



**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*  
UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS  
DAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI SISWA  
KELAS XI MIA 4 SMA 1 KUDUS**

**Skripsi**

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

oleh

**Agnes Ikawati**

**4301411007**

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

**2015**



## PERNYATAAN

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

Semarang,



Agnes Ikawati  
4301411007

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Ketercapaian Kompetensi Siswa Kelas XI MIA 4 SMA 1 Kudus

disusun oleh

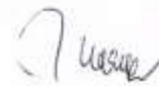
Agnes Ikawati

4301411007

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 26 Juni 2015.

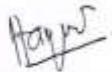
Panitia:  
Ketua  
  
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.  
196310121988031001

Sekretaris



Dra. Woro Sumarni, M. Si  
196507231993032001

Ketua Penguji



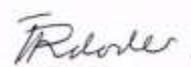
Dr. Sri Haryani, M. Si  
195808081983032002

Anggota Penguji/  
Pembimbing I



Dra. Sri Nurhayati, M. Pd  
196601061990032002

Anggota Penguji/  
Pembimbing II



Dr. Antonius Tri Widodo  
195205201976031004

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### ***Motto***

"Jalan Tuhan mungkin bukan yang termudah, jalan Tuhan mungkin bukan yang tercepat, tetapi jalan Tuhan pasti yang terbaik."

“Ambillah waktu untuk belajar dan berjuang sebagai tanggung jawab, untuk membangun kemandirian kita sebagai manusia. Ambillah waktu untuk berdoa, itulah kekuatan terbesar di permukaan bumi ini.”

### ***Persembahan***

1. Untuk kedua orang tua, Ibu Muryani dan Bapak Tri Winarjo yang tidak pernah lelah mendoakan dan memberi semangat
2. Untuk Adikku tersayang, Gracia Permatasari
3. Untuk teman-teman seperjuangan Pendidikan Kimia Rombel 1 Angkatan 2011
4. Untuk sahabat-sahabatku yang selalu berbagi baik dalam suka maupun duka.

## PRAKATA

Puji syukur senantiasa terucap ke hadirat Tuhan atas segala anugerah-Nya dalam hidup setiap manusia. Pada kesempatan ini, penulis dengan penuh rasa syukur mempersembahkan skripsi dengan judul "Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Aktivitas dan Ketercapaian Kompetensi Siswa Kelas XI MIA 4 SMA 1 Kudus."

Skripsi ini dapat tersusun dengan baik berkat bantuan dan bimbingan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan kepada penulis untuk memberikan kemudahan kepada penulis dalam administrasi maupun pelaporan penelitian.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam administrasi penelitian.
4. Drs. Soeprodjo, M. Si., Dosen Wali yang telah memberikan arahan dan motivasi.
5. Dra. Sri Nurhayati, M. Pd, Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
6. Dr. Antonius Tri Widodo, Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.

7. Drs. H. Shodiqun, selaku kepala SMA 1 Kudus dan Drs. Mahmud Hilmi, M.Pd, selaku guru kolaborator yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca. Terima kasih.

Semarang, 2015

Penulis

## ABSTRAK

Ikawati, Agnes. 2015. *Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Ketercapaian Kompetensi Siswa Kelas XI MIA 4 SMA 1 Kudus*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra. Sri Nurhayati, M.Pd., dan Pembimbing Pendamping Dr. Antonius Tri Widodo.

Kata kunci : Aktivitas belajar, ketercapaian kompetensi, model *Problem Based Learning*,

Permasalahan yang ada di kelas XI MIA 4 SMA 1 Kudus adalah ketuntasan siswa yang rendah dan aktivitas siswa yang rendah. Hal ini dibuktikan dari hasil Ulangan Semester Gasal 2014/2015 ketuntasan siswa mencapai 14,71%. Pembelajaran hanya didominasi dengan mendengarkan dan mencatat, siswa jarang bertanya dan praktikum jarang dilakukan. Model *Problem Based Learning* diterapkan untuk meningkatkan aktivitas dan ketercapaian kompetensi siswa di kelas XI MIA 4 SMA 1 Kudus. Metode penelitian adalah metode deskriptif kualitatif. Desain Penelitian Tindakan Kelas dengan empat langkah, yaitu Perencanaan, Pelaksanaan, Observasi, dan Refleksi. Penelitian Tindakan Kelas dilaksanakan selama 2 siklus. Siklus I pada materi Hidrolisis dan siklus II pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. Indikator keberhasilan dalam penelitian ini adalah aktivitas siswa mencapai 85% siswa tuntas dengan KKM=78. Ketercapaian kompetensi siswa dari hasil belajar kognitif mencapai minimum 85% siswa tuntas dari nilai KKM (KKM=75), hasil belajar afektif dan psikomotorik mencapai 85% siswa tuntas dengan nilai KKM=78. Kehadiran siswa dalam penelitian ini diharapkan minimum 90% siswa hadir. Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah aktivitas siswa pada siklus I 73,53% dengan rata-rata 81,18 meningkat menjadi 100% siswa tuntas dengan rata-rata 87,79. Hasil belajar kognitif pada siklus I rata-rata nilai siswa 81,86 meningkat pada siklus II dengan rata-rata 83,73. Persentase ketuntasan pada siklus I mencapai 76,47% dan meningkat pada siklus II menjadi 88,24%. Hasil belajar afektif pada siklus I 70,59% siswa tuntas dengan rata-rata 81,07 meningkat menjadi 88,24% dengan rata-rata 84,53. Hasil belajar psikomotorik siswa pada siklus I 64,71% siswa tuntas dengan rata-rata 77,73 meningkat di siklus II menjadi 91,18 % dengan rata-rata 85,0. Kehadiran siswa pada siklus I dan II mencapai 100%. Siswa setuju dengan adanya penerapan *Problem Based Learning* dalam proses pembelajaran.

## ABSTRACT

*Ikawati, Agnes. 2015. Implementation of Problem Based Learning Model to Increase Student's Activities and Competency Achievement of Class XI MIA 4 SMA 1 Kudus. Undergraduate Thesis, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Main advisor is Dra. Sri Nurhayati, M.Pd., and Second advisor is Dr. Antonius Tri Widodo.*

*Keywords: Learning activities, achievement of competence, problem based learning model*

*The problems exist in XI MIA 4 SMA 1 Kudus is the low of student that master the material and the low student activities. This is evidenced from the result of Odd Semester Test 2014/2015, completeness of students reached 14.71%. Learning dominated only by listening and recording, the students rarely ask and the experiment rarely done. Problem Based Learning models applied to increase the activity and the competency achievement of students in class XI MIA 4 SMA 1 Kudus. The method of research is qualitative descriptive. The design of experiment is classroom action research conducted by four steps, namely Planning, Acting, Observing, and Reflection. Class Action Research conducted for 2 cycles. The first cycle is Hydrolysis material and second cycle is the Solubility and Constant of Solubility Product material. Indicators of success in this research is student activity achieve 85% of students completed the KKM = 78. Competency achievement of the cognitive learning, minimum of 85% of the students completed the KKM (KKM = 75), affective and psychomotor learning outcomes reached 85% of students completed with the KKM = 78. The students attendance in this research minimum 90%. The results obtained from this study is the activity of students in the first cycle 73.53% with an average of 81.18 increased to 100% of students complete with an average of 87.79. Cognitive learning outcomes in the first cycle the average 81.86 increase in the second cycle with an average 83.73. The percentage of completeness in the first cycle reached 76.47% and increased in the second cycle into 88.24%. Affective learning outcomes results on the first cycle students completed 70.59% with an average of 81.07 increased to 88.24% with an average of 84.53. Psychomotor learning outcomes in the first cycle 64.71% students completed with an average of 77.73 increase in cycle II to 91.18% with an average of 85.0. The presence of students in the first cycle and the second reaches 100%. Students agree with the implementation of Problem Based Learning in the learning process.*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN KOSONG.....	ii
PERNYATAAN .....	iii
PENGESAHAN .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB</b>	
1. PENDAHULUAN .....	1
1. Latar Belakang .....	1
2. Identifikasi Masalah .....	4
3. Rumusan Masalah .....	6
4. Alternatif Pemecahan Masalah.....	6
5. Tujuan Penelitian .....	7
6. Manfaat Penelitian .....	7
7. Batasan Masalah .....	8
8. Penegasan Istilah .....	9
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	10
2.1 Belajar.....	10
2.2 Problem Based Learning (PBL) .....	16
2.3 Aktivitas .....	20
2.4 Kompetensi Siswa .....	22

2.5	Penelitian Tindakan Kelas .....	25
2.6	Keterkaitan <i>Problem Based Learning</i> , Hidrolisis, dan Ksp .....	28
2.7	Kerangka Berpikir .....	29
2.8	Hipotesis Tindakan .....	32
3.	METODE PENELITIAN .....	34
3.1	Jenis Penelitian .....	34
3.2	Setting Penelitian .....	35
3.3	Fokus Penelitian .....	36
3.4	Prosedur Penelitian .....	37
3.5	Instrumen .....	53
3.6	Analisis Data .....	54
3.7	Tolok Ukur Keberhasilan PTK .....	64
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	65
4.1	Hasil Penelitian.....	65
4.2	Pembahasan .....	81
5.	PENUTUP.....	93
5.1	Simpulan .....	93
5.2	Saran.....	94
5.3	Rekomendasi Tindak Lanjut .....	94
	DAFTAR PUSTAKA .....	95
	LAMPIRAN .....	98

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tahap-tahap Perkembangan Kognitif Piaget .....	14
2.2 Langkah Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> .....	18
3.1 Prosedur Siklus I .....	39
3.2 Prosedur Siklus II .....	45
3.3 Validitas Soal Hidrolisis .....	55
3.4 Validitas Soal Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan .....	56
3.5 Tingkat Kesukaran Soal Hidrolisis .....	57
3.6 Tingkat Kesukaran Soal Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan .....	57
3.7 Klasifikasi Daya Beda .....	58
3.8 Analisis Daya Beda Soal Hidrolisis .....	58
3.9 Analisis Daya Beda Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan .....	58
3.10 Butir Soal yang Dipakai .....	59
3.11 Reliabilitas Lembar Observasi .....	61
4.1 Hasil Observasi Aktivitas Siklus I .....	69
4.2 Hasil Belajar Kognitif Siswa Siklus I .....	69
4.3 Hasil Penilaian Afektif Siswa Siklus I .....	70
4.4 Hasil Penilaian Psikomotorik Siklus I .....	70
4.5 Hasil Observasi Aktivitas Siswa Siklus II .....	75
4.6 Hasil Penilaian Kognitif Siklus II .....	77
4.7 Hasil Penilaian Afektif Siswa Siklus II .....	78
4.8 Hasil Penilaian Psikomotorik Siklus II .....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Desain Penelitian Tindakan Kelas.....	28
2.2 Kerangka Berpikir.....	32
4.1 Persentase Ketuntasan Aktivitas Siswa Siklus I dan II.....	76
4.2 Grafik Rerata Aktivitas Siswa Per Aspek Siklus I dan II.....	76
4.3 Ketuntasan Siswa XI MIA 4.....	77
4.4 Persentase Ketuntasan Afektif Siswa Siklus I dan II.....	78
4.5 Grafik Rerata Afektif Siswa Per Aspek Siklus I dan II.....	79
4.6 Persentase Ketuntasan Psikomotorik Siswa Siklus I dan II.....	80
4.7 Grafik Rerata Psikomotorik Siswa Per Aspek Siklus I dan II.....	80
4.8 Kerucut Pengalaman Edgar Dale.....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Uji Coba.....	98
2. Kisi-kisi Soal Uji Coba Siklus I.....	100
3. Soal Uji Coba Siklus I.....	104
4. Hasil Uji Coba Soal Siklus I .....	114
5. Kisi-kisi Soal Uji Coba Siklus II.....	119
6. Soal Uji Coba Siklus II.....	123
7. Hasil Uji Coba Soal Siklus II.....	134
8. Lembar Observasi Aktivitas Siswa .....	139
9. Hasil Uji Coba Lembar Observasi Aktivitas.....	144
10. Lembar Penilaian Afektif Siswa.....	146
11. Hasil Uji Coba Lembar Penilaian Afektif .....	152
12. Lembar Penilaian Psikomotorik.....	154
13. Hasil Uji Coba Lembar Penilaian Psikomotorik.....	164
14. Lembar Observasi Pelaksanaan PBL .....	166
15. Angket Respon Siswa Terhadap Penerapan Model Pelaksanaan <i>Problem Based Learning</i> (PBL) .....	167
16. Hasil Uji Coba Angket Respon Siswa.....	171
17. Daftar Nama Siswa Kelas XI MIA 4.....	172
18. Nilai UAS Gasal Siswa XI MIA 4 2014/2015 .....	173
19. Kisi-kisi Soal Penilaian Kognitif Siklus I.....	174
20. Soal Penilaian Kognitif Siklus I.....	178
21. Kisi-kisi Soal Penilaian Kognitif Siklus II.....	185
22. Soal Penilaian Kognitif Siklus II.....	189
23. Penilaian Kognitif Siklus I .....	196
24. Penilaian Kognitif Siklus II.....	197
25. Penilaian Aktivitas Siswa Siklus I.....	198
26. Penilaian Afektif Siklus I.....	201
27. Penilaian Psikomotorik Siklus I.....	204

28. Penilaian Aktivitas Siswa Siklus II .....	207
29. Penilaian Afektif Siklus II .....	210
30. Penilaian Psikomotorik Siklus II.....	213
31. Analisis Angket Siklus I.....	216
32. Analisis Angket Sikus II .....	219
33. Catatan Harian Penelitian .....	222
34. Hasil Lembar Observasi Pelaksanaan PBL.....	230
35. Silabus Hidrolisis .....	232
36. Silabus Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan .....	238
37. RPP Hidrolisis .....	243
38. RPP KSP .....	280
39. Daftar Nama Kelompok XI MIA 4 .....	317
40. Daftar Hadir Kelas XI MIA 4.....	319
41. Dokumentasi .....	324
42. Surat Ketetapan Dosen Pembimbing .....	327
43. Surat Ijin Penelitian Fakultas .....	328
44. Surat Ijin Penelitian BAPPEDA.....	329
45. Surat Keterangan Penelitian SMA 1 Kudus .....	330

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kimia merupakan suatu ilmu yang menarik dan menantang karena di dalamnya terdapat konsep-konsep yang harus diketahui untuk dapat memahami konsep-konsep selanjutnya. Berdasarkan observasi yang dilakukan, kimia merupakan suatu mata pelajaran yang cukup sulit dimengerti oleh siswa. Terutama pada konsep-konsep yang bersifat abstrak. Padahal kimia merupakan suatu pembelajaran yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Kimia juga memberikan pengaruh yang besar dalam peningkatan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain itu, kimia juga diujikan dalam UN sehingga setiap siswa perlu memahami kimia dengan lebih baik lagi.

SMA 1 Kudus mempunyai 11 kelas XI, 9 kelas MIA dan 2 kelas IIS. SMA 1 Kudus mempunyai 4 guru kimia. Berdasarkan hasil wawancara, kelas XI MIA 4 merupakan kelas yang kurang baik dalam pembelajaran kimia. Hal ini dapat dilihat dari nilai semester ganjil, kelas XI MIA 4 mempunyai nilai yang rendah dibandingkan kelas-kelas lainnya di SMA 1 Kudus, yaitu rata-rata kelas 60,88. Ketuntasan siswa XI MIA 4 juga kurang. KKM untuk pembelajaran Kimia adalah 75. Hasil Ulangan Akhir Semester gasal menunjukkan bahwa hanya ada 5 siswa yang tuntas, sedangkan 29 lainnya harus mengikuti remidi. Siswa kurang bersemangat dalam pembelajaran kimia.

Aktivitas siswa dalam pembelajaran kimia masih kurang. Ada siswa yang aktif, tetapi keaktifan tersebut ditunjukkan melalui gurauan sehingga justru menimbulkan keributan. Guru sudah berusaha untuk mengaktifkan siswa tetapi masih banyak siswa yang kurang aktif karena motivasi belajar kimia yang rendah. Selain itu, pembelajaran kimia di SMA 1 Kudus jarang melakukan metode praktikum dikarenakan waktu pembelajaran yang kurang, sehingga lebih sering mengejar materi, meskipun ada sarana dan prasarana yang memadai. Penerapan kurikulum 2013 di SMA 1 Kudus masih kurang maksimal karena kurikulum 2013 menuntut siswa untuk lebih aktif dan bersemangat dalam mempelajari suatu materi.

Selain itu, belum dilakukan penilaian afektif dan psikomotorik dengan instrumen penilaian. Padahal penilaian afektif dan psikomotorik merupakan suatu hal yang penting untuk menjadi indikator ketercapaian kompetensi yang menurut kurikulum 2013 bukan hanya dilihat dari aspek kognitif saja. Guru belum menilai dengan menggunakan lembar observasi dan cenderung menilai dengan penilaian baik atau cukup yang sama untuk semua siswa.

Kehadiran siswa kelas XI MIA 4 kurang maksimal karena ada cukup banyak siswa kelas XI MIA 4 merupakan pengurus organisasi yang sering memanfaatkan dispensasi kegiatan organisasi untuk menghindari pembelajaran kimia. Dispensasi sebenarnya merupakan suatu hak dari siswa yang diperbolehkan oleh sekolah, tetapi dispensasi tersebut sering disalahgunakan oleh siswa untuk membolos tanpa alasan yang jelas. Apabila siswa diberikan pembelajaran kimia

yang menyenangkan diharapkan kehadiran siswa pada mata pelajaran kimia akan meningkat.

Materi yang dipilih adalah materi Hidrolisis, Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. Materi hidrolisis merupakan materi yang membutuhkan konsep pH yang baik, siswa kelas XI MIA 4 mengalami kesulitan dalam konsep pH sehingga perlu adanya model pemecahan masalah supaya siswa tidak hanya sekedar menghafalkan rumus hidrolisis saja, tetapi juga dapat mengimplementasikan konsep hidrolisis di dalam kehidupan. Hal ini diharapkan dapat membuat siswa lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran kimia. Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan merupakan materi yang dianggap sulit oleh siswa karena ada materi mengenai reaksi pengendapan, mengenai cara membedakan senyawa yang mengendap atau tidak mengendap. Materi ini seringkali dianggap sulit karena siswa belum diberikan kesempatan untuk memecahkan permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata dan hanya menghafal rumus saja. Model *problem based learning* perlu diterapkan untuk membuat siswa memecahkan masalah pada materi Hidrolisis, Kelarutan, dan Hasil Kali Kelarutan yang ada dalam kehidupan nyata. Apabila siswa diberikan kesempatan untuk memecahkan masalah, diharapkan siswa terbiasa untuk dapat memecahkan masalah pada kehidupan mereka sehari-hari.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dilihat bahwa pembelajaran di kelas XI MIA 4 kurang efektif. Karena itulah, peneliti akan menerapkan model *problem based learning* untuk meningkatkan aktivitas dan ketercapaian kompetensi siswa SMA 1 Kudus.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Peneliti melakukan identifikasi masalah dengan melakukan wawancara guru, wawancara siswa, pemberian angket kepada siswa, dan observasi peneliti pada saat proses pembelajaran berlangsung pada tanggal 28 Januari 2015. Wawancara guru yaitu dengan Drs. Mahmud Hilmi, M. Pd, sedangkan siswa yang diwawancarai adalah Rengga Purnama, Dessyani Dinda Afrina, Jody Yusuf Pradhita, dan Tiara Zafira Rosni yang kesemuanya merupakan siswa kelas XI MIA 4.

### **1.2.1 Guru**

- (1) Guru sudah mengajar di SMA 1 Kudus sejak tahun 1998
- (2) Pendidikan terakhir guru adalah S2
- (3) Guru kurang dapat mengaktifkan siswa karena ada banyak materi yang harus diberikan
- (4) Guru belum menerapkan kurikulum 2013 secara utuh
- (5) Metode yang diterapkan oleh guru adalah presentasi, praktikum, dan diskusi informasi
- (6) Guru belum pernah menerapkan praktik untuk materi hidrolisis dan Ksp karena beliau menganggap praktikum tersebut jarang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari

### **1.2.2 Siswa**

- (1) Siswa kurang aktif ketika proses pembelajaran berlangsung
- (2) Siswa kurang bersemangat ketika proses pembelajaran kimia berlangsung

- (3) Siswa merasa bosan karena pembelajaran kimia berlangsung selama empat jam dalam sehari
- (4) Ada beberapa siswa yang ketika pembelajaran berlangsung bergurau dengan teman lain
- (5) Siswa merasa bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang sulit karena belum paham konsep
- (6) Ada beberapa siswa yang menggunakan dispensasi supaya tidak mengikuti pembelajaran kimia
- (7) Siswa senang ketika pembelajaran di kelas dipadukan dengan adanya praktikum
- (8) Siswa belum mengetahui manfaat belajar kimia kehidupan sehari-hari

### **1.2.3 Pembelajaran**

- (1) Pembelajaran kimia per minggu empat jam, yaitu hari Rabu jam kesatu sampai keempat
- (2) Pembelajaran diisi dengan metode diskusi informasi ditambah latihan soal
- (3) Menurut siswa, pembelajaran kurang menarik
- (4) Pada proses pembelajaran, jarang ada siswa yang bertanya atau mengemukakan pendapat
- (5) Praktikum hanya dilakukan maksimum tiga kali per semester
- (6) Pembelajaran menggunakan buku paket dan LKS

### **1.2.4 Sarana dan Prasarana**

- (1) Laboratorium kimia belum digunakan dengan maksimal, padahal ada tiga ruang laboratorium kimia

- (2) LCD yang ada di dalam kelas kurang dimanfaatkan dengan baik
- (3) Wifi kurang dimanfaatkan dengan baik oleh siswa

Dasar dari permasalahan yang ada terutama adalah dari proses belajar mengajar yang kurang mengaktifkan siswa dan kurang mengaitkan kimia dalam kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran kimia dianggap sulit oleh siswa. Hal ini membuat ketercapaian kompetensi siswa XI MIA 4 kurang baik.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan penelitian ini, yaitu

- (1) Aktivitas siswa kelas XI MIA 4 rendah, apakah penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan aktivitas siswa SMA 1 Kudus?
- (2) Ketercapaian kompetensi siswa kelas XI MIA 4 rendah, apakah penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa SMA 1 Kudus?

### **1.4 Alternatif Pemecahan Masalah**

Pembelajaran yang akan dilakukan untuk mengaktifkan siswa adalah dengan model pembelajaran *problem based learning*. Siswa diberikan suatu permasalahan yang nyata pada kehidupan sehari-hari. Setelah itu, siswa diminta untuk memecahkan masalah tersebut melalui diskusi kelompok dan praktikum. Siswa diminta untuk membuat laporan praktikum dan melakukan presentasi hasil percobaan pemecahan masalah. Guru dan peneliti mengevaluasi hasil pemecahan masalah dari siswa. Pembelajaran model *problem based learning* diharapkan

dapat meningkatkan keaktifan siswa, peningkatan keaktifan siswa akan meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa.

## **1.5 Tujuan Penelitian**

### **1.5.1 Tujuan Umum**

- (1) Meningkatkan aktivitas siswa XI MIA 4 SMA 1 Kudus melalui penerapan model *Problem Based Learning*.
- (2) Meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa XI MIA 4 SMA 1 Kudus melalui penerapan model *Problem Based Learning*.

### **1.5.2 Tujuan Khusus**

- (1) Aktivitas siswa kelas XI MIA 4 mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM 78 setelah diterapkan model *Problem Based Learning*
- (2) Ketercapaian kompetensi siswa kelas XI MIA 4 mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM 75
- (3) Hasil belajar afektif siswa kelas XI MIA 4 mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM 78
- (4) Hasil belajar psikomotorik siswa kelas XI MIA 4 mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM 78
- (5) Kehadiran siswa kelas XI MIA 4 mencapai minimum 90% siswa hadir

## **1.6 Manfaat Penelitian**

### **1.6.1 Manfaat Teoretis**

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan aktivitas dan ketercapaian kompetensi siswa melalui penerapan model *Problem Based Learning* (PBL).

### **1.6.2 Manfaat Praktis**

Secara praktis penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi beberapa pihak antara lain yaitu:

(1) Manfaat bagi siswa

Siswa dapat belajar kimia dengan cara yang berbeda dari pembelajaran biasanya sehingga dapat meningkatkan aktivitas mereka dalam pembelajaran kimia.

(2) Manfaat bagi guru

Guru dapat mengatasi permasalahan yang ada di kelas sehingga aktivitas dan ketercapaian kompetensi siswa dapat meningkat.

(3) Manfaat bagi peneliti

Peneliti dapat memahami bagaimana cara melakukan penelitian tindakan kelas.

