	0	19		0	361	0
10	0	19		0	361	0
11	1	19		1	361	19
12	0	19		0	361	0
13	1	18		1	324	18
14	0	18		0	324	0
15	0	16		0	256	0
16	1	16		1	256	16
17	0	15		0	225	0
18	0	15		0	225	0
19	0	15		0	225	0
20	0	15		0	225	0
21	1	14		1	196	14
22	0	14		0	196	0
23	1	14		1	196	14
24	1	14		1	196	14
25	0	14		0	196	0
26	0	14		0	196	0
27	0	13		0	169	0
28	0	13		0	169	0
29	0	12		0	144	0
30	0	12		0	144	0
31	0	12		0	144	0
32	0	11		0	121	0

33	0	10		0	100	0
34	0	10		0	100	0
35	0	9		0	81	0
36	0	9		0	81	0
37	0	9		0	81	0
38	0	8		0	64	0
39	0	8		0	64	0
40	0	7		0	49	0
Jumlah	13	612		13	10308	254

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

$$= 0{,}605$$

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus :

IK = JBA +

Kriteria

Interval D	Kriteria
0.00 < IK< 0.30	Sukar
0.30 < IK < 0.70	Sedang
0.70 < IK < 1.00	Mudah

Keterangan :
IK = Indeks Kesukaran
JBA = Jumlah yang benar pada butir soal kelompok atas
JBB = Jumlah yang benar pada butir soal kelompok bawah
JSA = Banyaknya siswa pada kelompok atas
JSB = Banyaknya siswa pada kelompokbawah

Perhitungan

Untuk soal Uji siklus III no 1

Kelompok Atas	
No	Skor
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0
8	1
9	0
10	0
11	1
12	0
13	1
14	0
15	0
16	1
17	0
18	0
19	0
20	0

Kelompok Bawah	
No	Skor
21	1
22	0
23	1
24	1
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0
30	0
31	0
32	0
33	0
34	0
35	0
36	0
37	0
38	0
39	0
40	0

JB A = 10
JB B = 3
JS A = 20
JS B = 20
IK = (10 + 3) / (20+20)
IK = 0.3

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1
Mempunyai tingkat kesukaran sedang

Perhitungan Daya Beda Soal

Rumus :

$$D = BA/JB -$$

Kriteria

Interval D	Kriteria
0.00 < D < 0.20	Jelek
0.20 < D < 0.40	Cukup
0.40 < D < 0.70	Baik
0.70 < D < 1.00	Sangat Baik

Keterangan :
D = Daya Beda Soal
JA = Banyaknya Peserta didik kelompok Atas
JB = Banyaknya peserta didik kelomok Bawah
BA = Banyaknya siswa kelompok Atas yang menjawab benar
BB = Banyaknya siswa kelopok bawah yang menjawab benar

Perhitungan

Untuk soal uji coba siklus II no 1

Kelompok Atas	
No	Skor
1	1
2	1
3	1
4	1
5	1
6	1
7	0
8	1
9	0
10	0
11	1
12	0
13	1
14	0
15	0
16	1
17	0
18	0
19	0
20	0

Kelompok Bawah	
No	Skor
21	1
22	0
23	1
24	1
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0
30	0
31	0
32	0
33	0
34	0
35	0
36	0
37	0
38	0
39	0
40	0

BA = 10
BB = 3
JA = 20
JB = 20
D = 10/20 - 3/20
= 0.35

Berdasarkan Kriteria, maka soal no 1 Mempunyai daya beda Cukup.

Tabel Transformasi Soal Tes Siklus

Uji Coba I			Uji Coba II			Uji Coba III		
No Uji coba	**Kriteria**	**No Penelitian**	**No Uji coba**	**Kriteria**	**No Penelitian**	**No Uji coba**	**Kriteria**	**No Penelitian**
1	Dipakai	1	1	Dipakai	1	1	Dipakai	1
2	Dibuang	-	2	Dipakai	2	2	Dipakai	-
3	Dibuang	-	3	Dipakai	3	3	Dipakai	2
4	Dibuang	-	4	Dipakai	4	4	Dipakai	3
5	Dipakai	2	5	Dibuang	-	5	Dipakai	4
6	Dipakai	3	6	Dipakai	5	6	Dipakai	-
7	Dibuang	-	7	Dibuang	-	7	Dipakai	-
8	Dipakai	4	8	Dibuang	-	8	Dipakai	5
9	Dipakai	5	9	Dibuang	-	9	Dipakai	6
10	Dibuang	-	10	Dipakai	6	10	Dipakai	7
11	Dibuang	-	11	Dipakai	7	11	Dipakai	8
12	Dipakai	6	12	Dibuang	-	12	Dipakai	9
13	Dipakai	7	13	Dibuang	-	13	Dipakai	-
14	Dibuang	-	14	Dibuang	-	14	Dipakai	10
15	Dibuang	-	15	Dipakai	8	15	Dipakai	-
16	Dibuang	-	16	Dibuang	-	16	Dipakai	-
17	Dipakai	8	17	Dibuang	-	17	Dipakai	-
18	Dipakai	9	18	Dipakai	9	18	Dipakai	-
19	Dibuang	-	19	Dibuang	-	19	Dipakai	11
20	Dibuang	-	20	Dibuang	-	20	Dipakai	12
21	Dibuang	-	21	Dipakai	10	21	Dipakai	-
22	Dibuang	-	22	Dibuang	-	22	Dipakai	13
23	Dibuang	-	23	Dibuang	-	23	Dipakai	-
24	Dipakai	10	24	Dibuang	-	24	Dipakai	-
25	Dipakai	11	25	Dipakai	11	25	Dipakai	-
26	Dibuang	-	26	Dibuang	-	26	Dipakai	14
27	Dipakai	12	27	Dipakai	12	27	Dipakai	-
28	Dipakai	13	28	Dipakai	13	28	Dipakai	-
29	Dipakai	14	29	Dipakai	14	29	Dipakai	15
30	Dipakai	15	30	Dipakai	15	30	Dipakai	-