### **1.7 Batasan Masalah**

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas. Supaya dalam penelitian ini lebih terarah, maka perlu adanya pembatasan masalah dalam penelitian ini, yakni :

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas dan ketercapaian kompetensi siswa.

Peningkatan aktivitas siswa dilihat dari hasil observasi selama pembelajaran di kelas, sedangkan peningkatan ketercapaian kompetensi dilihat dari hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik.

## 1.8 Penegasan Istilah

*Problem based learning* (Pembelajaran berbasis masalah) adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa yang melibatkan siswa pada pembelajaran yang melibatkan siswa pada penyelesaian masalah real yang ada, yang termasuk pada teori konstruktivis (Yelland *et al.*, 2008).

Aktivitas adalah kegiatan yang bersifat fisik maupun mental, yaitu berbuat dan berfikir sebagai suatu rangkaian yang tidak dapat dipisahkan (Sardiman, 2001:98).

Ketercapaian kompetensi dilihat dari hasil belajar siswa yaitu hasil belajar pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketuntasan belajar siswa ditinjau dari nilai aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik, apabila siswa mendapatkan nilai di atas KKM, berarti siswa dinyatakan tuntas, sedangkan apabila siswa mendapatkan nilai di bawah KKM, berarti siswa dinyatakan tidak tuntas.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Belajar**

##### **2.1.1 Pengertian Belajar**

Belajar adalah suatu proses yang penting bagi perubahan perilaku setiap orang dan belajar mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan oleh seseorang (Rifa'i & Anni, 2011:82). Menurut Morgan *et al.* dalam Anni (2011:82), belajar merupakan perubahan-perubahan yang relatif permanen yang terjadi karena hasil dari praktik atau pengalaman. Menurut Slameto (2003) mengemukakan bahwa belajar adalah serangkaian kegiatan jiwa raga untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman individu dalam interaksi dengan lingkungannya menyangkut kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dalam belajar, siswa mengalami sendiri proses dari tidak tahu menjadi tahu.

Surya (2004) mengungkapkan bahwa pembelajaran merupakan suatu proses perubahan yaitu perubahan perilaku sebagai hasil interaksi antara dirinya dan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya. Secara lengkap, pengertian pembelajaran dapat dirumuskan sebagai berikut: "Pembelajaran ialah suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya".

### 2.1.2 Unsur-unsur Belajar

Pembelajaran terdiri atas unsur-unsur yang saling berkaitan (Gagne, 1977:4 dalam Rifa'i & Anni, 2011: 84). Unsur-unsur yang dimaksud adalah:

(1) Peserta didik

Istilah peserta didik mengacu pada peserta yang sedang melakukan suatu tindakan belajar atau proses pembelajaran.

(2) Rangsangan (stimulus)

Stimulus merupakan peristiwa yang merangsang penginderaan peserta didik. Supaya peserta didik mampu belajar secara optimal, ia harus memfokuskan pada stimulus tertentu yang diminati.

(3) Memori

Memori yang ada pada peserta didik berisi berbagai kemampuan yang ada, yaitu berupa pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang dihasilkan dari kegiatan belajar sebelumnya.

(4) Respon

Respon dalam peserta didik diamati pada akhir proses pembelajaran yang disebut dengan perubahan perilaku atau perubahan kinerja (*performance*).

### 2.1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Hasil belajar yang dialami oleh seorang individu berbeda dengan individu yang lain. Hal tersebut dapat terjadi karena berbagai hasil belajar dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain :

- (1) Faktor kegiatan, penggunaan dan ulangan. Siswa yang belajar melakukan banyak kegiatan baik kegiatan sistem neural, seperti melihat, mendengar,

merasakan, berpikir, kegiatan motoris, kegiatan-kegiatan lainnya yang diperlukan untuk memperoleh pengetahuan, sikap, kebiasaan, dan minat. Apa yang telah dipelajari perlu digunakan secara praktis dan diadakan ulangan secara kontinu di bawah kondisi yang serasi, sehingga penguasaan hasil belajar menjadi lebih mantap.

- (2) Belajar memerlukan latihan, dengan jalan: *relearning*, *recalling*, dan *reviewing* agar pelajaran yang terlupakan dapat dikuasai kembali dan pelajaran yang belum dikuasai akan dapat lebih mudah dipahami.
- (3) Belajar siswa lebih berhasil, belajar akan lebih berhasil jika siswa merasa berhasil dan mendapatkan kepuasannya. Belajar hendaknya dilakukan dalam suasana yang menyenangkan.
- (4) Siswa yang belajar perlu mengetahui apakah ia berhasil atau gagal dalam belajarnya. Keberhasilan akan menimbulkan kepuasan dan mendorong belajar lebih baik, sedangkan kegagalan akan menimbulkan frustrasi.
- (5) Faktor asosiasi besar manfaatnya dalam belajar, karena semua pengalaman belajar antara yang lama dengan yang baru, secara berurutan diasosiasikan, sehingga menjadi satu kesatuan pengalaman.
- (6) Pengalaman masa lampau (bahan apersepsi) dan pengertian-pengertian yang telah dimiliki oleh siswa. Pengalaman dan pengertian itu menjadi dasar untuk menerima pengalaman-pengalaman baru dan pengertian-pengertian baru.
- (7) Faktor kesiapan belajar. Murid yang telah siap belajar akan dapat melakukan kegiatan belajar lebih mudah dan lebih berhasil. Faktor kesiapan

ini erat hubungannya dengan masalah kematangan, minat, kebutuhan, dan tugas-tugas perkembangan.

- (8) Faktor minat dan usaha. Belajar dengan minat akan mendorong siswa belajar lebih baik dari pada belajar tanpa minat. Minat ini timbul apabila murid tertarik akan sesuatu karena sesuai dengan kebutuhannya atau merasa bahwa sesuatu yang akan dipelajari dirasakan bermakna bagi dirinya. Namun demikian, minat tanpa adanya usaha yang baik maka belajar juga sulit untuk berhasil.
- (9) Faktor-faktor fisiologis. Kondisi badan siswa yang belajar sangat berpengaruh dalam proses belajar. Badan yang lemah, lelah akan menyebabkan perhatian tak mungkin akan melakukan kegiatan belajar yang sempurna. Karena itu, faktor fisiologis sangat menentukan berhasil atau tidaknya murid yang belajar.
- (10) Faktor intelegensi. Murid yang cerdas akan lebih berhasil dalam kegiatan belajar, karena ia lebih mudah menangkap dan memahami pelajaran dan lebih mudah mengingat-ingatnya. Anak yang cerdas akan lebih mudah berpikir kreatif dan lebih cepat mengambil keputusan. Hal ini berbeda dengan siswa yang kurang cerdas, para siswa yang lamban (Hamalik, 2011:32-33).

#### **2.1.4 Teori-teori Belajar**

##### ***2.1.4.1 Teori Belajar Piaget***

Teori belajar kognitif salah satunya dikemukakan oleh Piaget. Piaget membagi perkembangan kognitif menjadi beberapa tahap sesuai Tabel 2.1., yaitu :

Tabel 2.1 Tahap-tahap Perkembangan Kognitif Piaget

Tahap	Umur	Ciri Pokok Perkembangan
Sensorimotor	0-2 tahun	Berdasarkan tindakan Langkah demi langkah
Praoperasi	2-7 tahun	Penggunaan simbol atau bahasa tanda konsep intuitif
Operasi Konkret	7-11 tahun	Pakai aturan jelas atau logis Reversibel dan kekekalan
Operasi Formal	11 tahun ke atas	Hipotesis Abstrak Deduktif dan induktif Logis dan probabilitas.

Suparno (2000: 25)

Implikasi teori belajar kognitif pada pembelajaran adalah kondisi pembelajaran yang diarahkan pada eksplorasi dan penemuan, sehingga minat belajar siswa meningkat, pembelajaran hendaknya diarahkan pada persoalan-persoalan yang ada pada kehidupan nyata siswa dan kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan persoalan tersebut (Rifai & Anni, 2011:31). Hal ini sesuai dengan model PBL yang mengorientasikan siswa pada permasalahan nyata di kehidupan sehari-hari dan siswa mencari solusi permasalahan tersebut.

#### **2.1.4.2 Teori Belajar Thorndike**

Edward Lee Thorndike mengemukakan beberapa hukum belajar yang dikenal dengan sebutan hukum primer sebagai berikut.

1. Hukum kesiapan (*law of readiness*), artinya bahwa siswa akan mencapai suatu hasil belajar yang baik apabila siswa tersebut telah siap untuk belajar.
2. Hukum latihan (*law of exercise*). Prinsip dari hukum tersebut adalah apabila ada stimulus, maka diperlukan adanya latihan supaya dapat terjadi suatu

respon yang baik dalam belajar. Hukum latihan tersebut menunjukkan bahwa harus ada tindakan belajar sambil bekerja (*learning by doing*).

3. Hukum akibat (*law of effect*) menunjuk pada hasil pembelajaran, apabila ada suatu hasil yang baik, hubungan antara stimulus dan respon akan semakin kuat (Rifa'i & Anni, 2011: 117).

Teori belajar Thorndike dengan tiga hukum primer tersebut berkaitan dengan model PBL dimana siswa melakukan belajar sambil bekerja, terutama pada proses praktikum.

#### **2.1.4.3 Teori Belajar Bruner**

Bruner dalam memahami karakteristik perkembangan kognitif tidak didasarkan kepada usia tertentu. Bruner berkeyakinan bahwa terdapat tiga tahap perkembangan kognitif, yaitu tahap enaktif, ikonik, dan simbolik. Pada tahap enaktif, anak memahami obyek berdasarkan apa yang dilakukannya. Pada tahap ikonik, informasi dibawa oleh anak melalui proses imageri. Pada tahap simbolik, tindakan tanpa pemikiran terlebih dahulu dan pemahaman perseptual sudah berkembang. Menurut Bruner, tahapan kognitif anak dimulai dengan tahap enaktif, ikonik, baru kemudian simbolik (Rifa'i & Anni, 2011:32-33).

Implikasi dalam pembelajaran, guru perlu memperlihatkan fenomena atau permasalahan kepada anak melalui pengamatan terhadap obyek. Hal ini sesuai dengan PBL, siswa diorientasikan untuk melihat suatu permasalahan dan berusaha untuk menyelesaikan permasalahan yang ada tersebut.

### **2.1.5 Hasil Belajar**

Menurut Gerlach & Ely dalam Rifa'i & Anni (2011: 85), “hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar”. Hasil belajar bukan hanya dilihat dari pengetahuan yang luas saja, tetapi juga dari indikator-indikator yang lain. Menurut Bloom, terdapat tiga taksonomi yang termasuk dalam ranah belajar, yaitu ranah kognitif (*cognitive domain*), ranah afektif (*affective domain*), dan ranah psikomotorik (*psychomotoric domain*). Ranah kognitif mencakup kategori pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan penilaian. Ranah afektif berkaitan dengan perasaan, sikap, minat, dan nilai. Ranah psikomotorik berkaitan dengan kemampuan fisik seperti keterampilan motorik dan syaraf, manipulasi obyek, dan koordinasi syaraf.

## **2.2 Problem Based Learning (PBL)**

### **2.2.1 Pengertian Problem Based Learning**

*Problem based learning* atau pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa yang melibatkan siswa pada pembelajaran yang melibatkan siswa pada penyelesaian masalah real yang ada, yang termasuk pada teori konstruktivis (Yelland *et al.*, 2008). Karakteristik PBL menurut Barrows (1996) adalah (a) pembelajaran yang berorientasi kepada siswa, (b) pembelajaran dengan siswa yang berada dalam kelompok kecil, (c) guru bertindak sebagai moderator dan fasilitator, (d) problem yang diberikan dapat memotivasi siswa, (e) permasalahan yang diberikan dapat menjadi dasar untuk pemecahan

masalah yang lebih sulit, dan (f) pembelajaran dapat membantu untuk mencari informasi baru.

Kesuksesan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah ketika siswa dapat belajar dengan baik dan bersemangat karena guru dapat memotivasi siswa. Hal ini dapat dilihat dari observasi pada proses pembelajaran yang nyaman dan menyenangkan untuk siswa. Siswa bukan hanya bersikap pasif tetapi dapat mengikuti diskusi kelompok dan menikmati proses pembelajaran (Selcuk, 2010). Penelitian dengan menggunakan PBL dapat menghasilkan suatu peningkatan ketercapaian siswa dalam pembelajaran (Chin & Chia, 2004).

Pembelajaran berbasis masalah memandu peserta didik untuk menemukan fakta yang berguna dan menemukan konsep yang sulit untuk ditemukan. Akhirnya, pembelajaran berbasis masalah membantu menumbuhkan strategi siswa yang dapat bekerja dengan masyarakat setempat sebagai innovator (Etherington, 2011).

Siswa dihadapkan pada suatu masalah yang kadang tidak jelas sehingga tidak ada jalan atau prosedur yang jelas. Siswa menganalisis permasalahan dan konteksnya kemudian mengaplikasikan metode deduktif dan induktif untuk memahami permasalahan tersebut dan menemukan penyelesaian masalah tersebut. (Carroll *et al.*, 2009).

### **2.2.2 Tahap-tahap *Problem Based Learning***

Dalam pembelajaran dengan model *problem based learning*, siswa dihadapkan kepada suatu masalah yang ada secara nyata di lingkungan, kemudian

siswa dituntun untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut melalui lima langkah PBL menurut Arends (2012:397) yang ada dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Langkah Pembelajaran *Problem Based Learning*

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.
2	Mengorganisasi siswa	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
3	Membimbing penyelidikan individual/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan, dan pemecahan masalah.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Arends (2012:397)

### 2.2.3 Kelebihan PBL

Sanjaya (2006: 218) menyatakan keunggulan *problem based learning* adalah sebagai berikut :

- (1) Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran.
- (2) Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
- (3) Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa.
- (4) Pemecahan masalah dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.

- (5) Pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Disamping juga dapat mendorong untuk melakukan sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
- (6) Melalui pemecahan masalah bisa diperlihatkan bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir dan sesuatu yang dimengerti oleh siswa bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku saja.
- (7) Pemecahan masalah dipandang lebih mengasyikkan dan disukai siswa.
- (8) Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan pengetahuan baru.
- (9) Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka miliki dalam dunia nyata.
- (10) Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat siswa untuk secara terus-menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

#### **2.2.4 Kelemahan PBL**

Kelemahan *problem based learning* :

- (1) Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak memiliki kepercayaan sehingga masalah yang dipelajari sulit dipecahkan maka siswa akan merasa enggan untuk mencoba.
- (2) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka siswa tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari.

## **2.3 Aktivitas**

### **2.3.1 Pengertian Aktivitas**

Aktivitas adalah kegiatan yang bersifat fisik maupun mental, yaitu berbuat dan berfikir sebagai suatu rangkaian yang tidak dapat dipisahkan (Sardiman, 2001:98).

### **2.3.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Belajar**

Aktivitas siswa saat ini kurang karena ada berbagai faktor yaitu (1) memberikan motivasi atau menarik perhatian peserta didik, sehingga mereka berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran; (2) menjelaskan tujuan instruksional (kemampuan dasar kepada peserta didik); (3) mengingatkan kompetensi belajar kepada peserta didik; (4) memberikan stimulus (masalah, topik, dan konsep yang akan dipelajari); (5) memberikan petunjuk kepada peserta didik cara mempelajari; (6) memunculkan aktivitas, partisipasi peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, (7) memberikan umpan balik (*feedback*); (8) melakukan tagihan-tagihan kepada peserta didik berupa tes sehingga kemampuan peserta didik selalu terpantau dan terukur; (9) menyimpulkan setiap materi yang disampaikan diakhir pembelajaran (Iriani, 2012).

### **2.3.3 Jenis-jenis Aktivitas Belajar**

Jika kegiatan belajar mengajar bagi siswa diorientasikan pada keterlibatan intelektual, emosional, fisik dan mental maka aktivitas belajar siswa digolongkan sebagai berikut:

- (1) *Visual activities*, seperti membaca, memperhatikan gambar, demonstrasi, percobaan, dan sebagainya

- (2) *Oral activities*, seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan interview, diskusi, interupsi, dan sebagainya.
- (3) *Listening activities*, seperti mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato, dan sebagainya.
- (4) *Writing activities*, seperti menulis cerita, karangan, laporan, tes, angket, menyalin, dan sebagainya.
- (5) *Drawing activities*, seperti menggambar, membuat grafik, peta, diagram, pola, dan sebagainya.
- (6) *Motor activities*, seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, mereparasi, bermain, berkebun, memelihara binatang, dan sebagainya.
- (7) *Mental activities*, seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan, dan sebagainya.
- (8) *Emosional activities*, seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, berani, tenang, gugup, dan sebagainya. (Diedrich dalam Sardiman, 2000: 101).

Pada zaman modern ini, keaktifan siswa di dalam kelas masih kurang, padahal sekarang semua sarana dan prasarana pembelajaran lebih lengkap. Sarana dan prasarana tersebut justru membuat siswa menjadi malas membaca buku atau membuat catatan karena semua sudah disiapkan di presentasi *powerpoint* dan siswa hanya mengkopi tanpa membaca kembali presentasi tersebut. Siswa juga kurang bertanya di kelas karena semua pertanyaan dapat mereka cari di mesin pencari yang sudah banyak ditemukan, padahal keaktifan siswa akan membuat

siswa mempunyai pengetahuan yang mendalam, bukan pengetahuan yang dangkal (Komariah, 2011).

## **2.4 Kompetensi Siswa**

### **2.4.1 Kompetensi Siswa pada Kurikulum 2013**

Kompetensi siswa pada kurikulum 2013 mengacu pada dua jenis kompetensi, yaitu kompetensi inti yang terdiri atas empat poin dan Kompetensi Dasar (KD). Kompetensi Inti untuk mata pelajaran kimia adalah sebagai berikut:

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara

mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

#### **2.4.2 Kompetensi Dasar untuk Materi Pokok Hidrolisis, Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.

2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.

2.3 Menunjukkan perilaku responsive dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis

4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil karya percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.

3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan ( $K_{sp}$ ).

4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.

### **2.4.3 Indikator Pencapaian Kompetensi**

Indikator pencapaian kompetensi ditentukan dan dikembangkan oleh guru sesuai dengan kemampuan siswa dan keadaan sekolah yang menggunakan kurikulum 2013. Indikator tersebut diuji dengan menggunakan tes kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Setiap sekolah menetapkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) untuk tes kemampuan kognitif tersebut. Siswa yang mendapatkan nilai di atas KKM dianggap lolos dan tidak harus mengikuti remidi, sedangkan siswa yang mendapat nilai di bawah KKM diharuskan untuk mengikuti *remedial teaching* dan *remedial test*.

### **2.4.4 Analisis kompetensi Hidrolisis dan Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**

Materi hidrolisis merupakan materi yang dianggap sulit oleh siswa karena ada rumus-rumus yang dianggap sulit dan belum bisa diterapkan ke dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran diarahkan kepada pembelajaran yang meningkatkan kemampuan kognitif saja, sehingga siswa cenderung mudah lupa. Siswa mempelajari kimia hanya dengan menghafalkan rumus-rumus saja tanpa mengetahui aplikasi kimia dalam pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini membuat ingatan siswa mengenai kimia baru bersifat sebagai *Short Term Memory*, yang hanya ingat ketika diterangkan saja, tetapi cepat menghilang dari pemikiran siswa. Begitu juga pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan seringkali hanya dihafalkan mengenai rumus-rumusnya saja dan membuat siswa mudah lupa terhadap rumus tersebut, siswa merasa bahwa kimia merupakan pembelajaran yang kurang bermakna. Karena itulah, pembelajaran

kimia pada materi hidrolisis dan kelarutan dan hasil kali kelarutan perlu diarahkan pada pembelajaran bermodel *Problem Based Learning*. Pembelajaran bermodel *problem based learning* diharapkan dapat membuat siswa menjadi ingatan yang bersifat *Long Term Memory*. Menurut Rifa'i dan Anni (2011:135), memori jangka panjang (LTM) merupakan memori yang dapat menyimpan informasi dalam jangka waktu yang lama. Siswa membutuhkan materi pelajaran yang tersimpan dalam LTM supaya siswa tidak mudah lupa sehingga dapat mengaplikasikan kimia dalam kehidupan sehari-hari.

## **2.5 Penelitian Tindakan Kelas**

Penelitian Tindakan Kelas atau dalam bahasa Inggris dinyatakan sebagai *Classroom Action Research* merupakan suatu kegiatan penelitian yang berkonteks kelas yang dilaksanakan untuk memecahkan masalah-masalah pembelajaran yang dihadapi oleh guru, memperbaiki mutu dan hasil pembelajaran dan mencobakan hal-hal baru dalam pembelajaran demi peningkatan mutu dan hasil pembelajaran (Widayati, 2008).

Arikunto (2010:130) menjelaskan frasa penelitian tindakan kelas dari unsur kata pembentuknya, yakni penelitian, tindakan, dan kelas. Penelitian mengacu pada suatu kegiatan mencermati suatu objek dengan menggunakan cara atau aturan metodologi tertentu untuk memperoleh data atau informasi yang bermanfaat untuk meningkatkan mutu suatu hal yang menarik minat dan penting bagi peneliti. Tindakan mengacu pada suatu gerak kegiatan yang sengaja dilakukan dengan tujuan tertentu. Tindakan itu berbentuk rangkaian siklus

kegiatan untuk siswa. Kelas mengacu pada siswa yang sedang menerima pembelajaran dari guru.

Penelitian tindakan kelas secara umum dilaksanakan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang terjadi di dalam kelas sehingga proses pembelajaran dapat berjalan secara efektif. Di samping itu penelitian tindakan kelas dapat menumbuhkan sikap mandiri dan kritis guru terhadap situasi dan keadaan di dalam kelas yang diajarnya.

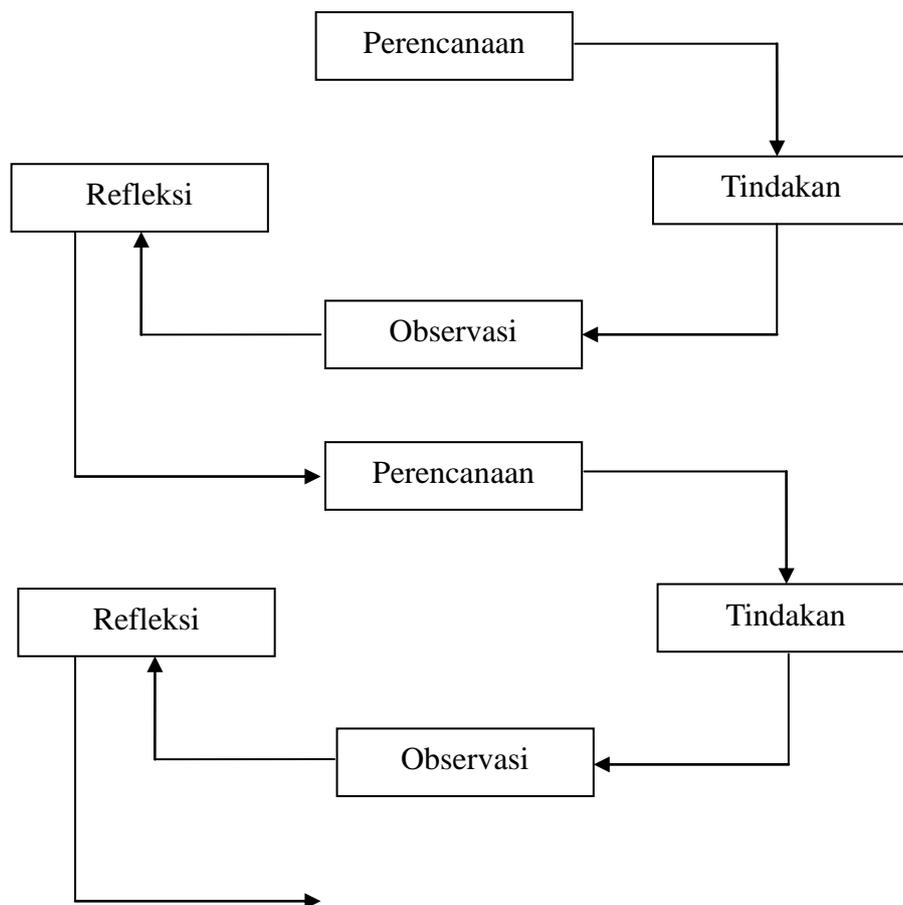
Adapun tujuan lain dari penelitian tindakan kelas menurut Sukanti (2008) dan Widayati (2008) yaitu :

- (1) Memperbaiki mutu dan praktik pembelajaran yang dilaksanakan guru demi tercapainya tujuan pembelajaran.
- (2) Memperbaiki dan meningkatkan kinerja-kinerja pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru.
- (3) Mengidentifikasi, menemukan solusi dan mengatasi masalah pembelajaran dikelas agar pembelajaran bermutu.
- (4) Meningkatkan dan memperkuat kemampuan guru dalam memecahkan masalah-masalah pembelajaran dan membuat keputusan yang tepat bagi siswa dan kelas yang diajarnya.
- (5) Mengeksplorasi dan membuahkan kreasi-kreasi dan inovasi-inovasi pembelajaran (misalnya pendekatan, strategi, metode, media pembelajaran).
- (6) Mencobakan gagasan, pikiran, kiat, cara dan strategi baru dalam pembelajaran untuk meningkatkan mutu pembelajaran selain kemampuan inovatif guru.