SOAL EVALUASI

Mata pelajaran : Kimia

Kelas / Semester : XI / II

Jumlah Soal : 40 Soal Obyektif

Waktu : 90 menit

Petunjuk :

5. Pilihlah jawaban yang paling benar dengan memberi tanda silang (x) pada huruf A, B, C, D dan E dilembar jawaban yang tersedia.
6. Apabila ada jawaban yang salah dan anda ingin mengubahnya, maka berilah tanda coret pada jawaban yang salah.
7. Lembar Jawaban tidak boleh dicoret-coret
8. Selamat mengerjakan.

---

31. Reaksi di bawah ini yang termasuk senyawa asam Arrhenius adalah ....
    A. $C_6H_5COOH \rightarrow C_6H_5COO^- + H^+$
    B. $Zn(OH)_2 \rightarrow Zn^{2+} + 2OH^-$
    C. $CH_3COO^- + H_2O \rightarrow CH_3COOH + OH^-$
    D. $NH_4^+ + H_2O^+ + NH_3$
    E. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

32. Larutan di bawah ini pada konsentrasi yang sama, maka harga $[H^+]$ terbesar terdapat pada larutan ....
    A. HF
    B. HCl
    C. H_2SO_4
    D. HCOOH
    E. CH_3COOH

33. Suatu basa lemah mempunyai tetapan ionisasi 2,0 x 10^{-8}. Jika larutan basa 0,5 M tersebut dilarutkan dalam air, maka mempunyai pH sebesar ....
    A. 4 D. 10
    B. 6 E. 12
    C. 7

34. Larutan asam asetat 0,4 M dengan nilai $K_a = 10^{-5}$ mempunyai derajat ionisasi (α) sebesar ....
    A. 0,1 D. 0,005
    B. 0,01 E. 0,008
    C. 0,04

35. 500 mL larutan H_2SO_4 (Mr = 98) mempunyai pH = 2. Massa (gram) larutan H_2SO_4 yang dilarutkan sebesar ....
    A. 0,15 D. 0,53
    B. 0,25 E. 0,84
    C. 0,45

36. Suatu asal lemah HA, pH-nya = 4 – log 5. Jika K_a = 2,5 x 10^{-5}, maka konsentrasi HA adalah .... M
    A. 1,05 D. 0,02
    B. 0,04 E. 0,01
    C. 0,03

37. Basa lemah LOH, pH-nya = 10 + log 5. Jika K_b LOH = 2,5 x 10^{-5}, maka konsentrasi basa tersebut ..... M
    A. 0,01 D. 0,04
    B. 0,02 E. 0,05
    C. 0,03

38. DI bawah ini adalah indikator asam basa yang berasal dari alam, **kecuali** ....
    A. Bunga sepatu
    B. Bunga bougenvil
    C. Metil jingga
    D. Umbi bit
    E. Kunyit

39. Perhatikan perubahan indikator di bawah ini!

Warna	Merah	Jingga	Kuning	Hijau	Biru	Nila	Ungu
pH	4	5	6	7	8	9	10

Larutan 0,1 M dapat mengubah warna indikator menjadi kuning. Maka larutan tersebut termasuk ....
    A. Garam normal

B. Basa lemah
C. Asam kuat
D. Basa kuat
E. Asam lemah

40. Perhatikan rekasi berikut!
$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$

Pasangan asam basa konjungsi adalah ....

A. NH_4^+ dan NH_3
B. NH_4^+ dan H_2O
C. NH_3^+ dan OH^-
D. NH_4^+ dan OH^-
E. NH_3^+ dan H_2O

41. Pasangan asam basa konjugasi untuk reaksi : $H_2CO_{3(aq)} + CN^-_{(aq)} \rightleftharpoons HCN_{(aq)} + HCO_3^-{}_{(aq}$ adalah ....
A. $H_2CO_{3(qa)}$ dan $HCO_3^-{}_{(aq)}$
B. $H_2CO_{3(qa)}$ dan $CN^-_{(aq)}$
C. $H_2CO_{3(qa)}$ dan $HCN_{(aq)}$
D. $HCO_3^-{}_{(qa)}$ dan $HCN_{(aq)}$
E. $HCN_{(qa)}$ dan $HCO_3^-{}_{(aq)}$

42. Pasangan basa konjungsi dari H_2SO_3 adalah ....
A. H_2SO_4
B. HSO_4^-
C. $H_2SO_3^-$
D. SO_4^{2-}
E. HS^-

43. Menurut Bronsted-Lowry, H_2O yang bertindak sebagai basa terdapat pada reaksi ....
A. $H_2 + H_2SO_4 \rightleftharpoons H_3O^+ + HSO_4^-$
B. $H_2 + CO_3^{2-} \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$
C. $H_2 + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3$
D. $H_2 + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$
E. $H_2 + HSO_4^- \rightleftharpoons OH^- + H_2SO_4$

44. Persyaratan yang menunjukkan ukuran kualitas air bersih adalah ....
A. DO rendah, BOD rendah, pH = 7

B. DO tinggi, BOD rendah, pH = 7
C. DO tinggi, BOD tinggi, pH = 7
D. DO rendah, BOD rendah, pH < 7
E. DO tinggi, BOD rendah, pH > 7

45. Adanya zat kimia dan mikroorganisme yang tidak bermanfaat dalam air menyebabkan ....
A. DO tinggi
B. DO rendah
C. BOD tinggi
D. COD rendah
E. pH rendah

46. 2 mol NaOH dilarutkan dalam air hingga volumenya 400 mL. Besarnya konsentrasi NaOH adalah ....

F. 2 M
G. 3 M
H. 4 M
I. 5 M
J. 6 M

47. Diketahui reaksi :
$L(OH)_2 + HCl \rightarrow LCl_2 + H_2O$

Jika 1,71 gram $L(OH)_2$ tepat bereaksi dengan 100 mL HCl 0,2 M, maka

massa atom relatif L adalah ....

D. 51,5
E. 85,5
F. 90,3
D. 121
E. 158

48. Perhatikan reaksi berikut ini!
$2Fe_2S_3 + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 + 6S$

Jika 1 mol Fe_2S_3, maka jumlah mol hasil reaksi yang tepat adalah ....

F. 0,5 mol $Fe(OH)_3$
G. 0,75 mol $Fe(OH)_3$

H. 0,3 mol $Fe(OH)_3$
I. 2 mol S
J. 6 mol S

49. Untuk mengetahui titrasi tepat habis bereaksi, maka diberi indikator. Saat perubahan warna indikator terjadi disebut ....
F. Titik awal tirasi
G. Titik ekuivalen
H. Titik basa
I. Titik akhir titrasi
J. Titik asam

50. Titrasi 25 mL HCl 0,1 M dengan NaOH 0,1 M, pada penambahan NaOH sebanyak 10 mL maka pH larutan pada titik ini adalah ....
A. 1
B. 1,37
C. 2,71
D. 3,82
E. 7

51. Pada titrasi asam kuat oleh basa lemah akan tercapai titik ekuivalen dengan pH larutan ....
A. 1
B. < 7
C. 7
D. > 7
E. 14

52. Larutan NH_4OH 0,15 M digunakan untuk menitrasi HCl 0,1 M sebanyak 50 mL. Volume basa yang diperlukan untuk menitrasi asam sampai titik netral adalah ....
A. 23,2 mL
B. 33,2 mL
C. 39,2 mL
D. 40,6 mL
E. 41,2 mL

53. Pada titrasi asam kuat dengan basa kuat, garam yang terbentuk tidak dapat terhidrolisis karena ....
A. Bersifa netral
B. Bersifat basa
C. Bersifat asam

D. Mempunyai pH > 7
E. Mempunyai pH < 7

24. Campuran larutan di bawah ini yang **tidak** termasuk larutan penyangga adalah ....

a. H_2CO_3 dan $KHCO_3$
b. HCN dan KCN
c. NH_4OH dan NH_4Cl
d. $Ca(OH)_2$ dan $CaCl_2$
e. CH_3COOH dan CH_3COONa

25. Larutan penyangga dengan pH > 7 dapat dibentuk oleh campuran larutan ....

A. HCN dengan KCN
B. H_2S dengan $Ca(HS)_2$
C. H_2CO_3 dengan $KHCO_3$
D. NH_4OH dengan NH_4Cl
E. CH_3COOH dengan CH_3COONa

26. Campuran berikut merupakan larutan penyangga yang bersifat asam adalah ....

A. 100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 70 mL CH_3COOH 0,2 M
B. 50 mL HCl 0,1 M dengan 100 mL NH_4OH 0,1 M
C. 50 mL H_2CO_3 0,2 M dengan 50 mL NaOH 0,2 M
D. 100 mL CH_3COOH 0,1 M dengan 50 mL NaOH 0,1 M
E. 100 mL HCl 0,1 M dengan 5000 mL NaOH 0,1 M