(7) Mengeksplorasi pembelajaran yang selalu berwawasan atau berbasis penelitian agar pembelajaran bertumpu pada realitas empiris kelas, bukan semata-mata bertumpu pada kesan umum dan asumsi.

Penelitian Tindakan Kelas memiliki berbagai macam model pelaksanaan, salah satunya adalah model Kurt Lewin. Model ini menjadi acuan pokok dari model PTK yang lain. Kurt Lewin inilah yang pertama memperkenalkan adanya penelitian tindakan. Konsep PTK Kurt Lewin terdiri dari empat komponen yaitu perencanaan (*planning*), tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*). PTK minimum dilaksanakan sebanyak dua siklus (Arikunto, 2010:131) supaya permasalahan yang ada dapat dipecahkan secara tepat.

Ada beberapa ahli yang mengemukakan pendapat mengenai model Penelitian Tindakan Kelas. Model yang paling dikenal dan biasa digunakan adalah model Kemmis & Mc Taggart yang terdiri atas empat tahapan dalam PTK, yaitu tahap perencanaan, pelaksanaan (tindakan), pengamatan (observasi), dan refleksi yang dilakukan secara berulang (Arikunto, 2010: 137). Model Penelitian Tindakan Kelas dapat dilihat pada Gambar 2.1. Penelitian Tindakan kelas bukanlah suatu hal yang dipaksakan karena PTK merupakan suatu penelitian yang bersumber dari masalah riil yang ada di kelas. Untuk menetapkan fokus dalam permasalahan PTK dapat dilakukan dengan cara merasakan adanya masalah, identifikasi masalah, analisis masalah, dan perumusan masalah.



Gambar 2.1. Desain Penelitian Tindakan Kelas

## 2.6 Keterkaitan *Problem Based Learning*, Hidrolisis, dan Ksp

*Problem Based Learning* merupakan pembelajaran berbasis masalah, yaitu siswa diberikan permasalahan yang nyata di lingkungan sekitar untuk didiskusikan dan dipecahkan. Pembelajaran PBL bertujuan untuk dapat mengaktifkan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Keaktifan siswa dapat meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa.

Model *problem based learning* mempunyai banyak keunggulan, antara lain (1) dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata, (2) dapat membantu siswa untuk

mengembangkan pengetahuannya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan, disamping juga dapat mendorong untuk melakukan sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya, (3) melalui PBL bisa diperlihatkan bahwa setiap mata pelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir dan sesuatu yang dimengerti oleh siswa bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku saja, dan (4) pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang telah mereka miliki dalam dunia nyata (Sanjaya, 2006:108)

Berdasarkan keunggulan tersebut, pembelajaran bermodel PBL diharapkan dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran dan dapat membuat siswa mengerti dengan baik materi pada hidrolisis dan Ksp yang selama ini belum pernah menggunakan model PBL dengan praktikum. Apabila siswa mengerti dengan baik pada materi hidrolisis tersebut akan dapat meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa yang ditinjau dari hasil belajar kognitif, afektif, dan psikomotorik.

## **2.7 Kerangka Berpikir**

*Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pembelajaran dimana siswa diberikan permasalahan yang nyata di lingkungan sekitar untuk didiskusikan dan dipecahkan. Pembelajaran PBL bertujuan untuk dapat mengaktifkan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Keaktifan siswa dapat meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni dan Widiarti (2010), pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa

dan dapat meningkatkan ketuntasan belajar mahasiswa pada mata kuliah Praktikum Kimia Fisika.

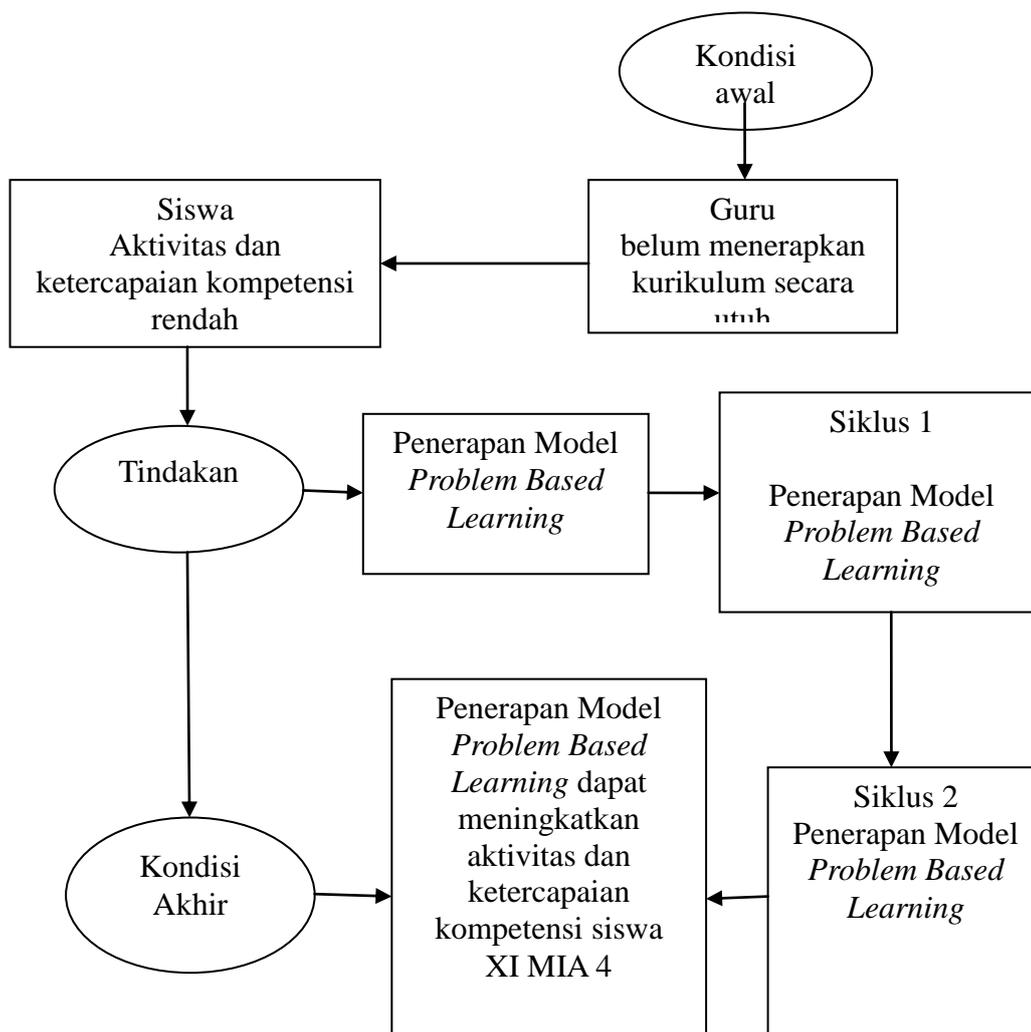
Materi pokok bahasan hidrolisis, kelarutan, dan hasil kali kelarutan merupakan suatu materi yang membutuhkan pemahaman konsep yang baik dan tepat oleh siswa, terutama dalam konsep pH dan reaksi. Apabila siswa sudah dapat memahami konsep, siswa akan mudah dalam mempelajari materi pokok tersebut. Konsep yang tepat akan dapat diperoleh apabila siswa mengalami sendiri proses pembelajaran, hal ini dapat terwujud dengan model pembelajaran PBL. PBL diharapkan dapat menjadi pembelajaran yang menyenangkan dan dapat membawa memori siswa pada memori jangka panjang.

*Problem based learning* merupakan suatu pembelajaran yang berpusat pada siswa. Siswa dilibatkan secara penuh pada proses pembelajaran melalui adanya diskusi kelompok, praktikum, presentasi, dan sebagainya. Tahap-tahap pada PBL tersebut membuat siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran sehingga aktivitas siswa yang semula rendah diharapkan dapat meningkat dengan adanya penerapan PBL.

PBL merupakan suatu pembelajaran yang mengaitkan antara materi dengan permasalahan yang ada pada kehidupan sehari-hari. Siswa bukan hanya belajar rumus-rumus pada materi hidrolisis, kelarutan, dan hasil kali kelarutan saja tetapi berusaha menyelesaikan permasalahan yang ada pada kehidupan nyata. Hal inilah yang membuat pembelajaran bermodel PBL dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

PBL dapat meningkatkan afektif siswa. Siswa dengan adanya PBL melakukan berbagai aktivitas, contohnya presentasi yang dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa, diskusi kelompok dapat meningkatkan toleransi, santun, tanggungjawab, kerja keras, dan sebagainya yang merupakan karakter dalam kurikulum 2013.

Pelaksanaan PBL diiringi dengan adanya praktikum. Praktikum yang dilakukan pada materi hidrolisis adalah praktikum pengaruh pH hidrolisis pada kehidupan ikan dan perkaratan, sedangkan pada kelarutan dan hasil kali kelarutan dilakukan praktikum pemurnian garam dapur dan penambahan ion senama. Praktikum tersebut dikaitkan pada kehidupan nyata, salah satunya pada praktikum penambahan ion senama dikaitkan dengan prinsip kerja sidik jari di kepolisian. Aspek psikomotorik siswa dapat meningkat dengan adanya praktikum tersebut karena siswa menikmati jalannya praktikum. Ketuntasan siswa dapat meningkat dengan adanya PBL karena PBL memacu siswa untuk belajar dan memecahkan permasalahan dengan adanya bimbingan dari guru. Siswa diharapkan tidak segan untuk bertanya apabila ada kesulitan. Hal ini membuat ketuntasan siswa meningkat. Kehadiran siswa diharapkan mencapai minimum 90% karena siswa senang dengan pembelajaran kimia yang ada. Kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Kerangka Berpikir

## 2.8 Hipotesis Tindakan

Hipotesis dalam penelitian ini adalah

- (1) Penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan aktivitas siswa XI MIA 4 sehingga mencapai 85 % dari jumlah siswa tuntas dengan KKM=78.
- (2) Penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa XI MIA 4 sehingga mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM (KKM=75).

- (3) Penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar afektif siswa kelas XI MIA 4 sehingga mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM=78.
- (4) Penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar psikomotorik siswa kelas XI MIA 4 sehingga mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM=78.
- (5) Penerapan model *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kehadiran siswa kelas XI MIA 4 sampai minimum 90% siswa hadir.

## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian tindakan kelas. Penelitian tersebut model pembelajaran *problem based learning*. Pada penelitian ini, peneliti bekerjasama dengan guru kolaborator, yaitu Drs. Mahmud Hilmi, M. Pd yang mengampu mata pelajaran kimia untuk kelas XI MIA 4. Peneliti menyiapkan semua instrumen yang diperlukan untuk proses pembelajaran, sedangkan guru mengajar dengan menggunakan model PBL dengan instrumen yang dibuat peneliti. Peneliti membantu berjalannya proses pembelajaran. Pemilihan kelas penelitian ditentukan oleh adanya analisis permasalahan terlebih dahulu.

Berdasarkan analisis permasalahan, kelas XI MIA 4 merupakan kelas yang dipilih karena aktivitas dan ketercapaian kompetensi siswa kurang. Kelas tersebut akan diberikan *treatment* melalui pembelajaran bermodel *problem based learning*. Permasalahan yang ada pada saat pembelajaran merupakan permasalahan yang nyata sehingga siswa diharapkan dapat menemukan pemecahan masalah tersebut dengan menggunakan pemikirannya sendiri melalui bimbingan guru. Siswa diharapkan menjadi tahu penerapan kimia pada kehidupan sehari-hari, bukan hanya sekadar menghafalkan rumus kimia semata tanpa mengetahui kegunaannya. Siswa diharapkan lebih aktif dengan bertanya,

melakukan presentasi, dan sebagainya. Keberhasilan penelitian ini adalah apabila tujuan umum dan tujuan khusus dapat dicapai.

### **3.2 Setting Penelitian**

Sekolah : SMA 1 Kudus

Alamat : Jalan Pramuka No. 41, Kudus

Kelas : XI MIA 4

Jumlah siswa

Laki-laki : 12, Perempuan : 22

#### **3.2.1 Potensi siswa hasil observasi**

Siswa XI MIA 4 berasal dari berbagai sekolah di lingkungan kabupaten Kudus. Siswa di kelas tersebut merupakan siswa yang sebenarnya cukup aktif dalam pembelajaran, tetapi keaktifan tersebut ditunjukkan dengan banyak bergurau ketika pembelajaran berlangsung. Hal ini membuat ilmu yang disampaikan oleh guru kurang terserap. Kelas XI MIA 4 memiliki siswa yang heterogen, ada dua siswa akan maju ke olimpiade kimia, tetapi ada juga siswa yang nilai ulangan kenaikan kelasnya di bawah 30. Siswa mengaku sering lupa terhadap pembelajaran kimia, sehingga pada saat ulangan tidak bisa mengerjakan. Karena itu diperlukan pembelajaran yang mengaktifkan siswa supaya siswa bisa memahami pembelajaran.

#### **3.2.2 Sarana dan Prasarana**

Sarana dan prasarana cukup mendukung. Setiap ruang kelas mempunyai LCD dan komputer. Terdapat perpustakaan yang terkoneksi internet. Laboratorium kimia yang ada di SMA 1 Kudus juga berkondisi baik, terdapat alat

dan bahan yang cukup apabila digunakan untuk melakukan praktikum.

### **3.2.3 Guru**

Guru kimia yang mengampu kelas XI MIA 4 merupakan guru yang sudah berpenyelidikan mengajar 17 tahun di SMA 1 Kudus. Beliau mengajar dengan metode diskusi informasi, praktikum, demonstrasi, dan diselingi presentasi *power point*. Guru kimia tersebut sudah sertifikasi. Beliau berusaha untuk dapat mengaktifkan siswa pada pembelajaran kimia dengan meminta siswa untuk menjawab pertanyaan di papan tulis.

### **3.2.4 Proses Belajar Mengajar**

Proses belajar mengajar di kelas XI MIA 4 sebagian besar menggunakan metode diskusi informasi. Siswa mendapatkan mata pelajaran kimia 1 kali per minggu, yaitu empat jam pelajaran. Hal ini membuat guru harus dapat mengatur pembelajaran supaya siswa tidak menjadi bosan. Pembelajaran kimia harus lebih divariasikan lagi, salah satunya dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.

## **3.3 Fokus PTK**

Fokus PTK :

Fokus dari Penelitian Tindakan Kelas ini adalah peningkatan aktivitas dan ketercapaian kompetensi siswa XI MIA 4 SMA 1 Kudus. Kompetensi dilihat dari hasil belajar siswa pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Sub fokus

- (1) Meningkatkan aktivitas siswa pada pembelajaran sehingga mencapai 85% siswa tuntas dengan KKM=78
- (2) Meningkatkan hasil belajar kognitif siswa sehingga mencapai 85% siswa tuntas dengan KKM=75
- (3) Meningkatkan hasil belajar afektif siswa sehingga mencapai 85% siswa tuntas dengan KKM=78
- (4) Meningkatkan hasil belajar psikomotorik siswa sehingga mencapai 85% siswa tuntas dengan KKM=78
- (5) Meningkatkan kehadiran siswa pada proses pembelajaran sampai minimum 90% siswa hadir

### **3.4 Prosedur Penelitian**

#### **3.4.1 Prosedur Umum**

##### **3.4.1.1 Perencanaan :**

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan selama dua siklus. Siklus pertama adalah pada materi hidrolisis. Materi tersebut dilaksanakan selama 2x4 jam pelajaran. Pembelajaran pada siklus I membahas mengenai penyebab terjadinya garam yang bersifat asam, basa, dan netral, dan penentuan pH garam terhidrolisis. Pembelajaran PBL dilakukan dengan praktikum. Praktikum pada siklus pertama adalah mengenai Pengaruh pH detergen terhadap kehidupan Ikan dan Pengaruh pH Hidrolisis terhadap Perkaratan Besi . Prosedur siklus I dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Siklus II adalah pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Materi tersebut direncanakan selama 3x4 jam pelajaran. Pembelajaran pada siklus II mengenai reaksi kesetimbangan pada asam dan basa sukar larut, terjadinya endapan, pengaruh ion senama terhadap kelarutan, dan praktikum bermodel PBL. Praktikum yang dilakukan pada siklus kedua adalah praktikum Pemurnian Garam Dapur dengan Menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , kemudian dengan Praktikum Penambahan Ion Senama. Prosedur siklus II dapat dilihat pada Tabel 3.2.

#### **3.4.1.2 Tindakan :**

Pelaksanaan pembelajaran adalah pembelajaran PBL yang berpusat pada siswa, guru bertindak sebagai fasilitator. Pada setiap pertemuan, guru memberikan apersepsi untuk menyiapkan siswa masuk ke dalam materi. Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai materi pada pertemuan tersebut. Kemudian, guru memberikan permasalahan kepada siswa, yaitu permasalahan nyata yang ada di lingkungan. Siswa kelas XI MIA 4 dibagi menjadi 8 kelompok. Siswa diberikan waktu untuk mendiskusikan permasalahan tersebut dengan bimbingan guru. Setelah itu, siswa diberikan waktu untuk mempresentasikan hasil diskusi. Guru mengevaluasi hasil pemecahan masalah bersama siswa dan menganalisis, serta menyimpulkan hasil pemecahan masalah tersebut. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mengumpulkan laporan praktikum pada pertemuan selanjutnya.

#### **3.4.1.3 Observasi :**

Kegiatan observasi dilakukan oleh dua orang observer (pengamat). Hal yang diamati antara lain, aktivitas siswa, karakter siswa, praktikum yang

dilakukan oleh siswa, sikap siswa, dan psikomotorik siswa. Pengamatan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran adalah dengan mengisi lembar observasi keaktifan siswa sesuai indikator, antara lain *oral activity*, *listening activity*, dan sebagainya. Pengamatan sikap siswa dari Lembar Penilaian Afektif. Pengamatan psikomotorik siswa dilihat dari Lembar Penilaian Psikomotorik yaitu pada saat siswa melakukan praktikum.

#### 3.4.1.4 Refleksi :

Pada setiap siklus dilakukan evaluasi. Evaluasi tersebut dilakukan setelah pertemuan selesai, yaitu pada akhir pembelajaran pada hari itu. Hasil evaluasi tersebut dilakukan untuk perbaikan pada siklus selanjutnya.

### 3.4.2 Prosedur Per Siklus

Siklus I (2x4jp)

Tabel 3.1. Prosedur Siklus I

Pertemuan	Aspek	Kegiatan
Pertemuan ke-1 (4x45menit)	Perencanaan	Guru menyiapkan materi hidrolisis dan menyiapkan alat dan bahan untuk praktikum Siswa melakukan studi literatur mengenai hidrolisis Pengamat mempelajari indikator-indikator yang ada dalam lembar observasi dan berdiskusi dengan peneliti mengenai cara penilaian
	Tindakan	<b>Pendahuluan (15 menit)</b> a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan. b. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai d. Guru mengingatkan siswa pada pembelajaran pertemuan yang lalu yaitu mengenai asam dan

---

basa kuat maupun lemah sebagai dasar pembelajaran hari ini.

- e. Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari : Apakah yang kamu ketahui mengenai garam? Garam apa sajakah yang kamu ketahui? Garam tersebut mempunyai sifat keasaman yang berbeda-beda, yaitu asam, basa atau netral. Bagaimanakah cara membedakan sifat garam tersebut?

### **Kegiatan Inti (150 menit)**

#### **Mengamati**

- a. Siswa mengamati video mengenai terjadinya hidrolisis dalam larutan garam

#### **Menanya**

- b. Guru memberikan pertanyaan mengapa hidrolisis dapat terjadi pada larutan garam  
c. Guru memberikan pertanyaan mengapa garam mempunyai sifat keasaman yang berbeda

Tahap 1. Orientasi siswa pada masalah

- d. Guru memberikan kasus kepada siswa mengenai ikan di sungai yang mati karena pencemaran oleh limbah, salah satu limbah tersebut adalah limbah detergen

#### **Pengumpulan data**

Tahap 2. Mengorganisasi siswa

- e. Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok, setiap kelompok berdiskusi mengenai cara garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis, sifat garam, dan penentuan pH larutan  
f. Siswa melakukan diskusi selama 25 menit dengan dipandu Lembar Diskusi Siswa

Tahap 3. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

- g. Siswa melakukan praktikum pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan dan uji
-

---

korosi pada besi dengan dibimbing oleh guru

- h. Siswa mengisi lembar praktikum pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan

**Mengasosiasikan**

- i. Siswa menganalisis pengaruh pH, dalam hal ini pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan
- j. Siswa menganalisis pengaruh pH terhadap paku besi
- k. Siswa menganalisis hidrolisis garam dari asam dan basa pembentuknya
- l. Siswa menganalisis reaksi hidrolisis dari suatu garam (hidrolisis total atau parsial)

**Mengkomunikasikan**

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- m. Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan komunikatif
- n. Guru memberikan kesempatan pada siswa dari kelompok lain untuk bertanya dengan antusias
- o. Guru memberikan komentar kepada kelompok yang melakukan presentasi

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

- p. Guru bersama siswa bersama-sama menganalisis pengaruh pH detergen terhadap kehidupan ikan dan memberikan penguatan mengenai hasil pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa

**Penutup (15 menit)**

- a. Siswa diminta menyimpulkan mengenai pengaruh pH garam terhidrolisis terhadap kehidupan ikan
- b. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk menganalisis pengaruh pH terhadap proses perkaratan paku. Siswa diberi tugas untuk melihat proses perkaratan paku setiap hari.
- c. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan
-

---

		memberikan pesan untuk tetap belajar.
	Observasi	Observer mengamati aktivitas siswa selama praktikum dan selama diskusi. Observer mengamati afektif dan psikomotorik siswa melalui lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti
	Refleksi	Peneliti dan guru melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk melihat kekurangan-kekurangan yang ada pada saat pembelajaran berlangsung supaya dapat diminimalkan pada pertemuan selanjutnya.
Pertemuan ke-2 (4x45menit)	Perencanaan	Guru menyiapkan materi hidrolisis dan tes kognitif Siswa melakukan studi literatur mengenai hidrolisis dan melakukan pengolahan data terhadap praktikum pengaruh pH terhadap perkaratan besi Pengamat mempelajari indikator-indikator yang ada dalam lembar observasi dan berdiskusi dengan peneliti mengenai cara penilaian
	Tindakan	<b>Pendahuluan (15 menit)</b> a. Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan. b. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin. c. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan praktikum mengenai pengaruh perubahan pH detergen pada kehidupan ikan d. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai e. Guru mengingatkan siswa pada pembelajaran pertemuan yang lalu yaitu mengenai hidrolisis dan pH hidrolisis f. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari : g. Pernahkah kalian melihat paku yang mengalami perkaratan? Larutan apakah yang paling cepat membuat paku berkarat? Larutan

---

---

yang bersifat asam, basa, atau netral?

### **Kegiatan Inti (150 menit)**

#### **Mengamati**

- a. Siswa mengamati hasil percobaan perkaratan pada paku yang telah dilaksanakan pada pertemuan yang lalu

#### **Menanya**

Tahap 1. Orientasi siswa pada masalah

- b. Guru memberikan suatu kasus kepada siswa yaitu mengenai velg sepeda atau motor yang berkarat dikaitkan dengan pengaruh pH terhadap perkaratan pada paku? Bagaimanakah perubahan warna larutan yang ada di dalam gelas berisi paku? Paku pada larutan manakah yang lebih mudah mengalami perkaratan?

#### **Pengumpulan data**

Tahap 2. Mengorganisasi siswa

- c. Guru meminta siswa untuk membagi kelas menjadi 8 kelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan yang lalu.
- d. Guru memberikan lembar diskusi siswa yaitu mengenai praktikum perkaratan pada besi. Guru meminta siswa untuk berdiskusi selama 15 menit.