27. Jika 50 mL larutan NH_3 0,1 M dicampur dengan 100 mL larutan NH_4Cl 0,5 M, maka pH campuran larutan tersebut adalah .... ($K_b = 10^{-5}$)

A. 6
B. 7
C. 8
D. 9

E. 10

28. Larutan 80 mL CH_3COOH 0,2 M dicampurkan dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M, Sebanyak 200 mL larutan HCOOH 0,1 M direksikan dengan 50 mL larutan NaOH 0,2 M. Jika K_a HCOOH = 2 x 10^{-4}, maka pH campuran tersebut adalah ....

A. 4 – log 3
B. 4 + log 3
C. 4 – log 2
D. 3 – log 2
E. 2 + log 4

29. Agar diperoleh larutan dengan pH = 4, maka banyaknya natrim asetat yang harus ditambahkan ke dalam 200 mL larutan asam asetat 0,1 M adalah .... (Mr CH_3COONa = 82, K_a = 1,8 . 10^{-5})

A. 0,820 gram
B. 0,164 gram
C. 0,246 gram
D. 0,328 gram
E. 0,492 gram

30. Harga pH larutan penyangga dari 100 ml larutan HA 0,2 M dan 50 ml larutan NaA 0,4 M (Ka = 10-5) adalah….

A. 3-log 4
B. 5
C. 9
D. 11+ Log 4
E. 14

31.

No	Fase Terdispersi	Medium Pendispersi	Nama Koloid	Contoh
1.	Gas	Padat	Busa padat	Karet busa
2.	Cair	Padat	Emulsi padat	Batu apung
3.	Padat	padat	Sol padat	Gelas warna

Contoh – contoh koloid di atas tepat, **kecuali** ...

A. 1
B. 2
C. 3
D. 1 dan 2
E. 2 dan 3

32. Proses pembuatan koloid berikut yang tergolong cara kondensasi adalah ....

A. Memasukkan serbuk belerang yang sudah digerus ke dalam air
B. Menambahkan larutan jenuh $FeCl_3$ ke dalam air panas
C. Menambahkan alkohol ke dalam larutan kalsium asetat jenuh
D. Menambahkan larutan $AlCl_3$ ke dalam endapan $Al(OH)_3$
E. Mengalirkan arus listrik tegangan tinggi ke dalam larutan $AuCl_3$

33. Sol belerang dibuat menurut reaksi : $2H_2S_{(g)} + SO_{2(aq)} \rightarrow sH_2O_{(l)} + 3S_{(koloid)}$ dengan cara ....

A. Redoks
B. Hidrolisis
C. Dekomposisi
D. Peptisasi
E. Homogenesasi

a. Pembuatan koloid dengan cara busur Bredig contohnya adalah ...
G. Menggunakan penggiling koloid
A. Menambahkan ion sejenis
B. Pemanasan medium pendispersi
C. Menambahkan elektrolit encer
D. Menggunakan loncatan bunga api listrik

b. Efek Tyndall pada koloid menyebabkan ....
A. Homogen
B. Reaksi hidrolisis
C. Dialisis
D. Penghamburan cahaya
E. Stabil

36..Partikel koloid dapat bermuatan listrik karena ....

A. Ionisasi partikel koloid
B. Adsorsi ion-ion partikel koloid
C. Pelepasan elektron dari partikel koloid
D. Adanya gerak Brown
E. Mengalami dialisis

37..Salah satu contoh koagulasi koloid dalam kehidupan sehari-hari adalah ....

A. Pencucian dengan sabun
B. Pemutihan gula pasir
C. Pendinginan santan
D. Penggunaan norit
E. Terjadinya asap

a. Harga pH larutan penyangga dari 100 ml larutan HA 0,2 M dan 50 ml larutan NaA 0,4 M (Ka = 10-5) adalah….
   a. 3-log 4
   b. 5
   c. 9
   d. 11+ Log 4
   e. 14

b. Suatu larutan penyanggamengandung 0,05 mol basa lemah (B) dan 0,5 mol asam konjugasi (BH^+). Bila Kb basa lemah tersebut adalah 10-5 maka pOH larutan tersebut adalah….
   a. 4
   b. 6
   c. 7-log2,5
   d. 9
   e. 10

c. Penambahan sedikit NaOH pada larutan penyangga yang terbentuk dari asam lemah dan basa konjugasinya akan menyebabkan keadaan berikut :
   6. pH tetap
   7. Konsentrasi asam lemah berkurang
   8. Konsentrasi basa konjugasi bertambah
   9. Konsentrasi asam lemah bertambah
   10. Konsentrasi basa konjugasi berkurang

   Pernyataan yang benar adalah…
   a. 1,2 dan 3
   b. 1,4 dan 5
   c. 1,2 dan 5
   d. 1,3 dan 4
   e. 1 saja

DATA HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA

No	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Nilai	Kriteria	Nilai	Kriteria
1	52.5	Belum Tuntas	80	Tuntas
2	62.5	Belum Tuntas	80	Tuntas
3	60	Belum Tuntas	62.5	Belum Tuntas
4	70	Tuntas	80	Tuntas
5	62.5	Belum Tuntas	77.5	Tuntas
6	62.5	Belum Tuntas	80	Tuntas
7	72.5	Tuntas	82.5	Tuntas
8	72.5	Tuntas	75	Tuntas
9	67.5	Tuntas	77.5	Tuntas
10	70	Tuntas	72.5	Tuntas
11	47.5	Belum Tuntas	77.5	Tuntas
12	67.5	Tuntas	80	Tuntas
13	75	Tuntas	75	Tuntas
14	55	Belum Tuntas	60	Belum Tuntas
15	55	Belum Tuntas	82.5	Tuntas
16	70	Tuntas	80	Tuntas
17	57.5	Belum Tuntas	77.5	Tuntas
18	82.5	Tuntas	82.5	Tuntas
19	57.5	Belum Tuntas	82.5	Tuntas
20	72.5	Tuntas	82.5	Tuntas
21	62.5	Belum Tuntas	82.5	Tuntas
22	72.5	Tuntas	85	Tuntas
23	60	Belum Tuntas	77.5	Tuntas
24	65	Tuntas	62.5	Belum Tuntas
25	72.5	Tuntas	75	Tuntas
26	62.5	Belum Tuntas	82.5	Tuntas
27	80	Tuntas	77.5	Tuntas
28	60	Belum Tuntas	67.5	Tuntas
29	70	Tuntas	95	Tuntas
30	55	Belum Tuntas	62.5	Belum Tuntas
31	67.5	Tuntas	80	Tuntas
32	55	Belum Tuntas	65	Tuntas
33	70	Tuntas	80	Tuntas
34	62.5	Belum Tuntas	75	Tuntas
35	60	Belum Tuntas	62.5	Belum Tuntas
36	67.5	Tuntas	72.5	Tuntas
37	55	Belum Tuntas	70	Tuntas
38	52.5	Belum Tuntas	62.5	Belum Tuntas
39	72.5	Tuntas	75	Tuntas
40	42.5	Belum Tuntas	80	Tuntas
Rata-rata		63.93		75.93
Ketuntasan		47.5 %		85 %

DATA HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA

No	Komponen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1.	Nilai Tertinggi	72.5	100
2.	Nilai Terendah	42.5	57.5
3.	Nilai Rata-rata	63.93	75.93
4.	Jumlah Tuntas Belajar	19	34
5.	Jumlah Belum Tuntas Belajar	52.5	15
6.	Persentase Ketuntasan Belajar	47.5 %	85 %

DATA PENILAIAN AFEKTIF KELAS KONTROL

No	Skor Tiap Aspek										Jumlah skor	Pencapaian Nilai	Predikat
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	3	4	5	4	5	3	4	3	4	4	39	78	Tuntas
2	4	4	4	4	2	4	5	4	4	2	37	74	Tuntas
3	2	2	4	5	2	4	2	2	4	4	31	62	Belum Tuntas
4	5	4	2	3	4	4	3	4	3	4	36	72	Tuntas
5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	2	39	78	Tuntas
6	2	3	2	4	2	4	3	2	4	4	30	60	Belum Tuntas
7	4	4	4	4	2	3	4	4	3	4	36	72	Tuntas
8	4	2	4	3	2	4	2	4	4	2	31	62	Belum Tuntas
9	2	3	4	5	4	4	2	5	4	4	37	74	Tuntas
10	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4	36	72	Tuntas
11	4	4	4	5	4	2	4	2	4	4	37	74	Tuntas
12	4	4	5	4	5	3	4	4	4	5	42	84	Tuntas
13	2	3	2	4	4	2	4	2	4	4	31	62	Belum Tuntas
14	4	4	2	3	2	3	4	5	4	4	35	70	Tuntas
15	4	3	4	5	4	4	4	4	4	2	38	76	Tuntas
16	3	4	4	4	5	2	3	4	5	4	38	76	Tuntas
17	4	4	2	4	4	4	5	5	4	4	40	80	Tuntas
18	4	4	5	4	5	4	2	4	4	4	40	80	Tuntas
19	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	44	88	Tuntas
20	3	4	4	3	5	4	4	5	4	4	40	80	Tuntas
21	4	4	4	4	2	4	5	4	2	4	37	74	Tuntas
22	3	4	2	3	2	4	2	3	4	4	31	62	Belum Tuntas
23	2	2	4	4	2	2	4	4	2	4	30	60	Belum Tuntas
24	4	4	4	3	4	2	3	3	4	2	33	66	Tuntas
25	4	4	5	4	5	3	2	4	4	4	39	78	Tuntas
26	3	4	2	2	4	5	4	5	4	4	37	74	Tuntas
27	4	5	4	4	4	4	3	4	3	4	39	78	Tuntas
28	3	4	3	4	2	2	5	4	4	4	35	70	Tuntas
29	4	2	2	2	3	4	5	2	2	4	30	60	Belum Tuntas
30	4	4	4	5	4	4	5	3	5	4	42	84	Tuntas
31	2	2	4	2	2	4	4	2	4	3	29	58	Belum Tuntas
32	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	40	80	Tuntas
33	2	4	3	3	2	5	4	4	2	4	33	66	Tuntas
34	4	5	4	5	4	3	5	3	4	4	41	82	Tuntas
35	2	4	4	4	5	5	2	3	4	4	37	74	Tuntas
36	4	2	5	2	3	2	4	2	2	4	30	60	Belum Tuntas
37	3	4	3	2	5	3	2	5	4	3	34	68	Tuntas
38	4	2	4	4	4	5	4	5	4	4	40	80	Tuntas
39	4	2	3	2	2	3	5	3	2	4	30	60	Belum Tuntas
40	5	3	5	4	5	3	4	2	4	4	39	78	Tuntas
Rata-rata													72.15
Ketuntasan													75