Tahap 3. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

- e. Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi secara berkelompok dengan mengisi lembar pengamatan

#### **Mengasosiasikan**

- f. Siswa menganalisis penentuan pH hidrolisis dengan tanya jawab dan penelusuran literatur
- g. Siswa menganalisis beberapa contoh penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari
- h. Siswa menganalisis pengaruh pH terhadap perkaratan pada besi

#### **Mengkomunikasikan**

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil

---

---

	<p>karya</p> <p>i. Guru meminta dua orang perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil praktikum korosi dengan waktu masing-masing 10 menit</p> <p>j. Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk menanggapi</p> <p>Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p> <p>k. Guru bersama siswa menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah oleh siswa</p> <p>l. Siswa diberikan tes kognitif berupa 30 soal pilihan ganda yang harus diselesaikan dalam waktu maksimum 90 menit dan dikumpulkan kepada guru</p> <p><b>Penutup (15 menit)</b></p> <p>a. Siswa diminta menyimpulkan mengenai pengaruh pH garam terhidrolisis terhadap korosi pada paku</p> <p>b. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan praktikum pengaruh pH terhadap korosi besi</p> <p>c. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</p>
Observasi	<p>Observer mengamati aktivitas siswa selama praktikum, diskusi, presentasi, dan tes.</p> <p>Observer mengamati afektif dan psikomotorik siswa melalui lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti</p>
Refleksi	<p>Peneliti dan guru melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk melihat kekurangan-kekurangan yang ada pada saat pembelajaran berlangsung supaya dapat diminimalkan pada pertemuan selanjutnya</p>

---

## Siklus II (3x4 jp)

Tabel 3.2. Prosedur Siklus II

Pertemuan	Aspek	Kegiatan
Pertemuan ke-1 (4x45menit)	Perencanaan	Guru menyiapkan materi Kelarutan dan Ksp, serta menyiapkan alat dan bahan untuk praktikum Siswa melakukan studi literatur mengenai kelarutan dan Ksp Pengamat mempelajari indikator-indikator yang ada dalam lembar observasi dan berdiskusi dengan peneliti mengenai cara penilaian
	Tindakan	<p><b>Pendahuluan (15 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari : “Tahukah kalian cara membuat garam dapur? Garam dapur yang dibuat dari air laut menggunakan prinsip penguapan untuk mendapatkan kristal NaCl. Akan tetapi, ternyata dalam air laut terkandung puluhan senyawa lain, seperti <math>MgCl_2</math> dan <math>CaCl_2</math>. Untuk memurnikan garam dapur maka dilakukan pemisahan zat-zat pengganggu tersebut.”</li> </ol> <p><b>Kegiatan Inti (150 menit)</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati presentasi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan menggunakan <i>macromedia flash</i></li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang</li> </ol>

---

berkaitan dengan kelarutan dan hasil kali kelarutan.

- c. Siswa bertanya bagaimanakah cara untuk membuat garam dapur
- d. Guru dan siswa melakukan diskusi mengenai hubungan antara kelarutan dengan  $K_{sp}$

### **Pengumpulan data**

Tahap 1. Orientasi siswa pada masalah

- e. Guru memberikan permasalahan mengenai bagaimana cara untuk memurnikan garam dapur supaya bebas dari pengotor

Tahap 2. Mengorganisasi siswa

- f. Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok dengan cara berhitung
- g. Guru memberikan LKS yang dilengkapi petunjuk praktikum
- h. Guru meminta siswa untuk melakukan praktikum pemurnian  $\text{NaCl}$  dengan menggunakan soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) secara berkelompok selama 20 menit.

Tahap 3. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

- i. Guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum
- j. Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan pada petunjuk praktikum selama 10 menit

### **Mengasosiasikan**

- k. Guru dan siswa melakukan diskusi informasi tentang hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan
- l. Guru dan siswa melakukan diskusi informasi tentang reaksi penghilangan pengotor dengan cara pengendapan
- m. Siswa mengolah data hasil percobaan dengan jujur

### **Mengkomunikasikan**

- n. Siswa membuat laporan percobaan dengan menggunakan tata bahasa yang benar.

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

---

---

		o. Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan <i>komunikatif</i>
		p. Guru memberikan kesempatan pada siswa dari kelompok lain untuk bertanya dengan <i>antusias</i> dan kelompok penyaji berusaha untuk menjawab
		q. Guru memberikan komentar kepada kelompok yang melakukan presentasi
		Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah
		r. Guru memberikan penguatan mengenai praktikum yang telah dilakukan oleh siswa
		<b>Penutup (15 menit)</b>
		a. Siswa diminta menyimpulkan tentang materi pembelajaran hari ini
		b. Guru memberikan tugas untuk melakukan penelusuran literatur mengenai pengaruh penambahan ion senama
		c. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.
	Observasi	Pengamatan dilakukan pada saat siswa melakukan diskusi dengan menggunakan lembar penilaian afektif dan lembar observasi psikomotorik
	Refleksi	Peneliti dan guru melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk melihat kekurangan-kekurangan yang ada pada saat pembelajaran berlangsung supaya dapat diminimalkan pada pertemuan selanjutnya
Pertemuan ke-2 (4x45menit)	Perencanaan	Guru menyiapkan materi Kelarutan dan Ksp, serta menyiapkan alat dan bahan untuk praktikum Siswa melakukan studi literatur mengenai kelarutan dan Ksp Pengamat mempelajari indikator-indikator yang ada dalam lembar observasi dan berdiskusi dengan peneliti mengenai cara penilaian
	Tindakan	<b>Pendahuluan (15 menit)</b> a. Guru melakukan pembukaan dengan salam

---

- 
- pembuka secara menyenangkan
- b. Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.
  - c. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan hari ini
  - d. Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa kemateri yang akan dipelajari :  
Pernahkah kalian melihat proses pengendapan yang terjadi pada suatu garam yang dilarutkan dalam air? Bagaimanakah pengaruh apabila garam tersebut ditambah dengan ion senamanya?

### **Kegiatan Inti (150 menit)**

#### **Mengamati**

- a. Siswa mengamati presentasi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan menggunakan *macromedia flash*

#### **Menanya**

- b. Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan penambahan ion senama

#### **c. Pengumpulan data**

Tahap 1. Orientasi siswa pada masalah

- d. Guru memberikan permasalahan mengenai bagaimana pengaruh ion senama terhadap kelarutan garam  $\text{AgCl}$  dan  $\text{CaCO}_3$

Tahap 2. Mengorganisasi siswa

- e. Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan yang lalu
- f. Guru memberikan pertanyaan praktikum sesuai praktikum yang dilakukan siswa.

Tahap 3. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

- g. Guru membimbing siswa dalam mendiskusikan permasalahan penambahan ion senama

#### **Mengasosiasikan**

---

- 
- h. Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai pengendapan berkaitan dengan  $Q_c$  dan  $K_{sp}$
  - i. Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai pengaruh pH terhadap kelarutan
  - j. Guru dan siswa melakukan tanya jawab mengenai penerapan kelarutan dan  $K_{sp}$  pada kehidupan dan konsep mol
  - k. Siswa mengolah data hasil percobaan dengan jujur

### **Mengkomunikasikan**

- l. Siswa mengisi LKS mengenai penambahan ion senama

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- m. Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan *komunikatif*
- n. Guru memberikan kesempatan pada siswa dari kelompok lain untuk bertanya dengan *antusias* dan kelompok penyaji berusaha untuk menjawab
- o. Guru memberikan komentar kepada kelompok yang melakukan presentasi
- p. Guru memberikan penguatan mengenai diskusi yang telah dilakukan oleh siswa

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

- q. Guru menganalisis hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan oleh siswa.

### **Penutup (15 menit)**

- a. Siswa diminta menyimpulkan tentang materi pembelajaran hari ini
  - b. Guru memberikan tugas untuk mengerjakan buku paket dan LKS mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan karena akan diadakan tes kognitif pada pertemuan yang akan datang.
  - c. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.
-

---

Pertemuan ke-3 (4x45menit)	Observasi	Observer mengamati aktivitas siswa selama praktikum dan selama diskusi. Observer mengamati afektif dan psikomotorik siswa melalui lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti
	Refleksi	Peneliti dan guru melakukan evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk melihat kekurangan-kekurangan yang ada pada saat pembelajaran berlangsung supaya dapat diminimalkan pada pertemuan selanjutnya.
	Perencanaan	Guru menyiapkan latihan soal Kelarutan dan Ksp dan soal tes kognitif Siswa menjawab soal-soal yang ada di buku paket dan LKS Pengamat mempelajari indikator-indikator yang ada dalam lembar observasi dan berdiskusi dengan peneliti mengenai cara penilaian
	Tindakan	<p><b>Pendahuluan (15 menit)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.</li> <li>Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>Guru memberikan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa kemateri yang akan dipelajari yaitu mengenai terjadinya gua kapur dan obat maag yang merupakan senyawa sukar larut</li> </ol> <p><b>Kegiatan Inti (150 menit)</b></p> <p><b>Mengamati</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati presentasi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan menggunakan <i>macromedia flash</i></li> </ol> <p><b>Menanya</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang mengenai materi kelarutan dan hasil kali kelarutan kepada siswa</li> </ol> <p><b>Pengumpulan data</b></p>

---

---

Tahap 1. Orientasi siswa pada masalah

- c. Guru memberikan permasalahan mengenai penyelesaian soal-soal pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan

Tahap 2. Mengorganisasi siswa

- d. Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan yang lalu
- e. Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mendiskusikan soal-soal yang ada di buku paket

Tahap 3. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

- f. Guru membimbing siswa dalam mendiskusikan soal-soal tersebut

#### **Mengasosiasikan**

- g. Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai konsep-konsep yang ada pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang belum jelas

#### **Mengkomunikasikan**

Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

- h. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis

Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

- i. Siswa menjelaskan cara mengerjakan soal di papan tulis dengan menggunakan konsep-konsep yang dimilikinya
- j. Guru bersama siswa menganalisis mengenai jawaban pertanyaan siswa yang ada di papan tulis
- k. Guru memberikan tes kognitif kepada siswa yaitu berupa 30 soal pilihan ganda dengan waktu mengerjakan 90 menit

#### **Penutup (15 menit)**

- a. Guru meminta siswa untuk mengumpulkan
-

---

	lembar jawaban soal tes kepada guru
	b. Guru bertanya tentang bagaimana soal-soal tersebut, apakah tergolong mudah, sedang, atau sukar
	c. Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang menjawab pertanyaan paling banyak di papan tulis
	d. Guru memberikan pesan kepada siswa supaya terus belajar
Observasi	Observer mengamati aktivitas siswa selama praktikum dan selama diskusi. Observer mengamati afektif dan psikomotorik siswa melalui lembar observasi yang telah disiapkan oleh peneliti
Refleksi	Guru dan peneliti melakukan evaluasi terhadap pembelajaran pada akhir siklus untuk diambil kesimpulan bagaimana peningkatan yang terjadi

---

### 3.4.3 Teknik Pengambilan Data

Teknik yang dipakai dalam pengambilan data untuk penelitian ini adalah:

#### 3.4.3.1 Metode Tes

Tes merupakan suatu cara untuk mengetahui kemampuan seseorang. Dalam hal ini, yang dilakukan adalah tes kognitif menggunakan tes pilihan ganda. Ketercapaian kompetensi siswa dilihat pada jumlah siswa yang tuntas KKM dibandingkan dengan total siswa seluruhnya. Soal yang diberikan memuat beberapa soal pemecahan masalah sesuai dengan permasalahan nyata yang ada di lingkungan yang sebagian sudah dipraktikumkan.

#### 3.4.3.2 Metode Kuesioner atau Angket

Angket digunakan untuk melihat respon siswa terhadap proses pembelajaran. Angket tersebut disusun dengan skala Likert (Arikunto, 2013:195).

Validitas angket menggunakan validitas pakar (*expert validity*). Angket tersebut disusun dengan kriteria “Sangat setuju” skor 4, “Setuju” skor 3, “Tidak setuju” skor 2, dan “Sangat tidak setuju” skor 1.

#### **3.4.3.3 Metode Lembar Observasi**

Lembar observasi digunakan untuk menilai aktivitas siswa pada pelaksanaan pembelajaran bermodel *Problem Based Learning*. Lembar observasi tersebut divalidasi dengan menggunakan validitas pakar (*expert validity*). Lembar Observasi yang dibuat antara lain Lembar Observasi Aktivitas Belajar Siswa, Lembar Penilaian Afektif, Lembar Penilaian Psikomotorik, dan Lembar Observasi Pelaksanaan PBL.

### **3.5 Instrumen**

#### **a. Instrumen tes**

Instrumen tes yang digunakan adalah tes penilaian kognitif berupa 30 soal pilihan ganda per pokok bahasan dengan lima opsi. Soal tersebut memuat beberapa soal Pemecahan Masalah yang berkaitan dengan kegiatan praktikum yang telah dilakukan oleh siswa.

#### **b. Instrumen non tes**

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket respon siswa terhadap pembelajaran dan lembar observasi selama proses pembelajaran berlangsung.

## **3.6 Analisis Data**

### **3.6.1 Analisis Data Instrumen Penelitian**

Analisis data pada penelitian ini merupakan analisis data kualitatif dan kuantitatif . Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Data yang dianalisis adalah sebagai berikut:

#### **3.6.1.1 Usaha Validasi instrumen hasil belajar kognitif**

Usaha validasi soal penilaian hasil belajar kognitif dilakukan dengan pertimbangan ahli, dalam hal ini dosen, guru kolaborator dan dengan cara analisis. Soal yang dibuat oleh peneliti adalah 40 soal pilihan ganda untuk masing-masing siklus. Soal tersebut dikonsultasikan pada guru kolaborator dan dosen terlebih dahulu kemudian dilakukan uji coba soal di kelas XII IPA SMA 1 Kudus untuk mencari 30 soal yang valid dan reliabel.

Peneliti melakukan konsultasi dengan guru kolaborator mengenai soal yang akan digunakan untuk tes kognitif. Konsultasi tersebut dilakukan sebelum dilakukan uji coba soal. Guru memeriksa apakah ada soal yang kurang sesuai baik secara materi, perhitungan, maupun bahasa penulisan soal. Hal ini dilakukan supaya soal yang diberikan sesuai dengan kemampuan siswa SMA 1 Kudus dan menghindari adanya miskonsepsi dalam soal. Setelah itu, usaha validitas soal dengan menggunakan rumus dilakukan oleh peneliti.

##### **(1) Validitas Isi**

Suatu soal dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang ingin diukur (Arikunto, 2013:80). Validitas butir tes obyektif diukur dengan menggunakan point biserial.

Rumus validitas butir soal yang digunakan adalah :

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

Dimana :

$r_{pbis}$  = korelasi poin biserial

$\bar{X}_p$  = rerata skor siswa yang menjawab benar (memiliki skor 1)

$\bar{X}_t$  = rerata skor total

$S_d$  = simpangan baku dari skor total

$p$  = proporsi siswa yang menjawab benar = tingkat kesukaran

$q$  = proporsi siswa yang menjawab salah =  $1 - p$

Kemudian harga  $r_{pbis}$  diuji dengan uji  $t$ ,

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r^2)}}$$

Jika  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{table}$  0,95 dan derajat kebebasan  $(n-2)$  butir tes adalah valid. Tabel 3.3 dan Tabel 3.4 menunjukkan hasil perhitungan validitas soal.

Tabel 3.3. Validitas Soal Hidrolisis

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

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan 30 soal valid dan 10 soal tidak valid.

Perhitungan secara lengkap uji validitas hidrolisis dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 3.4. Hasil Perhitungan Validitas Soal Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

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

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan 30 soal valid dan 10 soal tidak valid.

Perhitungan secara lengkap uji validitas hidrolisis dapat dilihat pada Lampiran 7.

## (2) Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah akan membuat siswa malas berpikir untuk memecahkannya, tetapi soal yang terlalu sukar membuat siswa menjadi putus asa (Arikunto, 2013:222). Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya soal disebut indeks kesukaran. Indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu sukar, sedangkan indeks kesukaran 1,0 menunjukkan bahwa soal tersebut terlalu mudah. Indeks kesukara diberi simbol P (proporsi). Rumus untuk menentukan tingkat kesukaran adalah

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

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab soal dengan benar

JS= jumlah seluruh peserta tes (Arikunto, 2013:223)

Indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut :

- a. Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
- b. Soal dengan P 0,31 sampai 0,70 adalah soal sedang

c. Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah

Tingkat kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6.

Tabel 3.5. Tingkat Kesukaran Soal Hidrolisis

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

Perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 3.6. Tingkat Kesukaran Soal Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

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

Perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada Lampiran 7.

### (3) Daya Beda

Daya beda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Apabila analisis dilakukan pada kelompok besar, maka hanya diambil lebih kurang 27% skor teratas sebagai kelompok atas ( $J_A$ ) dan 27% soal terbawah sebagai kelompok bawah ( $J_B$ ) (Arikunto, 2013:226-232)

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

Keterangan :

J = jumlah peserta tes

$J_A$  = banyak peserta kelompok atas

$J_B$  = banyak peserta kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal tersebut dengan benar

$B_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

Tabel 3.7. Klasifikasi Daya Beda

Daya Beda (D)	Kategori
0,00 – 0,20	jelek (poor)
0,21 – 0,40	cukup (satisfactory)
0,41 – 0,70	baik (good)
0,71 – 1,00	baik sekali (excellent)

Daya beda yang bernilai negatif tidak baik, maka soal dengan daya beda negatif tidak digunakan.

Daya beda yang digunakan adalah dari kategori cukup sampai baik sekali.

Analisis daya beda untuk soal hidrolisis dapat dilihat pada Tabel 3.8. sedangkan

kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.8. Analisis Daya Beda Soal Hidrolisis

Kriteria	No. Soal	Jumlah
Jelek	1,12,14,17,22,25,26,29,32,37	10 soal
Cukup	2,13,30,36	4 soal
Baik	3,6,7,8,9,10,11,15,16,18,19,20,23,24, 28,31,33,35,38,39,40	21 soal
Baik sekali	4,5,21,27,34	5 soal

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 3.9. Analisis Daya Beda Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Kriteria	No. Soal	Jumlah
Jelek	1,2,3,18,27,29,31,32,36	9 soal
Cukup	6,10,11,20,21,24,35,39,40	9 soal
Baik	4,5,7,8,9,12,13,14,15,16,17,19,22,25, 26,28,30,33,37,38	20 soal
Baik sekali	23,34	2 soal

Perhitungan lengkap dapat dilihat pada Lampiran 7.

Butir soal dinyatakan valid apabila memenuhi uji validitas, daya beda, dan tingkat

kesukaran. Butir soal yang dipakai dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10. Butir Soal yang Dipakai

Kriteria	Hidrolisis	Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Dipakai	2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,15,16,18,19,20,21,23,24,27,28,30,31,33,34,35,36,38,39,40	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,19,20,21,22,23,24,25,26,28,30,33,34,35,37,38,40
Dibuang	1,12,14,17,22,25,26,29,32,37	1,2,3,18,27,29,31,32,36,39

Butir soal yang dipakai masing-masing 30 soal untuk setiap siklus.

## (2) Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi atau keteraturan hasil pengukuran suatu instrumen tersebut digunakan lagi sebagai alat ukur suatu objek atau responden. Hasil uji reliabilitas mencerminkan dapat dipercaya atau tidaknya suatu instrumen penelitian berdasarkan tingkat kemantapan dan ketepatan suatu alat ukur dalam pengertian bahwa hasil pengukuran yang didapatkan merupakan ukuran yang benar dari sesuatu yang diukur. Salah satu metode pengujian reliabilitas adalah dengan menggunakan metode *KR-21*.

Reliabilitas dengan *KR-21*

$$KR - 21 = \frac{K}{(K - 1)} \left( 1 - \frac{M(K - M)}{K \cdot Vt} \right)$$

Dimana :

$KR - 21$  = Reliabilitas Soal

$K$  = banyaknya butir soal

$M$  = rerata skor total

$Vt$  = varians total

Dikatakan reliabel jika nilai  $KR-21 \geq 0,70$

Reliabilitas soal materi Hidrolisis adalah 0,794 yang dapat dilihat pada Lampiran 4. Soal tersebut dinyatakan reliabel. Reliabilitas soal materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan adalah 0,757 yang dapat dilihat pada Lampiran 7. Soal tersebut dinyatakan reliabel.

### 3.6.1.2 Analisis Lembar Observasi

Lembar observasi yang dianalisis adalah Lembar Observasi Aktivitas pada Lampiran 8, Lembar Penilaian Afektif pada Lampiran 10, dan Lembar Penilaian Psikomotorik pada Lampiran 12. Lembar observasi disusun dengan skor 1 sampai 4 dilengkapi indikator. Berdasarkan atas lembar observasi dapat diperoleh data aktivitas belajar, afektif dan psikomotorik siswa.

Validitas Lembar Observasi ditentukan dengan validitas konstruk, yaitu dengan pertimbangan ahli, dalam hal ini dosen. Reliabilitas Lembar Observasi dilihat dari Kesepakatan Pengamat. Hasil perhitungan reliabilitas lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 3.11. Salah satu cara mengukur adalah dari Korelasi Peringkat Spearman

$$\text{Rho} = 1 - \frac{6(\sum b^2)}{N(N^2 - 1)} \quad (\text{Widodo, 2012:71})$$

Keterangan :

Rho=reliabilitas

b=beda peringkat

N=jumlah siswa

Reliabilitas  $\geq 0,70$

Tabel 3.11. Reliabilitas Lembar Observasi

Lembar Observasi	Nilai Rho	Keterangan
Aktivitas	0,871	Reliabel
Afektif	0,846	Reliabel
Psikomotorik	0,733	Reliabel

Perhitungan reliabilitas untuk aktivitas dapat dilihat pada Lampiran 9, afektif pada Lampiran 11, dan psikomotorik pada Lampiran 13.

### 3.6.1.3 Analisis Angket

Respon siswa terhadap pembelajaran diukur dari angket pada Lampiran 15. Angket tersebut terdiri atas 15 item dengan kriteria “Sangat setuju” skor 4, “Setuju” skor 3, “Tidak setuju” skor 2, dan “Sangat tidak setuju” skor 1. Validitas Angket ditentukan dengan validitas konstruk, yaitu dengan pertimbangan ahli, dalam hal ini dosen.

Reliabilitas Angket dilihat dari koefisien alfa Cronbach

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum V_{butir}}{\sum V_t} \right] \quad (\text{Widodo, 2012:71})$$

Keterangan :

$\alpha$ =koefisien alfa Cronbach

k=jumlah butir angket

$V_{butir}$  =varian skor butir

$V_t$ =varian skor total

Reliabel jika  $\alpha \geq 0,60$

Reliabilitas Angket 0,896 (Reliabel). Perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran 16.

### 3.6.2 Analisis Data Penelitian

#### 3.6.2.1 Analisis Lembar Observasi Aktivitas

Lembar observasi aktivitas disusun dengan menggunakan skor 1 sampai 4.

Cara menghitung nilai keaktifan siswa

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Kriteria Lembar Observasi Aktivitas Siswa ditentukan dengan aturan pembulatan dari nilai rata-rata ke kriteria awal

4 = Sangat Aktif

3 = Aktif

2 = Cukup Aktif

1 = Kurang Aktif

Siswa dinyatakan tuntas apabila mendapatkan nilai di atas KKM. KKM yang ditentukan adalah 78. Keberhasilan kelas terjadi apabila persentase ketuntasan mencapai sekurang-kurangnya 85%.

$$\text{Persentase ketuntasan} = \frac{\text{jumlah siswa tuntas}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

#### 3.6.2.2 Analisis Ketercapaian Kompetensi Hasil Belajar Kognitif

Cara menghitung nilai pada tes kognitif

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Ketercapaian kompetensi kognitif siswa dilihat dari jumlah siswa yang tuntas (mendapat nilai tes kognitif di atas KKM). KKM kognitif untuk kelas XI MIA 4 adalah 75. Keberhasilan kelas dilihat dari kemampuan siswa dalam mencapai nilai

Kriteria Ketuntasan Minimal 75 sekurang-kurangnya 85% dari jumlah siswa yang ada di dalam kelas tersebut (Mulyasa, 2004:99).

$$\text{Persentase ketuntasan} = \frac{\text{jumlah siswa tuntas}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

### 3.6.2.3 Analisis Lembar Penilaian Afektif dan Psikomotorik

Cara menghitung nilai afektif dan psikomotorik

$$\text{Nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Kriteria Lembar Penilaian Afektif dan Psikomotorik ditentukan dengan aturan pembulatan dari nilai rata-rata ke kriteria awal

4 = Sangat Baik

3 = Baik

2 = Cukup

1 = Kurang

Siswa dinyatakan tuntas apabila mendapatkan nilai di atas KKM. KKM yang ditentukan adalah 78. Keberhasilan kelas terjadi apabila persentase ketuntasan mencapai sekurang-kurangnya 85%.

$$\text{Persentase ketuntasan} = \frac{\text{jumlah siswa tuntas}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

### 3.6.2.2 Analisis hasil angket

Cara menghitung persentase angket respon adalah

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah skor}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Kriteria tiap aspek angket ditentukan dengan aturan pembulatan dari nilai rata-rata ke kriteria awal.