DATA PENILAIAN AFEKTIF KELAS EKSPERIMEN

No	Skor Tiap Aspek										Jumlah skor	Pencapaian Nilai	Predikat	Keterangan
1	3	4	2	4	3	2	3	3	3	4	31	62	Kurang	Belum Tuntas
2	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	41	82	Baik	Tuntas
3	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	42	84	Baik	Tuntas
4	4	4	5	5	5	4	3	4	3	4	41	82	Baik	Tuntas
5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	2	40	80	Baik	Tuntas
6	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	38	76	Baik	Tuntas
7	4	4	4	4	4	3	5	4	3	4	39	78	Baik	Tuntas
8	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4	42	84	Baik	Tuntas
9	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4	44	88	Baik	Tuntas
10	4	4	4	3	4	5	5	4	4	4	41	82	Baik	Tuntas
11	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	42	84	Baik	Tuntas
12	4	4	5	4	5	3	4	4	4	2	39	78	Baik	Tuntas
13	5	3	4	5	4	4	5	4	4	4	42	84	Baik	Tuntas
14	4	4	5	5	4	3	4	5	4	4	42	84	Baik	Tuntas
15	4	3	4	2	4	5	2	2	4	2	32	64	Kurang	Belum Tuntas
16	3	4	4	4	5	4	3	4	4	4	39	78	Baik	Tuntas
17	4	4	4	5	4	4	5	3	4	4	41	82	Baik	Tuntas
18	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	41	82	Baik	Tuntas
19	5	4	5	4	4	5	5	4	4	4	44	88	Baik	Tuntas
20	3	4	4	3	4	4	5	5	4	4	40	80	Baik	Tuntas
21	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	41	82	Baik	Tuntas
22	3	4	4	3	4	5	4	3	4	4	38	76	Baik	Tuntas
23	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	38	76	Baik	Tuntas
24	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	38	76	Baik	Tuntas
25	4	4	5	4	5	3	4	5	2	4	40	80	Baik	Tuntas
26	3	4	4	4	4	5	4	5	4	4	41	82	Baik	Tuntas
27	4	5	4	5	4	4	3	4	3	4	40	80	Baik	Tuntas
28	3	4	3	4	4	4	5	4	4	4	39	78	Baik	Tuntas
29	4	4	4	3	3	4	5	4	4	4	39	78	Baik	Tuntas
30	5	4	5	5	4	5	5	3	5	4	45	90	Baik	Tuntas
31	5	4	4	4	5	4	4	5	4	5	44	88	Baik	Tuntas
32	4	3	4	5	4	4	4	4	4	4	40	80	Baik	Tuntas
33	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	43	86	Baik	Tuntas
34	5	5	4	3	4	5	4	3	4	4	41	82	Baik	Tuntas
35	4	4	4	4	5	5	2	5	4	4	41	82	Baik	Tuntas
36	4	4	5	4	3	4	5	3	3	4	39	78	Baik	Tuntas
37	3	4	5	4	5	3	4	5	4	3	40	80	Baik	Tuntas
38	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	42	84	Baik	Tuntas
39	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	31	62	Kurang	Belum Tuntas
40	4	3	5	4	5	3	4	4	4	4	40	80	Baik	Tuntas
Rata-rata														80.05
Ketuntasan														92.5%

DATA KUESIONER TANGGAPAN SISWA

No	Indikator										Jumlah Skor	% skor
	1	2	4	4	5	6	7	8	9	10		
1	4	5	4	4	5	4	5	5	3	3	42	84
2	3	5	4	5	4	5	3	4	5	4	42	84
3	4	3	5	5	5	4	5	2	3	3	39	78
4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	3	45	90
5	4	5	4	5	3	4	5	4	3	4	41	82
6	3	4	5	4	5	5	2	5	5	3	41	82
7	4	5	3	5	5	4	3	5	4	4	42	84
8	5	4	5	5	4	5	5	4	5	3	45	90
9	5	5	4	5	4	5	4	5	3	4	44	88
10	3	4	5	4	5	4	5	5	4	3	42	84
11	4	5	4	5	5	4	5	4	3	3	42	84
12	5	5	4	5	4	5	4	5	4	4	45	90
13	4	5	5	4	5	5	5	4	4	3	44	88
14	4	4	4	3	4	5	5	4	4	4	41	82
15	3	4	5	4	5	5	4	5	5	3	43	86
16	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	46	92
17	5	5	5	4	5	3	4	5	4	5	45	90
18	5	4	5	5	4	5	4	3	5	5	45	90
19	5	5	5	4	5	4	5	5	5	4	47	94
20	5	5	4	5	5	4	5	4	4	3	44	88
21	4	5	3	4	5	5	4	4	4	5	43	86
22	5	5	4	5	5	4	3	3	3	4	41	82
23	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	43	86
24	4	3	5	5	5	5	4	5	4	4	44	88
25	5	5	4	5	4	5	4	3	4	3	42	84
26	4	5	4	3	4	5	4	5	5	4	43	86
27	3	4	4	4	4	3	3	3	4	3	35	70
28	5	4	5	4	4	4	3	5	3	4	41	82
29	4	5	5	4	5	4	4	4	5	3	43	86
30	5	3	4	2	4	4	4	4	4	3	37	74
31	4	4	4	4	5	4	5	5	4	4	43	86
32	5	4	5	5	5	5	2	4	3	4	42	84
33	3	4	5	4	5	5	4	5	4	4	43	86
34	5	4	4	4	4	5	5	4	3	4	42	84
35	5	5	5	4	5	4	5	2	2	3	40	80
36	3	5	4	4	2	5	4	4	4	3	38	76
37	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4	47	94
38	5	4	5	5	4	5	3	5	4	4	44	88
39	5	2	5	5	4	4	5	5	5	3	43	86
40	5	4	5	4	3	5	4	5	3	5	43	86
Jumlah											1702	85.1%

DATA PENILAIAN PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL

No	Indikator										Jumlah Skor	% skor	Keterangan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	4	4	4	2	2	4	4	2	2	3	31	62	Belum Tuntas
2	4	4	3	4	4	4	2	4	4	4	37	74	Tuntas
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	78	Tuntas
4	4	4	3	2	3	2	2	4	4	3	31	62	Belum Tuntas
5	4	3	4	3	4	4	3	2	4	4	35	70	Tuntas
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	39	78	Tuntas
7	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	37	74	Tuntas
8	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	37	74	Tuntas
9	3	4	3	2	3	2	4	4	4	4	33	66	Belum Tuntas
10	4	4	2	3	4	3	4	3	4	5	36	72	Tuntas
11	3	3	4	4	3	2	4	2	4	3	32	64	Belum Tuntas
12	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	36	72	Tuntas
13	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	35	70	Tuntas
14	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	37	74	Tuntas
15	4	2	3	4	3	2	3	2	4	3	30	60	Belum Tuntas
16	4	3	4	4	2	4	4	3	4	4	36	72	Tuntas
17	4	2	2	2	3	4	3	4	4	5	33	66	Belum Tuntas
18	3	3	4	2	4	3	4	4	4	5	36	72	Tuntas
19	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	35	70	Tuntas
20	4	4	4	3	4	2	4	3	4	3	35	70	Tuntas
21	3	3	4	3	4	3	3	4	4	5	36	72	Tuntas
22	3	3	4	4	4	4	3	2	4	4	35	70	Tuntas
23	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	36	72	Tuntas
24	4	3	2	3	4	4	2	4	4	4	34	68	Belum Tuntas
25	2	2	2	2	3	4	2	4	2	3	26	52	Belum Tuntas
26	4	4	3	4	3	3	2	4	4	4	35	70	Tuntas
27	4	4	3	3	4	3	5	5	4	3	38	76	Tuntas
28	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	35	70	Tuntas
29	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	33	66	Belum Tuntas
30	4	2	4	3	2	2	4	3	3	2	29	58	Belum Tuntas
31	4	4	3	2	3	4	5	4	3	5	37	74	Tuntas
32	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	36	72	Tuntas
33	4	3	3	3	4	3	3	3	4	5	35	70	Tuntas
34	4	3	4	3	5	3	4	4	3	3	36	72	Tuntas
35	4	4	4	2	4	4	3	4	3	3	35	70	Tuntas
36	3	4	2	4	3	2	3	4	4	3	32	64	Belum Tuntas
37	3	3	4	4	4	4	4	2	3	4	35	70	Tuntas
38	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	36	72	Tuntas
39	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	33	66	Belum Tuntas
40	5	4	5	4	3	5	4	4	5	5	44	88	Tuntas
Rata-rata												69.8	
Ketuntasan												70%	