4 = Sangat Setuju

3 = Setuju

2 = Tidak Setuju

1 = Sangat Tidak Setuju

### **3.7 Tolok Ukur Keberhasilan PTK**

PTK ini dinyatakan berhasil apabila :

- (1) Aktivitas siswa kelas XI MIA 4 mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM=78
- (2) Hasil belajar kognitif siswa kelas XI MIA 4 mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM=75
- (3) Hasil belajar afektif siswa kelas XI MIA 4 mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM=78
- (4) Hasil belajar psikomotorik siswa kelas XI MIA 4 mencapai 85% dari jumlah siswa tuntas dengan KKM=78
- (5) Kehadiran siswa kelas XI MIA 4 meningkat sampai 90% siswa hadir

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Penerapan PBL dapat meningkatkan aktivitas siswa dilihat dari ketuntasan siswa meningkat dari 73,53% siswa tuntas dengan rata-rata 81,18 pada siklus I menjadi 100% siswa tuntas dengan rata-rata 87,79 pada siklus II.
2. Penerapan PBL dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa dari sebelum penelitian, 14,71% siswa tuntas dengan rata-rata 60,88, siklus I 76,47% siswa tuntas dengan rata-rata 81,86, dan pada siklus II 88,24% siswa tuntas dengan rata-rata 83,73.
3. Pembelajaran dengan model PBL dapat meningkatkan afektif siswa pada siklus I 70,59% siswa tuntas dengan rata-rata 81,07 menjadi 88,24% siswa tuntas dengan rata-rata 84,53 pada siklus II.
4. Pembelajaran dengan model PBL dapat meningkatkan psikomotorik siswa pada siklus I 64,71% siswa tuntas dengan rata-rata 77,73 menjadi 91,18% siswa tuntas dengan rata-rata 85,00 pada siklus II.
5. Kehadiran siswa mencapai 100% siswa hadir pada siklus I dan II.

## **5.2 Saran**

1. Guru perlu melakukan persiapan yang matang ketika akan melakukan pembelajaran dengan metode praktikum karena dibutuhkan alat dan bahan yang memadai.
2. Guru perlu meningkatkan interaksi dengan siswa terutama untuk siswa yang masih belum tuntas hasil belajarnya.

## **5.3 Rekomendasi Tindak Lanjut**

Berdasarkan adanya peningkatan kualitas pembelajaran dengan model PBL, maka guru kolaborator dianjurkan untuk menerapkan model PBL tersebut pada materi-materi selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. 2012. *Learning To Teach*. Library of Congress Cataloging: Publication Data.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- . 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barrows, HS. 1996. Problem-based Learning in Medicine and Beyond: A Brief Overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 68: 3-11.
- Carroll, K., Clark, J., Kane, J., Sutherland, L., & Preston, C. 2009. Problem-based Learning, Pedagogy & Practice. *Proceedings of the Second International Symposium on Problem Solving*, Singapore.
- Chin, C & Chia LG. 2004. Problem-based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction. *Sci. Educ.*, 88(5): 707-727.
- Etherington, M. B. 2011. Investigative Primary Science: A Problem-based Learning Approach. *Australian Journal of Teacher Education*, 36(9):36-57.
- Hamalik, Oemar. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Haryani, Sri. 2012. *Membangun Metakognisi dan Karakter Guru Melalui Pembelajaran Kimia Analitik Berbasis Masalah*. Semarang : UNNES Press.
- Iriani, Isti Dwi. 2012. *Penerapan Metode Pembelajaran Snowball Drilling Untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar IPS Siswa Kelas VIII A SMP N 1 Kalikajar Kabupaten Wonosobo*. S1 Thesis, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2013. *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta : Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Komariah, Kokom. 2011. Penerapan Metode Pembelajaran Problem Solving Model Polya Untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah bagi Siswa Kelas IX J di SMP N 3 Cimahi. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 14 Mei 2011*

- Mulyasa. 2004. *KBK: Konsep, Karakteristik, Implementasi*. Bandung: Penerbit PT. Rosdakarya Bandung.
- Rifa'i, Ahmad, Catharina Tri Anni. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UNNES Press.
- Rusmiyanto. 2012. *Pengaruh Penggunaan Model Problem Based Learning dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar pada Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 1 Jetis Kabupaten Mojokerto*. Thesis. Surabaya: Program Studi Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Surabaya.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.  
<http://zakwaan-priaji.blogspot.com/2013/11/model-pembelajaran-problem-based.html>
- Sardiman, A.M. 2000. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Selcuk, Gamze Sezgin. 2010. The Effects of Problem-based Learning on Pre-service Teachers' Achievement, Approaches and Attitudes Towards Learning Physics. *International Journal of the Physical Sciences*, 5(6):711-723
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Sukanti. 2008. Meningkatkan Kompetensi Guru Melalui Pelaksanaan Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 6(1):1-11.
- Sulistyowati, Endah. 2012. *Implementasi Kurikulum Pendidikan Karakter*. Yogyakarta: Citra Aji Parama.
- Suparno, Paul. 2000. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius
- Surya, Muhamad. 2004. *Psikologi Pembelajaran dan Pengajaran*. Bandung: Pustaka Bani Quraisy.
- Wahyuni, Sri, Nuni Widiarti. 2010. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi *Chemo-Entrepreneurship* pada Praktikum Kimia Fisika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1): 484-496
- Wardhani, Sri. 2008. *Perbedaan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran*. online: <http://p4tkmatematika.org>

- Widayati, Ani. 2008. Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 6(1): 87-93.
- Widodo, Antonius Tri. 2012. *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Wulandari, Beki. 2013. Pengaruh Problem-Based Learning terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Motivasi Belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2):178-191
- Yelland, N., Cope, & Kalantzis. 2008. Learning by Design: Creating Pedagogical Frameworks for Knowledge Building in the Twenty-first Century. *Asia Pacific Journal of Teacher Education*, 36(3): 197-213.

## Lampiran 1

DAFTAR NAMA SISWA UJI COBA  
HIDROLISIS

Sekolah : SMA 1 Kudus

Kelas : XII IPA 3

No.	Kode	Nama Siswa
1.	C-01	Achmad Haidir Fajar S.
2.	C-02	Adhitya Anggraini
3.	C-03	Adinda Mutiara Firdaus
4.	C-04	Adinda Rizki R.
5.	C-05	Alifia Nada Putri Galuh
6.	C-06	Amrina Rosyada
7.	C-07	Anggun Cahayani
8.	C-08	Ayndri Dwi Cahyani Sukma
9.	C-09	Azalia Kriswinda
10.	C-10	Brian Y. H.
11.	C-11	Dimas Gani F.
12.	C-12	Dimas Yunus T.
13.	C-13	Ervita K. R.
14.	C-14	Gabrielle Lea H.
15.	C-15	Herta Audi L.
16.	C-16	Intan Kinasih
17.	C-17	Khairunnisa Hanifah
18.	C-18	Lu'lu'a Ulyn Ni'mah
19.	C-19	Magda Almira Evania
20.	C-20	Maulia Dian Pangestuti
21.	C-21	Mohammad Barezzi
22.	C-22	Mufti Al Lathif
23.	C-23	M. Ilham Satya A.
24.	C-24	Muhammad Najib Fayruz
25.	C-25	M. Tito Yunas
26.	C-26	Naila Faza Kamila
27.	C-27	Putra M. K
28.	C-28	Rifqy H.
29.	C-29	Sukma Budi W.
30.	C-30	Wildan M. Haikal
31.	C-31	Yohanna Vania C. S.
32.	C-32	Yosua Setiawan Dwi Nugroho

DAFTAR NAMA UJI COBA  
KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN

Sekolah : SMA 1 Kudus

Kelas : XII IPA 2

No.	Kode	Nama Siswa
1.	D-01	Ahsanta Maulana
2.	D-02	Aulia Desy Deria
3.	D-03	Bellachintya Reira Christata
4.	D-04	Bias Sufi Dewi
5.	D-05	Brinita Aprilia Purnawida
6.	D-06	Damar Kartika J.
7.	D-07	Dina Fakhriya
8.	D-08	Zhulhia Nurus Shofia
9.	D-09	Erfina Yunan Nafis
10.	D-10	Felicia Melina Ismanto
11.	D-11	Godeliva Kristya Arum Putri
12.	D-12	Harisatul Qoyyimah
13.	D-13	Imelda Oktaviani
14.	D-14	Iqbal Iradana
15.	D-15	Ivana Argo Cahyani
16.	D-16	Lana A'maluna
17.	D-17	Lintang Dian Artanti
18.	D-18	Mirfak Yunan Navyazka
19.	D-19	M. Asoma Hifni
20.	D-20	Muhammad Firdaus
21.	D-21	Muhammad Reza Ananta Putra
22.	D-22	Muhammad Zulfikar Amiruddin
23.	D-23	Novita Dwi Handayani
24.	D-24	Pauline Nathania N.
25.	D-25	Ratih Kurnia Dewi
26.	D-26	Reynold Indrianto Wibowo
27.	D-27	Rizka Fatchiya Lany
28.	D-28	Ryan Yahya
29.	D-29	Safira Audina
30.	D-30	Siskha Nufaisa Maulidya
31.	D-31	Tifani Diahnisa H.
32.	D-32	Tri Arga Kurniawan

## Lampiran 2

## KISI-KISI SOAL UJI COBA SIKLUS I

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Waktu : 8 jam (untuk UH 2 jam)

Kompetensi Dasar	Indikator Kompetensi	Tujuan	Jenjang				Sebaran soal
			C1	C2	C3	C4	
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan terjadinya hidrolisis pada larutan garam</li> <li>Menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan terjadinya hidrolisis pada larutan garam (3 soal)</li> <li>Siswa dapat menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis (2 soal)</li> <li>Siswa dapat menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis apabila diketahui reaksi (3 soal)</li> </ul>	√√	√			1,2,3
				√√			4,5
					√√ √		6,7,8

<p>koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis</li> <li>• Menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Menentukan reaksi hidrolisis garam dilihat asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Menentukan pH larutan garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dapat membedakan garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya (3 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan reaksi hidrolisis garam dilihat asam dan basa pembentuknya (3 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan urutan pH larutan berbeda yang konsentrasinya sama (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan pH larutan garam apabila diketahui konsentrasi garam (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan pH larutan garam apabila diketahui derajat ionisasi asam atau basa lemah (1 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan tetapan hidrolisis dari suatu garam apabila diketahui pH atau <math>K_a</math> (3 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan pH larutan garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya apabila diketahui massa, volume, dan <math>K_a</math> atau <math>K_b</math> (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan pH larutan garam, apabila diketahui asam basa</li> </ul>		√√			9,10
			√√	√			11,12,13
				√√ √			14,15,16
					√	√	17,18
				√√			19,20
					√		21
				√√		√	22,25,34
						√√	23,30
			√√ √	24,27,28			

<p>santun, toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p> <p>3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.</p> <p>4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Menganalisis percobaan sederhana untuk menentukan sifat larutan garam yang terhidrolisis</li> </ul>	<p>pembentuknya (3 soal)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dapat menentukan massa dari zat terlarut jika diketahui pH (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan <math>K_a</math> atau <math>K_b</math> suatu garam apabila diketahui molaritas dan derajat hidrolisis (1 soal)</li> <li>• Siswa dapat menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari (6 soal)</li> <li>• Siswa dapat menganalisis percobaan sederhana untuk menentukan sifat larutan garam yang terhidrolisis (2 soal)</li> </ul>	<p>√√ √√</p>	<p>√</p> <p>√</p>	<p>√√</p> <p>√</p>	<p>√√</p>	<p>31,32</p> <p>33</p> <p>26,29,35,36,37,38</p> <p>39,40</p>
--	---	--	------------------	-------------------	--------------------	-----------	--

Soal Jenjang	Penyebaran Soal-Soal	Jumlah Soal	Persentase
C1	1,3,12,13,29,35,36,37	8	20%
C2	2,4, 5, 9, 10, 11,14,15,16,19,20,22,33,34, 39	15	37,5%
C3	6,7,8,17,21,23,24,27,28,30,31,32,40	13	32,5%
C4	18,25,26,38	4	10%

## Lampiran 3

## SOAL UJI COBA SIKLUS I

**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Materi Pelajaran** : Hidrolisis  
**Kelas / Semester** : XI / II  
**Waktu** : 90 menit

**Petunjuk Pengerjaan:**

1. Kerjakanlah soal pada lembar jawaban yang telah disediakan
2. Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada kolom yang tersedia
3. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang paling tepat
4. Bila anda salah dan ingin memperbaikinya, maka lakukan sebagai berikut:  
 Jawaban semula : A ~~X~~ C D E  
 Pembetulan : A B C ~~X~~ E ~~X~~
5. Teliti kembali pekerjaan sebelum dikumpulkan

1. Garam  $\text{CaF}_2$  dalam air akan bersifat basa karena terjadi proses...
  - A. Disosiasi
  - B. Hidrasi
  - C. Ionisasi
  - D. Hidrolisis
  - E. Dehidrasi
2.  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  mengalami hidrolisis kation di dalam air menghasilkan larutan yang bersifat asam. Reaksi hidrolisis tersebut adalah ...
  - A.  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$
  - B.  $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2 + 3/2 \text{O}_2$
  - C.  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$
  - D.  $\text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
  - E.  $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
3. Hidrolisis garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat bersifat ...
  - A. Asam
  - B. Netral
  - C. Korosif
  - D. Hidrat
  - E. Basa
4. Garam-garam berikut yang mengalami hidrolisis total adalah ...
  - A. KBr
  - B.  $\text{BaCl}_2$

- C.  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$   
D.  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$   
E.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
5. Seorang siswa melakukan pengujian larutan garam. Berdasarkan pengujian didapatkan kertas lakmus merah tetap berwarna merah dan lakmus biru berubah menjadi merah. Prediksikan larutan garam yang diuji oleh siswa tersebut!
- A.  $\text{CH}_3\text{COOK}$   
B.  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
C.  $\text{Ca}(\text{CN})_2$   
D.  $\text{KCl}$   
E.  $\text{NaI}$
6. Reaksi asam-basa berikut ini yang menghasilkan suatu garam yang mempunyai  $\text{pH} < 7$  adalah...
- A. 100 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M  
B. 500 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 250 ml  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1 M  
C. 100 ml  $\text{HCl}$  0,1 M dengan 200 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M  
D. 100 ml  $\text{HI}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NH}_3$  0,1 M  
E. 100 ml  $\text{HF}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
7. Reaksi asam-basa berikut ini yang menghasilkan garam yang mempunyai  $\text{pH} > 7$  adalah...
- A. 100 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M  
B. 500 ml  $\text{HCl}$  0,1 M dengan 250 ml  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1 M  
C. 100 ml  $\text{HCl}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M  
D. 100 ml  $\text{HI}$  0,1 M dengan 200 ml  $\text{NH}_3$  0,1 M  
E. 100 ml  $\text{HI}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
8. Reaksi berikut ini menghasilkan garam yang tidak mengalami hidrolisis adalah
- A. 100 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M  
B. 500 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 250 ml  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1 M  
C. 100 ml  $\text{HI}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M  
D. 100 ml  $\text{HBr}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NH}_3$  0,1 M  
E. 100 ml  $\text{HF}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
9. Garam di bawah ini yang mengalami hidrolisis hanya pada anion (ion negatif) adalah...
- A.  $\text{LiBr}$   
B.  $\text{CaCl}_2$

- C.  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$   
D.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$   
E.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
10. Siswa mereaksikan larutan asam dengan larutan basa. Berdasarkan hasil percobaan dihasilkan larutan garam yang mengalami hidrolisis sebagian dan ketika dites dengan menggunakan PP, larutan tersebut berubah dari tidak berwarna menjadi merah. Larutan garam manakah yang dihasilkan?
- A.  $\text{SrSO}_4$   
B.  $\text{NaI}$   
C.  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
D.  $\text{Ca}(\text{CN})_2$   
E.  $\text{BaCl}_2$
11. Garam di bawah ini yang bersifat tidak mengubah warna kertas lakmus adalah
- A.  $\text{NaF}$   
B.  $\text{AgCN}$   
C.  $\text{NH}_4\text{Br}$   
D.  $\text{KI}$   
E.  $\text{KCN}$
12. Garam yang terbentuk dari basa kuat dan asam lemah adalah ...
- A.  $\text{KBr}$   
B.  $\text{BaCl}_2$   
C.  $\text{CH}_3\text{COOK}$   
D.  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$   
E.  $\text{NaI}$
13. Garam di bawah ini yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat adalah...
- A.  $\text{NH}_4\text{I}$   
B.  $\text{BaCl}_2$   
C.  $\text{CH}_3\text{COOK}$   
D.  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$   
E.  $\text{NaI}$
14. Asam sianida dengan natrium hidroksida yang ekuivalen bereaksi membentuk suatu garam  $\text{NaCN}$  yang terhidrolisis pada anion sehingga memberikan sifat basa. Bagaimanakah reaksi hidrolisis dari garam tersebut?
- A.  $\text{NaCN} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{I}^-$

- B.  $\text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}^+$   
 C.  $\text{Na}^+ + \text{CN}^- \rightarrow \text{NaCN}$   
 D.  $\text{CN}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCN} + \text{OH}^-$   
 E.  $\text{HCN} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCN} + \text{H}_2\text{O}$
15. Reaksi hidrolisis total terjadi antara...
- A. HF + KCN yang ekuivalen  
 B. HCl + KOH yang ekuivalen  
 C. HI + Zn(OH)<sub>2</sub> yang ekuivalen  
 D. HCl + AgOH yang ekuivalen  
 E. HCOOH + NH<sub>4</sub>OH yang ekuivalen
16. Reaksi yang menunjukkan bahwa FeSO<sub>4</sub> terhidrolisis dalam air dan memberikan sifat asam adalah...
- A.  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$   
 B.  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$   
 C.  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$   
 D.  $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{FeSO}_4$   
 E.  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
17. Urutan larutan dari pH terkecil hingga terbesar apabila konsentrasinya sama adalah ...
- A. HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaCl, CH<sub>3</sub>COONa, NaOH  
 B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, NaCl, CH<sub>3</sub>COONa, NaOH  
 C. HCl, NaCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, CH<sub>3</sub>COONa  
 D. NaCl, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, CH<sub>3</sub>COONa  
 E. HCl, NaCl, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CH<sub>3</sub>COONa
18. Garam di bawah ini yang mempunyai derajat keasaman tertinggi apabila diketahui konsentrasi masing-masing 0,1 M adalah
- A. NH<sub>4</sub>Cl  
 B. NaF (K<sub>a</sub> HF = 6 × 10<sup>-4</sup>)  
 C. CH<sub>3</sub>COONa (K<sub>a</sub> CH<sub>3</sub>COOH = 10<sup>-5</sup>)  
 D. BaCl<sub>2</sub>  
 E. KI
19. Pupuk ZA merupakan pupuk yang mengandung ammonium sulfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Berapakah pH (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> yang mempunyai konsentrasi 0,002 M? (K<sub>b</sub> NH<sub>4</sub>OH = 10<sup>-5</sup>)
- A. 4 - log 2  
 B. 6 - log 1,4

- C.  $6 - \log 2$   
D.  $8 + \log 1,4$   
E.  $8 + \log 2$
20. Berapakah pH NaCN yang mempunyai konsentrasi 0,01 M?  
( $K_a \text{ HCN} = 6 \times 10^{-10}$ )
- A.  $4 - \log 4$   
B.  $4 + \log 4$   
C.  $6 - \log 2,4$   
D.  $10 - \log 4$   
E.  $10 + \log 4$
21. Berapakah pH dari Na-formiat 0,02 M apabila diketahui derajat ionisasi asam formiat 2 M adalah 1%?
- A. 6  
B. 7  
C. 8  
D. 9  
E. 10
22. Berapakah tetapan hidrolisis dari suatu larutan garam  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M yang mempunyai  $\text{pH} = 5$ ?
- A.  $10^{-14}$   
B.  $10^{-11}$   
C.  $10^{-10}$   
D.  $10^{-9}$   
E.  $10^{-5}$
23.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  sebanyak 8,2 gram dilarutkan dalam 1000 mL air. Apabila  $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ , Ar C=12, Ar H=1, Ar Na=23, dan Ar O= 16. Berapakah derajat keasaman dari larutan tersebut?
- A. 3  
B. 5  
C. 7  
D. 9  
E. 11

24.  $\text{NH}_4\text{F}$  merupakan garam yang terbentuk dari  $\text{HF}$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Berapakah pH garam  $\text{NH}_4\text{F}$  0,01M tersebut apabila diketahui  $K_a \text{ HF} = 6 \times 10^{-4}$  dan  $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ ?
- A.  $4 - \log 6$   
 B. 5  
 C.  $7 - \log 7,75$   
 D.  $7 + \log 7,75$   
 E. 9
25. Seorang praktikan melarutkan 0,065 gram  $\text{KCN}$  dalam 100 ml air. Pada saat diuji dengan pH meter, ternyata pH larutan tersebut adalah 11. Berapakah tetapan hidrolisis dari larutan tersebut?  
 (Ar K=39, Ar C=12, dan Ar N=14)
- A.  $10^{-10}$   
 B.  $10^{-8}$   
 C.  $10^{-6}$   
 D.  $10^{-4}$   
 E.  $10^{-3}$
26. Tawas mengandung  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , senyawa tersebut di dalam air apabila dibiarkan akan menjadi keruh karena terjadi reaksi hidrolisis
- $$\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})} + 3\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_{3(\text{s})} + 3\text{H}^{+}_{(\text{aq})}$$
- Agar larutan tidak keruh maka harus ditambahkan...
- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 B.  $\text{NH}_4\text{OH}$   
 C.  $\text{NaOH}$   
 D.  $\text{NaCl}$   
 E.  $\text{HCl}$
27. Sebanyak 200 ml  $\text{HF}$  0,1 M direaksikan dengan 200 ml  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,05 M, pH campuran adalah... ( $K_a \text{ HF} = 6 \times 10^{-4}$ )
- A.  $6 - \log 0,91$   
 B.  $8 + \log 0,91$   
 C.  $6 - \log 0,64$   
 D.  $8 + \log 0,64$   
 E.  $9 + \log 2$

28. Sebanyak 100 ml HI 0,2 M direaksikan dengan 100 ml NH<sub>3</sub> 0,2 M, pH campuran adalah ... (K<sub>b</sub>=10<sup>-5</sup>)
- A. 5
  - B. 5+log1,4
  - C. 7
  - D. 9
  - E. 9+log 1,4
29. Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) merupakan organisme air yang peka terhadap perubahan lingkungannya. Ikan tersebut akan hidup secara baik apabila berada di lingkungan dengan pH...
- A. 3
  - B. 5
  - C. 7
  - D. 9
  - E. 11
30. Sebanyak 1,96 gram (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>Ba (Mr=196) dilarutkan dalam 200 ml air. Berapa pH? K<sub>a</sub> CH<sub>3</sub>COOH=10<sup>-5</sup>
- A. 1
  - B. 5
  - C. 7
  - D. 9
  - E. 13
31. Larutan NH<sub>4</sub>Br (K<sub>b</sub> NH<sub>3</sub>=10<sup>-5</sup>) mempunyai pH=5, maka di dalam 100 ml larutan tersebut terdapat garam NH<sub>4</sub>Br tersebut sebanyak (Mr=98)
- A. 0,98 gram
  - B. 9,8 gram
  - C. 98 gram
  - D. 0,49 gram
  - E. 4,9 gram
32. Larutan KCN (K<sub>a</sub> HCN=5x10<sup>-10</sup>) mempunyai pH=11, maka di dalam 100 ml larutan terdapat garam KCN (Mr = 65) sebanyak...
- A. 0,325 gram
  - B. 3,25 gram
  - C. 32,5 gram

- D. 325 gram  
E. 3250 gram
33. Berapakah tetapan kesetimbangan asam ( $K_a$ )  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dari suatu larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,001 M yang terhidrolisis 0,1%?  
A.  $10^{-1}$   
B.  $10^{-2}$   
C.  $10^{-3}$   
D.  $10^{-4}$   
E.  $10^{-5}$
34. Berapakah tetapan hidrolisis dari NaF apabila diketahui  $K_a \text{ HF} = 6 \times 10^{-4}$ ?  
A.  $1,67 \times 10^{-11}$   
B.  $6,00 \times 10^{-10}$   
C.  $1,67 \times 10^{-10}$   
D.  $1,00 \times 10^{-10}$   
E.  $1,67 \times 10^{-9}$
35. Suatu garam dapat digunakan untuk proses sinar X. Garam tersebut berwarna putih. Garam tersebut adalah...  
A.  $\text{CaSO}_4$   
B.  $\text{BaSO}_4$   
C.  $\text{CaCrO}_4$   
D.  $\text{NaCl}$   
E.  $\text{BaCl}_2$
36. Natrium benzoat merupakan salah satu garam yang berguna dalam kehidupan sehari-hari. Berfungsi sebagai apakah garam tersebut?  
A. Pewarna makanan  
B. Pengawet makanan  
C. Pemutih pakaian  
D. Bahan baku obat-obatan  
E. Penjernih air
37. Seorang peneliti melakukan penelitian mengenai korosi pada paku dengan menggunakan 5 buah tabung reaksi. Tabung reaksi pertama diisi dengan minyak, tabung reaksi kedua diisi air kran, tabung ketiga diisi larutan garam dapur, tabung reaksi keempat diisi larutan sabun, dan tabung reaksi kelima diisi larutan asam cuka. Kelima tabung reaksi tersebut ditambah paku. Paku yang paling lambat berkarat adalah paku pada tabung reaksi nomor

- A. 1  
B. 2  
C. 3  
D. 4  
E. 5
38. Terdapat 3 buah pot yang masing-masing diisi oleh tanaman yang sama. Pot pertama diisi dengan tanah yang bersifat asam, pot kedua diisi dengan tanah yang bersifat netral, sedangkan pot ketiga diisi dengan tanah yang bersifat basa. Ternyata tumbuhan lebih subur dengan apabila ditanam pada pH netral. Untuk membuat tanah pada pot ketiga menjadi netral dapat ditambahkan ...
- A. NaCl  
B.  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
C.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$   
D. KI  
E. NaF
39. Fosfat merupakan bahan yang sering dimanfaatkan untuk produk detergen. Fosfat biasanya dijumpai dalam bentuk STPP (Sodium Tri Polyphosphate). Fosfat tersebut dalam air mengalami bersifat basa. Ion fosfat merupakan salah satu nutrisi untuk makhluk hidup sehingga dapat menyebabkan eutrofikasi yaitu pertumbuhan eceng gondok besar-besaran. Rumus senyawa fosfat tersebut adalah...
- A.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
B.  $\text{H}_3\text{PO}_4$   
C.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
D.  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$   
E.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
40. Siswa kelas XI melakukan suatu praktikum dengan menggunakan suatu garam. Hasil pengujian larutan garam tersebut menggunakan berbagai indikator adalah ...

Indikator	Trayek pH	Warna	Uji
MR	3,1-4,4	Merah-kuning	Kuning
BTB	6,0-7,6	Kuning-biru	Biru
PP	8,0-10,00	Tidak berwarna-merah	Merah

Garam yang mempunyai hasil uji pH seperti tabel di atas adalah...

- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- B.  $\text{BaCl}_2$
- C.  $\text{NaCl}$
- D.  $\text{AgCl}$
- E.  $\text{CaF}_2$

#### KUNCI JAWABAN

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



Kode	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
C-07	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
C-08	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
C-09	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
C-13	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
C-22	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
C-04	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
C-23	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1
C-10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
C-21	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
C-19	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
C-11	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
C-14	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
C-03	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
C-06	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
C-18	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
C-28	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
C-25	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
C-15	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
C-32	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
C-16	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
C-30	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
C-01	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
C-02	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
C-12	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
C-24	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
C-27	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
C-29	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
C-20	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
C-26	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
C-17	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1
C-05	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
C-31	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
$\Sigma$	22	30	21	9	22	11	8	15	16	21

Validitas	$\bar{X}_p$	25.000	23.233	24.810	21.667	24.682	26.364	22.875	26.333	25.250	25.048
	$\bar{X}_s$	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156
	p	0.688	0.938	0.656	0.281	0.688	0.344	0.250	0.469	0.500	0.656
	q	0.313	0.063	0.344	0.719	0.313	0.656	0.750	0.531	0.500	0.344
	St	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565
	r pbis	0.417	0.045	0.348	-0.142	0.345	0.354	-0.025	0.455	0.319	0.398
	t hitung	2.510	0.249	2.033	-0.785	2.011	2.070	-0.136	2.795	1.843	2.377
t tabel	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	
Kriteria		Valid	Tidak	Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid

Tingkat Kesukaran	B	22	30	21	9	22	11	8	15	16	21
	JS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	P	0.688	0.938	0.656	0.281	0.688	0.344	0.250	0.469	0.500	0.656
Kriteria		sedang	mudah	sedang	sukar	sedang	sedang	sukar	sedang	sedang	sedang

Daya Beda	BA	8	7	8	2	8	6	2	8	5	8
	BB	4	7	5	3	3	1	1	3	1	3
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	JB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	D	0.500	0.000	0.375	-0.125	0.625	0.625	0.125	0.625	0.500	0.625
Kriteria		baik	jelek	cukup	jelek	baik	baik	jelek	baik	baik	baik

Keputusan		dipakai	dibuang	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai
-----------	--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Kode	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C-07	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
C-08	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
C-09	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
C-13	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
C-22	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1
C-04	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
C-23	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
C-10	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
C-21	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
C-19	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
C-11	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
C-14	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
C-03	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
C-06	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
C-18	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
C-28	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
C-25	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
C-15	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
C-32	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
C-16	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
C-30	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
C-01	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
C-02	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
C-12	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
C-24	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
C-27	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
C-29	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
C-20	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
C-26	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
C-17	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
C-05	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
C-31	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
$\Sigma$	14	1	22	22	25	3	16	17	29	22

Validitas	$\bar{X}_2$	27.714	14.000	25.182	24.773	23.240	20.667	27.688	26.353	23.138	24.727
	$\bar{X}_1$	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156
	p	0.438	0.031	0.688	0.688	0.781	0.094	0.500	0.531	0.906	0.688
	q	0.563	0.969	0.313	0.313	0.219	0.906	0.500	0.469	0.094	0.313
	St	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565
	r pbis	0.612	-0.250	0.458	0.365	0.024	-0.122	0.690	0.518	-0.009	0.355
	t hitung	4.242	-1.417	2.819	2.149	0.132	-0.673	5.224	3.320	-0.048	2.079
t tabel	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	
Kriteria		Valid	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Valid

Tingkat Kesukaran	B	14	1	22	22	25	3	16	17	29	22
	JS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	P	0.438	0.031	0.688	0.688	0.781	0.094	0.500	0.531	0.906	0.688
Kriteria		sedang	sukar	sedang	sedang	mudah	sukar	sedang	sedang	mudah	sedang

Daya Beda	BA	8	0	8	8	6	0	8	8	7	7
	BB	2	1	4	4	6	1	1	3	7	4
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	JB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	D	0.750	-0.125	0.500	0.500	0.000	-0.125	0.875	0.625	0.000	0.375
Kriteria		baik sekali	jelek	baik	baik	jelek	jelek	baik sekali	baik	jelek	cukup

Keputusan		dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai
-----------	--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Kode	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Total
C-07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
C-08	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	35
C-09	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	34
C-13	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	34
C-22	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	33
C-04	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	31
C-23	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	30
C-10	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	27
C-21	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	26
C-19	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	26
C-11	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	25
C-14	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	25
C-03	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	24
C-06	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	24
C-18	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	23
C-28	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	23
C-25	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	22
C-15	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	22
C-32	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	21
C-16	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	20
C-30	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	19
C-01	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	19
C-02	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	18
C-12	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	18
C-24	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	17
C-27	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	17
C-29	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	16
C-20	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	16
C-26	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	16
C-17	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	15
C-05	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	15
C-31	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	14
$\Sigma$	22	6	22	12	22	22	30	23	22	16	

Validitas	$\bar{X}_1$	24.682	25.167	25.409	28.500	24.864	25.045	23.267	24.565	25.182	27.000
	$\bar{X}_2$	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156	23.156
	p	0.688	0.188	0.688	0.375	0.688	0.688	0.938	0.719	0.688	0.500
	q	0.313	0.813	0.313	0.625	0.313	0.313	0.063	0.281	0.313	0.500
	St	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565	6.565
	r pbis	0.345	0.147	0.509	0.630	0.386	0.427	0.065	0.343	0.458	0.585
	t hitung	2.011	0.815	3.239	4.449	2.290	2.585	0.358	2.000	2.819	3.955
	t tabel	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Kriteria		Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid

Tingkat Kesukaran	B	22	6	22	12	22	22	30	23	22	16
	JS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	P	0.688	0.188	0.688	0.375	0.688	0.688	0.938	0.719	0.688	0.500
Kriteria		sedang	sukar	sedang	sedang	sedang	sedang	mudah	mudah	sedang	sedang

Daya Beda	BA	7	1	8	8	7	8	8	7	7	7
	BB	3	1	4	2	3	5	8	3	3	2
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	JB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	D	0.500	0.000	0.500	0.750	0.500	0.375	0.000	0.500	0.500	0.625
Kriteria		baik	jelek	baik	baik sekali	baik	cukup	jelek	baik	baik	baik

Keputusan		dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai
-----------	--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Reliabilitas dengan Rumus KR-21

$$\begin{aligned} KR - 21 &= \frac{K}{(K - 1)} \left( 1 - \frac{M(K - M)}{K \cdot Vt} \right) \\ &= \frac{40}{39} \left( 1 - \frac{23.156(40 - 23.156)}{40(43.10)} \right) \\ &= 0.794 \end{aligned}$$

Soal dinyatakan reliabel apabila nilai KR-21  $\geq 0.70$ , maka soal tersebut reliabel

## Lampiran 5

## KISI-KISI SOAL UJI COBA SIKLUS II

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Waktu : 12 jam (untuk UH 2 jam)

Kompetensi Dasar	Indikator Kompetensi	Tujuan	Jenjang				Sebaran soal
			C1	C2	C3	C4	
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menuliskan ungkapan Ksp senyawa garam atau basa yang sukar larut</li> <li>Menuliskan ungkapan s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menuliskan ungkapan Ksp senyawa garam atau basa yang sukar larut (4 soal)</li> <li>Siswa dapat menuliskan</li> </ul>	√√√ √				1,2,3,4

<p>kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.4 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun,</p>	<p>apabila Ksp diketahui</p>	<p>ungkapan s apabila Ksp diketahui (2 soal)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menentukan urutan kelarutan apabila diketahui s (2 soal)</li> <li>Siswa dapat menentukan massa zat yang terlarut apabila diketahui Ksp (2 soal)</li> <li>Siswa dapat menentukan Ksp apabila diketahui kelarutan dalam gram per volume larutan (2 soal)</li> <li>Siswa dapat meramalkan terjadinya endapan atau tidak berdasarkan harga Q dan Ksp (7 soal)</li> <li>Siswa dapat menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan (6 soal)</li> <li>Siswa dapat Menentukan pengaruh pH terhadap Ksp (8 soal)</li> <li>Siswa dapat menganalisis penerapan Ksp dalam kehidupan sehari-hari (5 soal)</li> <li>Siswa dapat menerapkan Ksp pada konsep mol (2 soal)</li> </ul>		√√			5,6
				√√		√	7,8
				√√			10,11
					√√		12,13
					√√	√	9,14,15,16,17,18,23
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Meramalkan terjadinya endapan atau tidak berdasarkan harga Q dan Ksp</li> </ul>		√√	√√		19,20,21,22,30,31
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan</li> </ul>		√√	√√	√	24,25,26,27,28,29,33,34
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Menentukan pengaruh pH terhadap Ksp</li> </ul>		√√		√	32,37,38,39,40
						√√	35,36

<p>toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.5 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p> <p>3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (<math>K_{sp}</math>).</p> <p>4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menentukan penerapan <math>K_{sp}</math> dalam kehidupan sehari-hari</li><li>• Penerapan <math>K_{sp}</math> pada konsep mol</li></ul>						
---	--	--	--	--	--	--	--

Soal Jenjang	Penyebaran Soal-Soal	Jumlah Soal	Persentase
C1	1,2,3,4,37,38,39,40	8	20%
C2	5,6,7,8,10,11,19,20,22,24,25,27,28,29,30	15	37,5%
C3	9,12,13,14,15,16,18,21,23,26,31,33,34	13	32,5%
C4	17,32,35,36	4	10%

## Lampiran 6

## SOAL UJI COBA SIKLUS II

**Mata Pelajaran : Kimia**

**Materi Pelajaran : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**

**Kelas / Semester : XI / II**

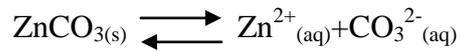
**Waktu : 90 menit**

**Petunjuk Pengerjaan:**

1. Kerjakanlah soal pada lembar jawaban yang telah disediakan
2. Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada kolom yang tersedia
3. Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang paling tepat
4. Bila anda salah dan ingin memperbaikinya, maka lakukan sebagai berikut:  
Jawaban semula : a ~~X~~ c d e  
Pembetulan : a b c ~~e~~ X
5. Teliti kembali pekerjaan sebelum dikumpulkan

1. Rumus Ksp dari garam  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  adalah...
  - A.  $[\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]$
  - B.  $[2\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]$
  - C.  $[\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]$
  - D.  $[\text{Ag}^+][2\text{SO}_4^{2-}]$
  - E.  $[\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]^2$
2. Tetapan hasil kali kelarutan dari  $\text{Al}(\text{OH})_3$  adalah
  - A.  $[\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]$
  - B.  $[\text{Al}^+][\text{OH}^-]$
  - C.  $[\text{Al}^{3+}]^3[\text{OH}^-]$
  - D.  $[\text{Al}^{3+}][3\text{OH}^-]$
  - E.  $[\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]^3$
3. Bila kelarutan kalsium fosfat,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  adalah a mol/liter. Maka Ksp dari garam tersebut ...
  - A.  $a^2$
  - B.  $4a^3$
  - C.  $16a^4$
  - D.  $27a^4$
  - E.  $108a^5$

4. Reaksi kesetimbangan yang terjadi dalam larutan jenuh  $\text{ZnCO}_3$  adalah



Apabila konsentrasi  $\text{ZnCO}_3$  dinyatakan dengan dengan  $x$  mol/liter, maka pernyataan hubungan antara kelarutan dengan  $K_{sp}$  adalah...

- A.  $K_{sp} = x^2$   
 B.  $K_{sp} = 4x^3$   
 C.  $K_{sp} = 16x^4$   
 D.  $K_{sp} = 27x^4$   
 E.  $K_{sp} = 108x^5$
5. Berapakah kelarutan dari garam  $\text{AgCl}$  yang mempunyai harga  $K_{sp} 1 \times 10^{-10}$ ?
- A.  $10^{-2}$  M  
 B.  $10^{-3}$  M  
 C.  $10^{-4}$  M  
 D.  $10^{-5}$  M  
 E.  $10^{-10}$  M
6. Suatu garam  $\text{PbBr}_2$  mempunyai  $K_{sp} 7 \times 10^{-6}$ . Berapa kelarutan garam tersebut?
- A.  $2,6 \times 10^{-3}$   
 B.  $1,2 \times 10^{-2}$   
 C.  $1,9 \times 10^{-2}$   
 D.  $3,6 \times 10^{-2}$   
 E.  $5,1 \times 10^{-2}$
7. Diantara garam berikut ini yang paling mudah larut dalam air adalah...
- A.  $\text{AgCl}$ ,  $K_{sp} = 1,0 \times 10^{-10}$   
 B.  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,  $K_{sp} = 1,0 \times 10^{-11}$   
 C.  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ,  $K_{sp} = 3,2 \times 10^{-12}$   
 D.  $\text{AgBr}$ ,  $K_{sp} = 5,0 \times 10^{-13}$   
 E.  $\text{AgI}$ ,  $K_{sp} = 1,0 \times 10^{-16}$
8. Diantara zat-zat berikut ini, yang paling sukar larut adalah...
- A.  $\text{BaCrO}_4$ ,  $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-10}$   
 B.  $\text{SrCrO}_4$ ,  $K_{sp} = 2,2 \times 10^{-5}$   
 C.  $\text{PbCl}_2$ ,  $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-5}$   
 D.  $\text{SrF}_2$ ,  $K_{sp} = 2,5 \times 10^{-9}$

E.  $\text{CuCl}$ ,  $K_{sp} = 1,7 \times 10^{-7}$

9. Reaksi pemurnian garam dapur dapat dilakukan dengan reaksi pengendapan ion pengotor  $\text{CaCl}_2$  menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sehingga dihasilkan endapan kalsium karbonat. Apabila konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  0,01 M dengan volume 50 ml, dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,01 M dengan volume 50 ml, berapa gram endapan  $\text{CaCO}_3$  yang terbentuk?

$K_{sp} \text{CaCO}_3 = 5 \times 10^{-9}$ ,  $M_r \text{CaCO}_3 = 100$

- A. 0,05  
 B. 0,5  
 C. 5  
 D. 50  
 E. 500
10. Apabila diketahui  $s$  dari perak klorida adalah  $10^{-5}$ , berapa gram perak klorida yang larut dalam 100 ml air? ( $A_r \text{Ag} = 108$ ,  $A_r \text{Cl} = 35,5$ )
- A.  $1,00 \times 10^{-5}$   
 B.  $1,08 \times 10^{-4}$   
 C.  $1,43 \times 10^{-4}$   
 D.  $1,08 \times 10^{-5}$   
 E.  $1,43 \times 10^{-6}$
11. Kalsium karbonat mempunyai kelarutan  $7 \times 10^{-5}$  mol/L. Tentukan massa  $\text{CaCO}_3$  yang dapat larut dalam 250 mL air dalam satuan milligram (mg). ( $M_r \text{CaCO}_3 = 100$ )
- A. 175 mg  
 B. 1,75 mg  
 C. 0,175 mg  
 D. 0,0175 mg  
 E. 0,00175 mg
12. Dalam 1000 mL air hanya dapat terlarut 0,0643 gram  $\text{FeC}_2\text{O}_4$  ( $A_r \text{Fe} = 56$ ;  $C = 12$ ,  $O = 16$ ).  $K_{sp} \text{FeC}_2\text{O}_4$  adalah .....
- A.  $4,13 \times 10^{-3}$   
 B.  $4,47 \times 10^{-4}$   
 C.  $1,32 \times 10^{-6}$   
 D.  $2,00 \times 10^{-7}$   
 E.  $4,00 \times 10^{-7}$

13. Dalam  $200 \text{ cm}^3$  air dapat larut  $2,32 \text{ mg Mg(OH)}_2$  ( $M_r = 58$ ). Harga  $K_{sp}$  dari  $\text{Mg(OH)}_2$  adalah ...
- A.  $3,2 \times 10^{-2}$
  - B.  $2,0 \times 10^{-4}$
  - C.  $3,2 \times 10^{-11}$
  - D.  $3,2 \times 10^{-12}$
  - E.  $4,0 \times 10^{-8}$
14.  $100 \text{ mL}$  larutan  $\text{CaCl}_2$   $0,01 \text{ M}$  dicampur dengan  $100 \text{ mL}$  larutan larutan  $\text{KOH}$   $0,01 \text{ M}$ . Tentukan apakah terjadi endapan jika diketahui  $K_{sp} \text{ Ca(OH)}_2$  adalah  $4,7 \times 10^{-6}$
- A.  $Q_c < K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - B.  $Q_c = K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - C.  $Q_c > K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - D.  $Q_c < K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - E.  $Q_c > K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
15. Dalam satu larutan terdapat ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ , dan  $\text{Ba}^{2+}$  dengan konsentrasi yang sama. Apabila larutan itu ditetesi dengan larutan  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , maka zat yang mula-mula mengendap adalah....
- A.  $\text{CaSO}_4$  ( $K_{sp} = 7,1 \times 10^{-5}$ )
  - B.  $\text{SrSO}_4$  ( $K_{sp} = 3,5 \times 10^{-7}$ )
  - C.  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ( $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-5}$ )
  - D.  $\text{BaSO}_4$  ( $K_{sp} = 1,1 \times 10^{-10}$ )
  - E. mengendap bersama-sama
16. Sebanyak  $100 \text{ mL}$  larutan  $\text{NaCl}$   $0,1 \text{ M}$  dicampurkan dengan  $100 \text{ mL}$  larutan  $\text{AgNO}_3$   $0,01 \text{ M}$ . Prediksikan apakah terjadi endapan jika diketahui ( $K_{sp} \text{ AgCl} = 1,0 \times 10^{-10}$ )
- A.  $Q_c < K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - B.  $Q_c = K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - C.  $Q_c > K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - D.  $Q_c < K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - E.  $Q_c > K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
17. Sebanyak  $100 \text{ mL}$  larutan  $\text{CaCl}_2$   $0,02 \text{ M}$ , masing-masing dimasukkan ke dalam 4 wadah yang berisi 4 jenis larutan yang mengandung ion  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ , dan  $\text{CrO}_4^{2-}$  dengan volume dan molaritas yang sama.

Jika harga

$$K_{sp} \text{CaSO}_4 = 7,1 \times 10^{-5};$$

$$K_{sp} \text{Ca(OH)}_2 = 4,7 \times 10^{-6}$$

$$K_{sp} \text{CaCO}_3 = 5,0 \times 10^{-9}$$

$K_{sp} \text{CaCrO}_4 = 7,1 \times 10^{-4}$ , maka garam yang akan larut adalah....

- A.  $\text{CaSO}_4$  dan  $\text{CaCO}_3$
  - B.  $\text{Ca(OH)}_2$  dan  $\text{CaCrO}_4$
  - C.  $\text{Ca(OH)}_2$  saja
  - D.  $\text{CaCrO}_4$  saja
  - E. Semuanya larut
18. Apabila 100 ml larutan  $\text{BaCl}_2$  0,01 M dicampur dengan 100 ml larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,01 M, maka endapan  $\text{BaSO}_4$  yang terbentuk dari reaksi tersebut adalah ... (Ar Ba=137, Ar S=32, dan Ar O=16)
- A. 0,233 mg
  - B. 2,33 mg
  - C. 23,3 mg
  - D. 233 mg
  - E. 2,33 g
19. Kelarutan  $\text{Ca(OH)}_2$  dalam  $\text{NaOH}$  0,01M apabila  $K_{sp} \text{Ca(OH)}_2 = 4,7 \times 10^{-6}$  adalah...
- A.  $1,0 \times 10^{-2}$
  - B.  $2,0 \times 10^{-2}$
  - C.  $4,7 \times 10^{-2}$
  - D.  $4,7 \times 10^{-4}$
  - E.  $6,0 \times 10^{-4}$
20. Kelarutan  $\text{FeS}$  dalam  $\text{FeCl}_2$  0,01 M jika  $K_{sp} \text{FeS} = 6,3 \times 10^{-18}$  adalah..
- A.  $2,5 \times 10^{-9}$
  - B.  $6,3 \times 10^{-9}$
  - C.  $2,5 \times 10^{-16}$
  - D.  $6,3 \times 10^{-16}$
  - E.  $6,3 \times 10^{-20}$

21. Jika diketahui  $K_{sp} \text{ AgCl} = 1 \times 10^{-5}$ , maka kelarutan  $\text{AgCl}$  dalam 1 L larutan  $\text{NaCl}$  0,1 M adalah ...
- $1 \times 10^{-9}$
  - $1 \times 10^{-10}$
  - $1,4 \times 10^{-5}$
  - $1,4 \times 10^{-10}$
  - $1,0 \times 10^{-2}$
22.  $K_{sp} \text{ Ba}_3(\text{PO}_4)_2 = 3 \times 10^{-23}$ , kelarutan  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  dalam  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  0,01 M adalah..
- $1,22 \times 10^{-5}$
  - $2,74 \times 10^{-9}$
  - $5,47 \times 10^{-9}$
  - $5,47 \times 10^{-12}$
  - $1,22 \times 10^{-10}$
23. Reaksi pemurnian garam dapur dapat dilakukan dengan reaksi pengendapan ion pengotor  $\text{MgCl}_2$  menggunakan  $\text{NaOH}$  sehingga dihasilkan endapan Magnesium Hidroksida. Apabila konsentrasi  $\text{MgCl}_2$  0,0001M dengan volume 100 ml, dan  $\text{NaOH}$  0,0001 M dengan volume 100 ml, Perkirakan apakah terjadi endapan pada reaksi tersebut!  $K_{sp} \text{ Mg}(\text{OH})_2 = 5,6 \times 10^{-12}$
- $Q_c < K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - $Q_c = K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - $Q_c > K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - $Q_c < K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - $Q_c > K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
24. Larutan jenuh  $\text{X}(\text{OH})_2$  memiliki  $\text{pOH} = 5$ . Berapakah  $[\text{H}^+]$  pada larutan jenuh tersebut?
- $10^{-5}$
  - $2 \times 10^{-5}$
  - $10^{-9}$
  - $2 \times 10^{-9}$
  - $10^{-11}$
25. pH larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  jenuh adalah 12, maka kelarutannya adalah... mol/liter.