DATA PSIKOMOTORIK SISWA EKSPERIMEN

No	Indikator										Jumlah Skor	% skor	Keterangan
	1	2	4	4	5	6	7	8	9	10			
1	3	4	4	4	5	4	5	4	3	4	40	80	Tuntas
2	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3	36	72	Tuntas
3	4	4	4	3	5	4	4	3	5	4	40	80	Tuntas
4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	35	70	Tuntas
5	4	5	4	3	4	3	3	3	4	4	37	74	Tuntas
6	3	5	4	4	5	4	4	3	4	3	39	78	Tuntas
7	4	3	4	3	3	5	5	4	5	4	40	80	Tuntas
8	5	4	4	3	5	4	4	5	4	4	42	84	Tuntas
9	3	5	4	4	5	3	4	4	4	3	39	78	Tuntas
10	4	4	5	5	3	4	4	4	4	5	42	84	Tuntas
11	3	4	5	4	4	3	5	4	4	5	41	82	Tuntas
12	4	5	3	4	4	3	4	3	5	3	38	76	Tuntas
13	3	3	4	3	4	4	4	5	4	4	38	76	Tuntas
14	3	4	3	5	4	3	4	4	5	4	39	78	Tuntas
15	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	37	74	Tuntas
16	4	4	5	4	5	4	3	5	4	4	42	84	Tuntas
17	3	4	4	5	4	5	3	4	5	5	42	84	Tuntas
18	4	3	5	5	4	4	5	4	5	4	43	86	Tuntas
19	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	32	64	Belum Tuntas
20	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	40	80	Tuntas
21	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	38	76	Tuntas
22	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	40	80	Tuntas
23	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	36	72	Tuntas
24	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	43	86	Tuntas
25	3	5	3	5	4	5	4	5	3	5	42	84	Tuntas
26	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	44	88	Tuntas
27	5	5	4	4	3	4	4	4	4	4	41	82	Tuntas
28	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	40	80	Tuntas
29	4	5	4	4	5	4	5	4	5	5	45	90	Tuntas
30	3	4	5	4	3	5	4	5	4	5	42	84	Tuntas
31	5	4	4	4	5	4	5	4	5	3	43	86	Tuntas
32	4	5	3	5	5	4	5	5	3	5	44	88	Tuntas
33	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	42	84	Tuntas
34	3	4	5	4	4	4	5	4	4	5	42	84	Tuntas
35	3	3	4	4	3	3	2	3	3	4	32	64	Belum Tuntas
36	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	37	74	Tuntas
37	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	35	70	Tuntas
38	3	4	4	3	3	4	3	3	3	2	32	64	Belum Tuntas
39	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	36	72	Tuntas
40	3	3	3	3	4	3	4	2	4	3	32	64	Belum Tuntas
Rata-rata												78.4	
Ketuntasan												90%	

Data Uji Homogenitas Awal

No	Aspek kognitif	
	Kelp. Kontrol	Kelp. Eksperimen
1	65	65
2	55	60
3	50	60
4	55	60
5	70	45
6	60	50
7	55	65
8	70	45
9	60	60
10	60	70
11	50	70
12	75	45
13	65	65
14	70	70
15	65	65
16	60	70
17	45	65
18	40	60
19	40	70
20	60	65
21	65	60
22	60	75
23	65	45
24	60	50
25	50	70
26	60	45
27	55	70
28	50	65
29	60	60
30	70	60
31	55	45
32	60	50
33	45	65
34	70	75
35	65	60
36	60	45
37	45	45
38	65	60
39	50	50
40	65	60

Siswa sedang melaksanakan tes uji butir soal

Siswa sedang melaksanakan tes uji butir soal

Siswa sedang melaksanakan tes uji butir soal

Siswa berkonsentrasi terhadap guru yang menerangkan

Siswa Menerangkan Hasil diskusinya

Siswa sedang berdiskusi membahas sebuah permasalahan

Siswa membacakan hasil permasalahan

Siswa mempresentasikan hasil diskusinya

Siswa mengerjakan tes

Siswa berkonsentrasi mengerjakan tes soal

Siswa melaksanakan praktikum

Siswa sedang berpraktikum

Siswa sedang berpraktikum

Kolaborator sedang mengawasi kegiatan pembelajaran

Siswa mencari bahan teori lewat Internet

Siswa mencari bahan pembelajaran lewat Internet

Siswa mencari Tugas Pelajaran Kimia lewat Internet

Siswa sedang berpraktikum

Kolaborator sedang mengawasi Kegiatan Praktikum

Siswa melaksanakan kegiatan laboratorium

Siswa mencari bahan teori lewat Internet dengan dipandu oleh Guru Kimia.

Siswa sedang melaksanakan tes