- A.  $10^{-2}$
  - B.  $2 \times 10^{-2}$
  - C.  $5 \times 10^{-3}$
  - D.  $5 \times 10^{-4}$
  - E.  $5 \times 10^{-6}$
26. Diketahui  $K_{sp} \text{Zn(OH)}_2 = 4 \times 10^{-17}$ , pH larutan jenuhnya adalah...
- A.  $6 - \log 2,15$
  - B.  $6 - \log 4,30$
  - C.  $8 + \log 2,15$
  - D.  $8 + \log 4,30$
  - E.  $10 + \log 4,30$
27. Pada suhu tertentu, larutan jenuh  $\text{M(OH)}_2$  memiliki pH sama dengan 11. Kelarutan  $\text{M(OH)}_2$  adalah ..
- A.  $10^{-3}$
  - B.  $5 \times 10^{-3}$
  - C.  $10^{-4}$
  - D.  $5 \times 10^{-4}$
  - E.  $10^{-5}$
28. Kelarutan  $\text{L(OH)}_3$  dalam air sebesar  $10^{-4} \text{ M}$ . Larutan jenuh  $\text{L(OH)}_3$  tersebut mempunyai  $K_{sp}$  sebesar ....
- A.  $10^{-4}$
  - B.  $3 \times 10^{-4}$
  - C.  $2,7 \times 10^{-8}$
  - D.  $2,7 \times 10^{-12}$
  - E.  $2,7 \times 10^{-15}$
29. Larutan jenuh basa  $\text{B(OH)}_2$  mempunyai pH sebesar = 12, maka  $\text{B(OH)}_2$  adalah ...
- A.  $10^{-2}$
  - B.  $5 \times 10^{-3}$
  - C.  $10^{-3}$
  - D.  $5 \times 10^{-4}$
  - E.  $10^{-4}$

30. Di dalam laboratorium, terdapat lima gelas kimia berisi larutan dengan volume yang sama. Jika ke dalam lima gelas kimia itu dilarutkan sejumlah perak bromida padat, maka perak bromida padat akan paling mudah larut dalam gelas kimia yang berisi ....
- A. HBr 1,00 M
  - B. HBr 2,00 M
  - C. HBr 0,02 M
  - D. HBr 0,01 M
  - E. HBr 0,001M
31. AgCl mempunyai harga Ksp sebesar  $1 \times 10^{-10}$ . AgCl tersebut paling mudah larut dalam larutan...
- A. Aquades
  - B.  $\text{MgCl}_2$  0,01 M
  - C.  $\text{AlCl}_3$  0,01 M
  - D.  $\text{AgNO}_3$  0,01 M
  - E. AgBr 0,1 M
32. Sekelompok siswa melakukan praktikum untuk menguji kesadahan air. Apabila sabun  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$  terhidrolisis dan kemudian bereaksi dengan ion  $\text{Ca}^{2+}$ , endapan yang terbentuk adalah...
- A.  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$
  - B. NaOH
  - C.  $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca}$
  - D.  $\text{CaCO}_3$
  - E.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
33.  $K_{sp} \text{M(OH)}_2 = 5 \times 10^{-6}$ . Jika ke dalam larutan  $\text{MCl}_2$  0,05 M ditambahkan larutan NaOH, maka endapan  $\text{M(OH)}_2$  akan mulai terbentuk pada pH...
- A. 9
  - B. 10
  - C. 11
  - D. 12
  - E. 13
34. Larutan jenuh senyawa hidroksida dari suatu logam  $\text{L(OH)}_3$  memiliki pH=10 ,Harga Ksp dari senyawa adalah....

- A.  $10^{-8}$   
B.  $10^{-12}$   
C.  $3,3 \times 10^{-12}$   
D.  $3,3 \times 10^{-17}$   
E.  $10^{-20}$
35. Jika dalam tiap liter larutan jenuh PbS terdapat  $6 \times 10^8$  ion  $S^{2-}$ , maka hasil kali kelarutan PbS adalah... (Bilangan Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ )
- A.  $10^{-30}$   
B.  $10^{-20}$   
C.  $10^{-15}$   
D.  $6 \times 10^{-15}$   
E.  $6 \times 10^{-30}$
36. 100 ml NaOH 0,2 M dicampur dengan 100 ml  $CH_3COOH$  0,2 M. Larutan tersebut ditetesi sedikit demi sedikit dengan  $MgCl_2$  sehingga terbentuk larutan jenuh  $Mg(OH)_2$ . Jika  $K_w = 10^{-14}$ ,  $K_a = 10^{-5}$ , dan  $K_{sp} Mg(OH)_2 = 6 \times 10^{-12}$ . Berapakah konsentrasi  $Mg^{2+}$  saat larutan tepat jenuh?
- A.  $10^{-1}$   
B.  $10^{-2}$   
C.  $6 \times 10^{-2}$   
D.  $6 \times 10^{-3}$   
E.  $10^{-5}$
37. Stalaktit dan stalakmit merupakan endapan  $CaCO_3$  dari air kapur. Apabila  $CaCO_3$  ditambah HCl akan menghasilkan garam yang mudah larut. Garam apakah yang terbentuk?
- A.  $Ca(OH)_2$   
B.  $CO_2$   
C.  $CaCl_2$   
D.  $CaC_2$   
E.  $CaCl$
38. Salah satu penerapan dari reaksi pengendapan adalah pada industri fotografi. Terjadi reaksi antara lapisan tipis KI dengan  $AgNO_3$  menghasilkan suatu garam yang sukar larut dan peka terhadap cahaya. Bagaimanakah rumus kimia dari garam tersebut?

- A. AgI
  - B. KNO<sub>3</sub>
  - C. AgNO<sub>3</sub>
  - D. AgI<sub>2</sub>
  - E. K<sub>2</sub>I
39. Magnesium hidroksida adalah suatu garam sukar larut yang berfungsi untuk ...
- A. Desinfektan
  - B. Antioksidan
  - C. Surfaktan
  - D. Pewarna tekstil
  - E. Obat maag
40. Polisi biasa menggunakan tes sidik jari untuk menangkap pelaku kejahatan. Cara yang dilakukan adalah dengan menambahkan AgNO<sub>3</sub> pada barang bukti yang mengandung NaCl dari keringat pelaku. Reaksi tersebut menghasilkan endapan putih. Endapan apakah yang terbentuk?
- A. NaNO<sub>3</sub>
  - B. AgCl
  - C. NaNO<sub>2</sub>
  - D. AgCl<sub>2</sub>
  - E. NaN<sub>2</sub>

## KUNCI JAWABAN KSP

1. C	11. B	21. A	31. A
2. E	12. D	22. B	32. C
3. E	13. C	23. A	33. D
4. A	14. A	24. C	34. D
5. D	15. D	25. C	35. A
6. B	16. E	26. D	36. A
7. B	17. B	27. D	37. C
8. A	18. E	28. E	38. A
9. A	19. C	29. B	39. E
10. C	20. D	30. E	40. B



Kode	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
D-07	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
D-12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
D-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D-27	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
D-02	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
D-05	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
D-08	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
D-06	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
D-25	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
D-09	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
D-04	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
D-22	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
D-01	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
D-11	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
D-14	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
D-20	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
D-23	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
D-24	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
D-32	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
D-10	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
D-13	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
D-21	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
D-26	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
D-15	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
D-16	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
D-29	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
D-03	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
D-18	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
D-31	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
D-28	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
D-17	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
D-19	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
$\Sigma$	24	17	16	22	26	22	17	3	19	28

Validitas	$\bar{X}_2$	26.750	27.588	28.063	27.273	26.615	27.909	27.765	29.333	27.316	26.536
	$\bar{X}_1$	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594
	p	0.750	0.531	0.500	0.688	0.813	0.688	0.531	0.094	0.594	0.875
	q	0.250	0.469	0.500	0.313	0.188	0.313	0.469	0.906	0.406	0.125
	St	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934
	r pbis	0.337	0.358	0.416	0.420	0.358	0.579	0.389	0.203	0.351	0.420
	t hitung	1.964	2.099	2.506	2.532	2.103	3.887	2.316	1.134	2.052	2.535
	t tabel	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Kriteria		valid	tidak	valid	valid						

Tingkat Kesukaran	B	24	17	16	22	26	22	17	3	19	28
	JS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	P	0.75	0.5313	0.5	0.6875	0.8125	0.6875	0.5313	0.09375	0.5938	0.875
Kriteria		mudah	sedang	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	sukar	sedang	mudah

Daya Beda	BA	8	6	5	8	8	8	6	2	8	8
	BB	5	2	1	4	4	4	2	1	4	5
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	JB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	D	0.375	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.125	0.5	0.375
Kriteria		cukup	baik	baik	baik	baik	baik	baik	jelek	baik	cukup

Keputusan		dipakai	dibuang	dipakai	dipakai						
-----------	--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Kode	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
D-07	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
D-12	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
D-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
D-27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
D-02	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
D-05	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
D-08	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
D-06	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
D-25	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
D-09	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0
D-04	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
D-22	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
D-01	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1
D-11	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
D-14	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0
D-20	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
D-23	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
D-24	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
D-32	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
D-10	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
D-13	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
D-21	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
D-26	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0
D-15	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
D-16	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
D-29	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
D-03	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
D-18	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
D-31	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
D-28	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
D-17	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
D-19	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
$\Sigma$	25	22	22	28	22	13	26	22	8	11

Validitas	$\bar{X}_2$	26.680	27.636	27.909	26.536	27.364	28.077	25.654	27.636	26.000	28.364
	$\bar{X}_1$	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594
	p	0.781	0.688	0.688	0.875	0.688	0.406	0.813	0.688	0.250	0.344
	q	0.219	0.313	0.313	0.125	0.313	0.594	0.188	0.313	0.750	0.656
	St	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934
	r pbis	0.346	0.511	0.579	0.420	0.442	0.346	0.021	0.511	0.040	0.338
	t hitung	2.019	3.252	3.887	2.535	2.702	2.021	0.115	3.252	0.217	1.966
	t tabel	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Kriteria		valid	valid	valid	valid	valid	valid	tidak	valid	tidak	valid

Tingkat Kesukaran	B	25	22	22	28	22	13	26	22	8	11
	JS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	P	0.7813	0.6875	0.6875	0.875	0.6875	0.4063	0.8125	0.6875	0.25	0.3438
Kriteria		mudah	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah	sedang	sukar	sedang

Daya Beda	BA	7	7	8	8	7	6	8	7	3	6
	BB	5	3	2	5	2	2	7	2	2	2
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	JB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	D	0.25	0.5	0.75	0.375	0.625	0.5	0.125	0.625	0.125	0.5
Kriteria		cukup	baik	baik sekali	cukup	baik	baik	jelek	baik	jelek	baik

Keputusan		dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dibuang	dipakai
-----------	--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Kode	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
D-07	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
D-12	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
D-30	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
D-27	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
D-02	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
D-05	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
D-08	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
D-06	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
D-25	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
D-09	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
D-04	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1
D-22	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
D-01	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
D-11	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
D-14	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
D-20	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
D-23	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
D-24	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1
D-32	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
D-10	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1
D-13	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
D-21	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
D-26	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
D-15	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
D-16	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
D-29	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
D-03	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
D-18	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
D-31	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
D-28	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
D-17	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
D-19	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
$\Sigma$	6	26	18	22	7	11	20	20	25	25

Validitas	$\bar{x}_7$	24.667	25.115	28.056	28.318	29.143	23.182	27.300	27.250	26.480	26.760
	$\bar{x}_2$	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594	25.594
	p	0.188	0.813	0.563	0.688	0.219	0.344	0.625	0.625	0.781	0.781
	q	0.813	0.188	0.438	0.313	0.781	0.656	0.375	0.375	0.219	0.219
	St	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934	5.934
	r pbis	-0.075	-0.168	0.470	0.681	0.316	-0.294	0.371	0.360	0.282	0.371
	t hitung	-0.412	-0.932	2.920	5.093	1.827	-1.686	2.189	2.116	1.611	2.191
	t tabel	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700	1.700
Kriteria		tidak	tidak	valid	valid	valid	tidak	valid	valid	tidak	valid

Tingkat Kesukaran	B	6	26	18	22	7	11	20	20	25	25
	JS	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
	P	0.1875	0.8125	0.5625	0.6875	0.2188	0.3438	0.625	0.625	0.78125	0.7813
Kriteria		sukar	mudah	sedang	sedang	sukar	sedang	sedang	sedang	mudah	mudah

Daya Beda	BA	2	7	7	8	3	1	6	6	8	7
	BB	2	8	2	1	1	4	2	2	5	5
	JA	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	JB	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	D	0	-0.125	0.625	0.875	0.25	-0.375	0.5	0.5	0.375	0.25
Kriteria		jelek	jelek	baik	baik sekali	cukup	jelek	baik	baik	cukup	cukup

Keputusan		dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dipakai
-----------	--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Reliabilitas dengan Rumus KR-21

$$\begin{aligned} KR - 21 &= \frac{K}{(K - 1)} \left( 1 - \frac{M(K - M)}{K \cdot Vt} \right) \\ &= \frac{40}{39} \left( 1 - \frac{25.594(40 - 25.594)}{40(35.217)} \right) \\ &= 0.757 \end{aligned}$$

Soal dinyatakan reliabel apabila nilai KR-21  $\geq 0.70$ , maka soal tersebut reliabel

## Lampiran 8

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

No.	Aspek yang diamati	Skor			
		1	2	3	4
1.	Siswa memperhatikan penjelasan dari guru ( <i>visual activity</i> )				
2.	Siswa mengajukan pertanyaan ( <i>oral activity</i> )				
3.	Siswa melakukan diskusi kelompok ( <i>oral activity</i> )				
4.	Siswa melakukan presentasi ( <i>oral activity</i> )				
5.	Siswa menjawab pertanyaan ( <i>oral activity</i> )				
6.	Siswa mendengarkan arahan guru dengan baik ( <i>listening activity</i> )				
7.	Siswa menulis dan mengumpulkan laporan praktikum ( <i>writing activity</i> )				
8.	Siswa melakukan praktikum ( <i>motor activity</i> )				
9.	Siswa melakukan kegiatan pemecahan masalah ( <i>mental activity</i> )				
10.	Siswa antusias mengikuti pembelajaran ( <i>emotional activity</i> )				

## PEDOMAN PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

No.	Aspek yang Diamati	Kriteria Penilaian
1.	Perhatian pada penjelasan guru ( <i>visual activity</i> )	Skor 4 : Perhatian siswa tertuju pada guru tanpa melihat ke arah teman lain Skor 3 : Perhatian siswa tertuju pada guru tapi sesekali melihat ke arah teman yang lain Skor 2 : Perhatian siswa kurang tertuju pada guru dan sering melihat ke teman lain atau luar kelas Skor 1 : Perhatian siswa tidak tertuju pada guru sama sekali
2.	Pengajuan pertanyaan pada guru ( <i>oral activity</i> )	Skor 4 : Siswa mengajukan pertanyaan sebanyak tiga kali atau lebih Skor 3 : Siswa mengajukan pertanyaan sebanyak dua kali Skor 2 : Siswa mengajukan pertanyaan sebanyak satu kali Skor 1 : Siswa tidak mengajukan pertanyaan sama sekali
3.	Diskusi kelompok ( <i>oral activity</i> )	Skor 4 : Mampu berinteraksi dengan baik dengan seluruh anggota kelompok dan aktif berkontribusi memecahkan permasalahan pada saat diskusi Skor 3 : Mampu berinteraksi dengan baik dengan seluruh anggota kelompok tetapi belum mampu berkontribusi memecahkan permasalahan pada saat diskusi Skor 2 : Kurang mampu berinteraksi dengan anggota kelompok Skor 1 : Bersikap pasif dan tidak mampu berinteraksi dengan anggota kelompok
4.	Presentasi ( <i>oral activity</i> )	Skor 4 : Siswa dapat menyampaikan gagasan

		<p>dengan jelas dan tepat</p> <p>Skor 3 : Siswa dapat menyampaikan gagasan dengan jelas tetapi tidak tepat</p> <p>Skor 2 : Siswa dapat menyampaikan gagasan, tetapi tidak jelas dan tidak tepat</p> <p>Skor 1 : Siswa tidak dapat menyampaikan gagasannya</p>
5.	Menjawab pertanyaan ( <i>oral activity</i> )	<p>Skor 4: Siswa menjawab pertanyaan sebanyak dua kali atau lebih dengan tepat</p> <p>Skor 3 : Siswa menjawab pertanyaan sebanyak satu kali dengan tepat</p> <p>Skor 2 : Siswa menjawab pertanyaan sebanyak satu kali, tetapi kurang tepat</p> <p>Skor 1 : Siswa tidak menjawab pertanyaan sama sekali</p>
6.	Mendengarkan arahan guru ( <i>listening activity</i> )	<p>Skor 4 : Siswa mendengarkan guru tanpa bergurau dengan teman lain</p> <p>Skor 3 : Siswa mendengarkan guru tetapi sesekali bergurau dengan teman lain</p> <p>Skor 2 : Siswa kurang mendengarkan guru dan sering bergurau dengan teman lain</p> <p>Skor 1 : Siswa tidak mendengarkan guru sama sekali</p>
7.	Menulis dan mengumpulkan laporan praktikum ( <i>writing activity</i> )	<p>Skor 4 : Siswa menulis laporan praktikum sesuai format dan mengumpulkan tepat waktu</p> <p>Skor 3 : Siswa menulis laporan praktikum kurang sesuai format tetapi mengumpulkan tepat waktu</p> <p>Skor 2 : Siswa menulis laporan praktikum kurang sesuai format dan mengumpulkan kurang tepat waktu</p> <p>Skor 1 : Siswa tidak menulis dan tidak mengumpulkan laporan praktikum</p>

8.	Siswa melakukan praktikum ( <i>motor activity</i> )	<p>Skor 4 : Siswa melakukan praktikum dengan serius dan memakai perlengkapan lengkap</p> <p>Skor 3 : Siswa melakukan praktikum dengan serius tetapi memakai perlengkapan yang kurang lengkap</p> <p>Skor 2 : Siswa melakukan praktikum dengan kurang serius dan perlengkapan kurang lengkap</p> <p>Skor 1 : Siswa melakukan praktikum dengan tidak serius dan tidak memakai perlengkapan praktikum</p>
9.	Melakukan kegiatan pemecahan masalah ( <i>mental activity</i> )	<p>Skor 4 : Siswa mencari informasi dan memecahkan masalah yang diberikan dalam proses pembelajaran dengan tepat</p> <p>Skor 3 : Siswa mencari informasi dan memecahkan masalah yang diberikan dalam proses pembelajaran tetapi kurang tepat</p> <p>Skor 2 : Siswa mencari informasi tetapi belum dapat memecahkan permasalahan</p> <p>Skor 1 : Siswa tidak berusaha mencari informasi apapun untuk memecahkan masalah</p>
10.	Antusiasme dalam mengikuti pembelajaran ( <i>emotional activity</i> )	<p>Skor 4 : Siswa memperhatikan guru dengan baik, aktif bertanya, dan mempresentasikan hasil diskusi dengan baik</p> <p>Skor 3 : Siswa memperhatikan guru dengan baik, aktif bertanya, tetapi tidak berdiskusi dengan baik</p> <p>Skor 2 : Siswa memperhatikan guru dengan baik tetapi tidak berani bertanya, dan tidak berdiskusi dengan baik</p> <p>Skor 1 : Siswa tidak memperhatikan guru, tidak bertanya, dan tidak melakukan diskusi</p>

## LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA

No	Nama Siswa	Aspek yang diamati									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Andhika Puspita										
2	Annisa' Mufsihah										
3	Arina Zuhaila Amna										
4	Ayu Puji Handayani										
5	Besty Zia Sulthoni										
6	Dessyani Dinda A.										
7	Diah Ayu Kusuma W.										
8	Erlangga Dyza Ibrahim										
9	Eunike Permata Siwi										
10	Fiona Christabella										
11	Gloria Dwika Theresita										
12	Jody Yusuf Pradhita										
13	Khadijah Amini										
14	Khoirul Anwar										
15	Mokhammad Fatkhurrokhman										
16	Muhammad Amirul Mukmin										
17	Muhammad Qodir Ibrahim J.										
18	Muhammad Riesky Akhsanul K.										
19	Muhammad Rikza Hassan										
20	Myanda Azkya Arsyi										
21	Nadia Salsabilla Tsani										
22	Naili Nurul Izzati										
23	Najamuddin Candra Nirwana										
24	Nawasyifa Atmaja										
25	Puji Nuri Hidayati										
26	Puspita Dewi										
27	Rafli Ramadhani										
28	Rengga Purnama										
29	Ridlo Dwi Kurniawan										
30	Rosania Nardila										
31	Syavira Yopiananda										
32	Tiara Zafira Rosni										
33	Wiras Walmiki										
34	Yohana Cahya Wibowo										

Kudus,  
Observer,

## Lampiran 9

## HASIL UJI COBA LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS

## Pengamat 1

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati										T1	P1
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC01	3	2	2	3	2	2	4	2	3	2	25	11
2	UC02	3	2	2	3	3	3	4	2	3	3	28	4.5
3	UC03	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	26	8.5
4	UC04	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2	23	15
5	UC05	3	2	2	2	2	2	4	2	3	3	25	11
6	UC06	4	2	2	3	4	2	4	2	4	3	30	2
7	UC07	3	2	2	3	2	2	4	3	3	2	26	8.5
8	UC08	2	2	2	4	2	2	4	4	3	2	27	6.5
9	UC09	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	24	13.5
10	UC10	3	2	2	2	2	3	4	2	2	3	25	11
11	UC11	3	2	3	2	2	4	1	3	2	2	24	13.5
12	UC12	3	3	3	2	4	3	3	4	3	3	31	1
13	UC13	2	2	2	3	4	3	3	3	3	2	27	6.5
14	UC14	2	2	2	3	3	3	4	3	3	3	28	4.5
15	UC15	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	29	3

## Pengamat 2

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati										T2	P2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	UC01	3	2	3	3	2	3	4	2	3	2	27	10
2	UC02	3	2	3	3	3	3	4	2	3	3	29	4.5
3	UC03	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	28	7
4	UC04	3	2	3	2	2	3	2	3	2	3	25	14
5	UC05	3	2	3	3	2	3	4	2	3	2	27	10
6	UC06	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	29	4.5
7	UC07	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	30	2.5
8	UC08	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	27	10
9	UC09	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	26	12.5
10	UC10	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	26	12.5
11	UC11	3	2	3	2	2	2	1	3	3	2	23	15
12	UC12	3	2	3	3	4	3	3	3	4	3	31	1
13	UC13	3	2	3	3	4	3	3	2	3	2	28	7
14	UC14	3	3	3	2	2	3	4	3	3	2	28	7
15	UC15	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	30	2.5

Keterangan : T=Total, P=Peringkat

P1	P2	b	b kuadrat
11	10	1	1.00
4.5	4.5	0	0.00
8.5	7	1.5	2.25
15	14	1	1.00
11	10	1	1.00
2	4.5	2.5	6.25
8.5	2.5	6	36.00
6.5	10	3.5	12.25
13.5	12.5	1	1.00
11	12.5	1.5	2.25
13.5	15	1.5	2.25
1	1	0	0.00
6.5	7	0.5	0.25
4.5	7	2.5	6.25
3	2.5	0.5	0.25
			72.00

Reliabilitas dengan Kesepakatan Pengamat

$$\begin{aligned}
 \text{Rho} &= 1 - \frac{6(\sum b^2)}{N(N^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{6(72.00)}{15(15^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{432}{3360} \\
 &= 0,871
 \end{aligned}$$

RELIABILITAS                      0,871

Lembar Observasi dinyatakan reliabel

## Lampiran 10

## LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF SISWA

No	Aspek yang dinilai	Indikator	Skor			
			1	2	3	4
1.	Jujur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan</li> <li>• Tidak melakukan plagiat</li> <li>• Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya</li> <li>• Melaporkan data atau informasi apa adanya</li> </ul>				
2.	Disiplin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masuk kelas tepat waktu</li> <li>• Mengumpulkan tugas tepat waktu,</li> <li>• Mengerjakan tugas yang diberikan,</li> <li>• Tertib dalam mengikuti pembelajaran</li> </ul>				
3.	Tanggung jawab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melaksanakan tugas individu dengan baik</li> <li>• Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan</li> <li>• Tidak menuduh orang lain tanpa bukti kuat dan akurat</li> <li>• Mengembalikan barang yang dipinjam</li> </ul>				

4.	Toleransi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghormati pendapat teman</li> <li>• Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya dan gender</li> <li>• Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya</li> <li>• Memaafkan kesalahan orang lain</li> </ul>				
5.	Santun	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghormati orang yang lebih tua</li> <li>• Menggunakan bahasa yang santun saat menyampaikan pendapat</li> <li>• Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman</li> <li>• Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain</li> </ul>				
6.	Percaya diri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berani presentasi didepan kelas</li> <li>• Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan</li> <li>• Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu</li> <li>• Mampu membuat keputusan dengan cepat</li> </ul>				

7.	Gotong royong	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktif dalam kerja kelompok</li> <li>• Suka menolong teman</li> <li>• Mengerjakan tugas kelompok bersama</li> <li>• Kesiediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan</li> </ul>				
8.	Kritis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat memberikan saran atau kritik terhadap presentasi kelompok lain</li> <li>• Menanyakan hal-hal/materi yang lebih dalam</li> <li>• Dapat mengaitkan materi yang dipelajari dengan fenomena di kehidupan sehari-hari</li> <li>• Mengetahui kaitan antara materi sebelumnya dengan materi yang diajarkan saat itu</li> </ul>				
9.	Rasa ingin tahu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertanya pada teman apabila belum memahami materi</li> <li>• Bertanya pada guru apabila belum memahami materi</li> <li>• Membaca buku teks pelajaran sebelum dijelaskan oleh guru</li> </ul>				

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan penelusuran literatur dalam pembuatan tugas</li> </ul>				
10.	Kerja keras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengerjakan tugas dari guru dengan rapi dan teliti</li> <li>• Menggunakan waktu dengan baik untuk mengerjakan tugas</li> <li>• Berusaha mencari sumber belajar selain yang diberikan oleh guru</li> <li>• Selalu berusaha untuk mengumpulkan tugas tepat waktu</li> </ul>				
11.	Bersahabat/ Komunikatif	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berdiskusi dengan baik dengan teman</li> <li>• Senang bergaul dengan teman</li> <li>• Berbicara dengan baik dan lancar ketika presentasi</li> <li>• Suka bekerjasama dengan teman</li> </ul>				
12.	Peduli lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuang sampah pada tempatnya</li> <li>• Membuang limbah praktikum di tempat yang disediakan</li> <li>• Mencegah kerusakan lingkungan</li> <li>• Berusaha mencari</li> </ul>				

		solusi perbaikan lingkungan				
--	--	--------------------------------	--	--	--	--

**Penilaian :**

Skor 4 apabila siswa dapat memenuhi 4 indikator

Skor 3 apabila siswa dapat memenuhi 3 indikator

Skor 2 apabila siswa dapat memenuhi 2 indikator

Skor 1 apabila siswa dapat memenuhi 1 indikator

## LEMBAR OBSERVASI AFEKTIF SISWA

No.	Nama Siswa	Aspek yang diamati											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Andhika Puspita												
2	Annisa' Mufsihah												
3	Arina Zuhaila Amna												
4	Ayu Puji Handayani												
5	Besty Zia Sulthoni												
6	Dessyani Dinda A.												
7	Diah Ayu Kusuma W.												
8	Erlangga Dyza Ibrahim												
9	Eunike Permata Siwi												
10	Fiona Christabella												
11	Gloria Dwika Theresita												
12	Jody Yusuf Pradhita												
13	Khadijah Amini												
14	Khoirul Anwar												
15	Mokhammad Fatkhurrohman												
16	Muhammad Amirul Mukmin												
17	Muhammad Qodir Ibrahim J.												
18	Muhammad Riesky Akhsanul K.												
19	Muhammad Rikza Hassan												
20	Myanda Azkya Arsyi												
21	Nadia Salsabilla Tsani												
22	Naili Nurul Izzati												
23	Najamuddin Candra Nirwana												
24	Nawasyifa Atmaja												
25	Puji Nuri Hidayati												
26	Puspita Dewi												
27	Rafli Ramadhani												
28	Rengga Purnama												
29	Ridlo Dwi Kurniawan												
30	Rosania Nardila												
31	Syavira Yopiananda												
32	Tiara Zafira Rosni												
33	Wiras Walmiki												
34	Yohana Cahya Wibowo												

Kudus,  
Observer,

## Lampiran 11

## HASIL UJI COBA LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF

## Pengamat 1

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati												T1	P1
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	UC01	4	3	3	2	4	4	2	2	3	2	3	3	35	1
2	UC02	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	28	13
3	UC03	3	2	3	2	2	4	3	3	4	2	4	2	34	2
4	UC04	4	2	3	2	2	3	3	2	2	4	2	2	31	5.5
5	UC05	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	28	13
6	UC06	3	2	3	3	2	3	3	2	3	2	2	2	30	7.5
7	UC07	3	2	4	2	2	3	2	2	3	3	3	3	32	4
8	UC08	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	27	15
9	UC09	4	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	29	10
10	UC10	3	3	4	2	2	2	3	3	2	2	3	2	31	5.5
11	UC11	3	3	4	2	3	3	3	2	3	3	2	2	33	3
12	UC12	3	2	4	2	3	2	3	2	2	3	2	2	30	7.5
13	UC13	4	2	3	2	2	2	3	3	2	2	2	2	29	10
14	UC14	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	28	13
15	UC15	3	3	4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	29	10

## Pengamat 2

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati												T2	P2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	UC01	2	3	2	2	3	4	2	3	3	4	3	3	34	2
2	UC02	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	28	13
3	UC03	3	3	3	2	2	3	3	3	4	3	4	3	36	1
4	UC04	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	32	3
5	UC05	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	28	13
6	UC06	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	30	7
7	UC07	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	31	4.5
8	UC08	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	27	15
9	UC09	3	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	2	30	7
10	UC10	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	31	4.5
11	UC11	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	29	10
12	UC12	3	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	30	7
13	UC13	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	28	13
14	UC14	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	29	10
15	UC15	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	29	10

P1	P2	b	b kuadrat
1	2	1	1.00
13	13	0	0.00
2	1	1	1.00
5.5	3	2.5	6.25
13	13	0	0.00
7.5	7	0.5	0.25
4	4.5	0.5	0.25
15	15	0	0.00
10	7	3	9.00
5.5	4.5	1	1.00
3	10	7	49.00
7.5	7	0.5	0.25
10	13	3	9.00
13	10	3	9.00
10	10	0	0.00
		Total	86.00

Reliabilitas 0.846

Reliabilitas dengan Kesepakatan Pengamat

$$\begin{aligned}
 \text{Rho} &= 1 - \frac{6(\sum b^2)}{N(N^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{6(86.00)}{15(15^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{516}{3360} \\
 &= 0.846
 \end{aligned}$$

RELIABILITAS 0.846

Lembar Observasi dinyatakan reliabel

## Lampiran 12

## LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Lembar Pengamatan pada saat melakukan praktikum

No.	Aspek yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
Persiapan Praktikum					
1.	Kelengkapan Keselamatan Kerja				
2.	Mempersiapkan alat praktikum				
3.	Mempersiapkan bahan praktikum				
Pelaksanaan Praktikum					
4.	Memasang alat dengan benar dan sesuai				
5.	Menggunakan bahan dengan tepat				
6.	Menggunakan alat praktikum dengan tepat				
7.	Melakukan pengukuran dengan tepat (pH meter, stopwatch, atau gelas ukur)				
8.	Melakukan kegiatan pengamatan dengan baik				
9.	Menulis data pengamatan				
10.	Membuat laporan sementara				
Setelah Praktikum					
11.	Membuang larutan pada tempat yang telah disediakan				
12.	Membersihkan alat-alat setelah praktikum				
13.	Efisiensi waktu dalam melaksanakan praktikum				
14.	Mengecek keadaan alat praktikum				
15.	Mengembalikan alat praktikum sesuai keadaan awal				

## Rubrik Penilaian Keterampilan Praktikum

No.	Dimensi Keterampilan yang Dinilai	Keterampilan Paling Tinggi	Gradasi Tingkat Ketercapaian
Persiapan Praktikum			
1.	Kelengkapan Keselamatan Kerja	Memakai jas praktikum dengan benar dan rapi, bersepatu, rambut tidak terurai, kerudung masuk dalam jas praktikum.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila semua keselamatan kerja yang telah disebutkan lengkap dan rapi.</li> <li>• Skor 3: apabila ada salah satu alat keselamatan kerja yang tidak terpenuhi.</li> <li>• Skor 2: apabila ada dua komponen keselamatan terpenuhi.</li> <li>• Skor 1: apabila hanya ada satu komponen keselamatan yang terpenuhi.</li> </ul>
2.	Mempersiapkan alat praktikum	Alat-alat yang digunakan dalam keadaan bersih dan siap pakai.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila semua alat lengkap dan bersih.</li> <li>• Skor 3: apabila ada salah satu alat yang tidak disiapkan atau tidak bersih sebelum digunakan.</li> <li>• Skor 2: apabila ada dua atau tiga alat yang tidak disiapkan atau tidak bersih saat digunakan.</li> <li>• Skor 1: apabila hanya ada satu atau dua alat yang disiapkan atau dalam</li> </ul>

			keadaan bersih.
3.	Mempersiapkan bahan praktikum	Bahan praktikum sudah disediakan dengan baik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila semua bahan tersedia dan cukup.</li> <li>• Skor 3: apabila ada salah satu bahan yang tidak disiapkan</li> <li>• Skor 2: apabila ada dua dua bahan yang tidak disiapkan</li> <li>• Skor 1: apabila tidak ada bahan yang disiapkan</li> </ul>
Pelaksanaan Praktikum			
4.	Memasang alat dengan benar	Praktikan dapat memasang alat praktikum dengan benar (kertas saring dilipat dan diletakkan di atas corong)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila dapat memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin Keterampilan Paling Tinggi.</li> <li>• Skor 3: apabila ada salah satu alat tidak dipasang dengan tepat</li> <li>• Skor 2: apabila ada dua alat yang salah dalam pemasangannya</li> <li>• Skor 1: apabila menggunakan alat tidak sesuai dengan fungsinya</li> </ul>
5.	Menggunakan bahan dengan tepat	menggunakan bahan sesuai dengan jumlah yang diperlukan, tidak berlebih dan tidak kurang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4 : apabila dalam menggunakan bahan sesuai dengan petunjuk praktikum yang ada</li> <li>• Skor 3 : dalam</li> </ul>

			<p>menggunakan bahan ada yang sedikit tersisa atau kurang</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 2: meminta tambahan bahan praktikum kepada guru</li> <li>• Skor 1: meminta tambahan bahan kepada kelompok lain sehingga mengganggu kinerja kelompok tersebut</li> </ul>
6.	Menggunakan alat praktikum dengan tepat	menggunakan pipet untuk mengambil larutan sesuai jumlah yang dibutuhkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila siswa menggunakan pipet untuk mengambil larutan tanpa ada larutan yang tumpah atau menetes</li> <li>• Skor 3: apabila menggunakan pipet tetapi caranya kurang tepat sehingga menimbulkan ada yang tumpah atau menetes</li> <li>• Skor 2 : menggunakan pipet dengan cara yang tidak tepat</li> <li>• Skor 1: tidak menggunakan pipet untuk mengambil larutan, tetapi hanya dituang begitu saja</li> </ul>
7.	Melakukan pengukuran dengan tepat (pH meter, stopwatch, atau gelas ukur)	melakukan pengukuran dengan tepat sesuai dengan praktikum yang dilakukan, contohnya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: mengukur dengan tepat sesuai dengan cara kerja yang sudah</li> </ul>

		pH meter, stopwatch, atau gelas ukur dengan baik	<p>ditentukan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 3: mengukur dengan alat ukur yang tepat tetapi belum sesuai dengan cara kerja alat</li> <li>• Skor 2: mengukur dengan alat ukur sesuai tetapi belum tahu cara menggunakan alat tersebut</li> <li>• Skor 1: mengukur alat yang tidak sesuai</li> </ul>
8.	Melakukan kegiatan pengamatan dengan baik	mengamati pengaruh pH pada ikan, mengamati pengaruh pH terhadap perkaratan, mengamati pemurnian garam dengan cara pengendapan, mengamati pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: siswa melakukan pengamatan dengan serius dan berusaha menghubungkan dengan materi</li> <li>• Skor 3 : siswa melakukan pengamatan dengan serius tanpa menghubungkan dengan materi</li> <li>• Skor 2 : siswa melakukan pengamatan tetapi dengan bergurau</li> <li>• Skor 1 : siswa tidak melakukan kegiatan pengamatan praktikum</li> </ul>
9.	Menulis data pengamatan	Menulis data pengamatan dengan benar dan sesuai dengan hasil praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila dapat memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling</li> </ul>

			<p>tinggi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 3: data pengamatan tidak sesuai dengan hasil percobaan (menambah atau mengurangi).</li> <li>• Skor 2: apabila memanipulasi data.</li> <li>• Skor 1: apabila tidak memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi.</li> </ul>
10.	Membuat laporan sementara	mampu menganalisis perubahan yang terjadi dan mengetahui tujuan dari praktikum yang dilakukan, serta menguasai teori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila dapat memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi.</li> <li>• Skor 3: apabila pada laporan sementara tidak mengetahui dan menuliskan tujuan praktikum</li> <li>• Skor 2: apabila menuliskan hasil analisis tetapi belum benar.</li> <li>• Skor 1: apabila tidak memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi.</li> </ul>
Keterampilan Setelah Pelaksanaan Praktikum			
11.	Membuang larutan kerja pada tempat sampah yang telah	Membuang larutan di bak, mengalirkan air	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila dapat memenuhi syarat</li> </ul>

	disediakan	(membuka kran)	<p>yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 3: apabila membuang larutan di bak namun tidak membuka kran.</li> <li>• Skor 2: apabila larutan yang dibuang tidak pada tempatnya.</li> <li>• Skor 1: apabila tidak memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi.</li> </ul>
12.	Membersihkan alat-alat setelah praktikum	Alat-alat praktikum yang digunakan dalam keadaan bersih dan siap pakai.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila dapat memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi.</li> <li>• Skor 3: apabila ada salah satu alat yang tidak lengkap atau tidak bersih setelah digunakan.</li> <li>• Skor 2: apabila ada dua atau tiga alat yang tidak lengkap atau tidak bersih setelah digunakan.</li> <li>• Skor 1: apabila hanya ada satu atau dua alat yang digunakan atau dalam keadaan bersih.</li> </ul>

13.	Efisiensi waktu dalam melakukan praktikum	Selesai praktikum tepat waktu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila dapat memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi.</li> <li>• Skor 3: apabila selesai lebih dari batas waktu (10 menit), sehingga masih bisa ditoleransi.</li> <li>• Skor 2: apabila selesai lebih dari batas waktu (15 menit).</li> <li>• Skor 1: apabila tidak memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi (lebih dari 15 menit).</li> </ul>
14.	Mengecek keadaan alat praktikum	Jumlah alat yang digunakan setelah praktikum sesuai dengan jumlah setelah digunakan praktikum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila dapat memenuhi syarat yang disebutkan dalam poin keterampilan paling tinggi.</li> <li>• Skor 3: apabila ada salah satu atau dua alat yg retak.</li> <li>• Skor 2: apabila ada salah satu atau dua alat yang pecah.</li> <li>• Skor 1: apabila ada lebih dari dua alat yang pecah</li> </ul>
15.	Mengembalikan alat praktikum	Alat-alat praktikum yang telah digunakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skor 4: apabila syarat pada</li> </ul>

	sesuai dengan keadaan awal	dikembalikan sesuai dengan keadaan awal dan dalam keadaan yang bersih	<p>keterampilan paling tinggi terpenuhi.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Skor 3: apabila alat dikembalikan ke tempat semula dan masih dalam keadaan yang kurang bersih.</li><li>• Skor 2: apabila alat tidak dikembalikan ke tempat semula, tetapi sudah dalam keadaan bersih.</li><li>• Skor 1: apabila alat tidak dikembalikan ke tempat semula dan dalam keadaan yang kurang bersih.</li></ul>
--	----------------------------	---	---

## LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK SISWA

No.	Nama Siswa	Aspek yang diamati														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Andhika Puspita															
2	Annisa' Mufsihah															
3	Arina Zuhaila Amna															
4	Ayu Puji Handayani															
5	Besty Zia Sulthoni															
6	Dessyani Dinda A.															
7	Diah Ayu Kusuma W.															
8	Erlangga Dyza Ibrahim															
9	Eunike Permata Siwi															
10	Fiona Christabella															
11	Gloria Dwika Theresita															
12	Jody Yusuf Pradhita															
13	Khadijah Amini															
14	Khoirul Anwar															
15	Mokhammad Fatkhurrokhman															
16	Muhammad Amirul Mukmin															
17	Muhammad Qodir Ibrahim J.															
18	Muhammad Riesky Akhsanul K.															
19	Muhammad Rikza Hassan															
20	Myanda Azkya Arsyi															
21	Nadia Salsabilla Tsani															
22	Naili Nurul Izzati															
23	Najamuddin Candra Nirwana															
24	Nawasyifa Atmaja															
25	Puji Nuri Hidayati															
26	Puspita Dewi															
27	Rafli Ramadhani															
28	Rengga Purnama															
29	Ridlo Dwi Kurniawan															
30	Rosania Nardila															
31	Syavira Yopiananda															
32	Tiara Zafira Rosni															
33	Wiras Walmiki															
34	Yohana Cahya Wibowo															

Kudus,  
Observer,

## Lampiran 13

## HASIL UJI COBA LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK

## Pengamat 1

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati															T1	P1
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	UC01	4	4	3	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	47	2.5
2	UC02	4	4	3	3	3	4	3	2	2	2	2	3	4	3	3	45	6
3	UC03	4	4	3	2	3	4	2	3	3	2	2	3	4	3	3	45	6
4	UC04	4	4	2	3	3	4	3	3	3	2	2	4	4	3	3	47	2.5
5	UC05	2	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	4	3	2	2	45	6
6	UC06	4	4	2	2	3	4	3	3	2	2	3	3	4	2	3	44	9
7	UC07	4	4	2	2	3	4	2	2	3	3	2	4	4	2	2	43	11.5
8	UC08	4	4	2	2	3	3	2	2	3	2	3	4	4	2	3	43	11.5
9	UC09	4	4	3	3	3	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	46	4
10	UC10	4	4	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	2	2	44	9
11	UC11	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	2	49	1
12	UC12	2	4	2	2	3	4	3	2	3	3	2	3	4	2	3	42	14
13	UC13	4	4	2	3	2	4	3	2	3	2	3	4	3	2	3	44	9
14	UC14	3	4	2	3	3	4	2	3	2	2	3	3	4	2	2	42	14
15	UC15	2	4	3	2	2	4	2	3	3	2	3	3	4	2	3	42	14

## Pengamat 2

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati															T2	P2
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	UC01	3	4	4	3	3	4	2	2	4	3	3	4	4	2	3	48	4
2	UC02	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	2	4	3	2	3	48	4
3	UC03	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	2	4	4	2	3	49	1.5
4	UC04	3	3	2	2	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3	2	47	6.5
5	UC05	3	3	2	2	4	3	2	3	4	4	4	3	4	2	3	46	9.5
6	UC06	3	4	3	4	4	3	2	3	4	4	2	3	3	2	2	46	9.5
7	UC07	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	2	45	12.5
8	UC08	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	46	9.5
9	UC09	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	2	2	48	4
10	UC10	4	4	4	2	3	3	2	3	4	3	2	3	4	3	2	46	9.5
11	UC11	4	4	3	3	3	4	2	2	4	4	3	3	4	3	3	49	1.5
12	UC12	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	2	4	4	3	2	47	6.5
13	UC13	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	43	14.5
14	UC14	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	43	14.5
15	UC15	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	45	12.5

P1	P2	b	b kuadrat
2.5	4	1.5	2.25
6	4	-2	4
6	1.5	-4.5	20.25
2.5	6.5	4	16
6	9.5	3.5	12.25
9	9.5	0.5	0.25
11.5	12.5	1	1
11.5	9.5	-2	4
4	4	0	0
9	9.5	0.5	0.25
1	1.5	0.5	0.25
14	6.5	-7.5	56.25
9	14.5	5.5	30.25
14	14.5	0.5	0.25
14	12.5	-1.5	2.25
Total			149.5

Reliabilitas dengan Kesepakatan Pengamat

$$\begin{aligned}
 \text{Rho} &= 1 - \frac{6(\sum b^2)}{N(N^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{6(149.5)}{15(15^2-1)} \\
 &= 1 - \frac{897}{3360} \\
 &= 0.733
 \end{aligned}$$

RELIABILITAS                      0.733

Lembar Observasi dinyatakan reliabel

## Lampiran 14

LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN *PROBLEM BASED LEARNING*

Nama Guru yang diobservasi : .....

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : .....

Pertemuan ke/Siklus ke : ..... / .....

Kelas/Semester : ..... / .....

Berilah tanda (√) di bawah kolom Ya apabila dilakukan atau Tidak apabila tidak dilakukan

No.	Aspek yang Diamati	Ya	Tidak
A.	Pendahuluan		
1.	Mempersiapkan sarana pembelajaran		
2.	Mengecek kehadiran siswa		
3.	Memberikan apersepsi		
4.	Mengkomunikasikan tujuan pembelajaran		
5.	Mengaitkan materi pembelajaran dengan pembelajaran sebelumnya yang merupakan prasyarat		
B.	Kegiatan Inti		
1.	Menguasai materi pembelajaran dengan baik		
2.	Materi yang diberikan sesuai dengan indikator		
3.	Mengajukan fenomena permasalahan yang nyata dalam kehidupan sehari-hari		
4.	Membagi siswa dalam beberapa kelompok		
5.	Membimbing siswa dalam pemecahan masalah		
6.	Memberikan pengarahan kepada siswa mengenai pembuatan laporan		
7.	Membantu siswa dalam melakukan refleksi atau evaluasi terhadap pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa		
C.	Penutup		
1.	Membimbing siswa untuk bersama membuat kesimpulan		
2.	Memberikan tugas kepada siswa		
3.	Melakukan evaluasi		

## Lampiran 15

ANGKET RESPON SISWA  
TERHADAP PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)  
SIKLUS I

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk :

Isilah dengan tanda  $\surd$  pada pernyataan berikut dengan kriteria

Sangat tidak setuju (STS) = 1

Tidak setuju (TS) = 2

Setuju (S) = 3

Sangat setuju (SS) = 4

No.	Pernyataan	STS	TS	S	SS
1.	Model PBL berdampak positif dalam pembelajaran pada materi hidrolisis				
2.	Saya senang dengan pembelajaran bermodel PBL				
3.	Model PBL mempermudah saya untuk mempelajari materi hidrolisis				
4.	Model PBL dapat meningkatkan keterampilan saya, terutama dalam praktikum				
5.	Model PBL dapat membantu saya untuk memecahkan soal-soal pada materi hidrolisis				
6.	Model PBL membantu saya untuk bersikap lebih kritis dalam melihat suatu persoalan				
7.	Model PBL membantu saya untuk menemukan ide-ide baru, baik yang berkaitan dengan kimia maupun bidang yang lain				

8.	Saya menjadi lebih mengerti dengan adanya penerapan model PBL				
9.	Saya dapat lebih mengeksplor kemampuan pada diri saya dengan adanya model PBL				
10.	Penerapan model PBL membuat saya tidak bosan dengan pembelajaran kimia				
11.	Penerapan model PBL membuat saya bisa mengemukakan pendapat				
12.	Penerapan model PBL membuat saya lebih mengingat materi pada pokok bahasan hidrolisis				
13.	Saya merasa bersemangat dan antusias dengan adanya pembelajaran bermodel PBL				
14.	Model PBL dapat meningkatkan aktivitas saya dalam belajar kimia				
15.	Model pembelajaran PBL dapat membuat pembelajaran hidrolisis menjadi lebih menarik				

Kudus, 2015

( )

ANGKET RESPON SISWA  
TERHADAP PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)  
SIKLUS II

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Petunjuk :

Isilah dengan tanda  $\checkmark$  pada pernyataan berikut dengan kriteria

Sangat tidak setuju (STS) = 1

Tidak setuju (TS) = 2

Setuju (S) = 3

Sangat setuju (SS) = 4

No.	Pernyataan	STS	TS	S	SS
1.	Model PBL berdampak positif dalam pembelajaran pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan				
2.	Saya senang dengan pembelajaran bermodel PBL				
3.	Model PBL mempermudah saya untuk mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan				
4.	Model PBL dapat meningkatkan keterampilan saya, terutama dalam praktikum				
5.	Model PBL dapat membantu saya untuk memecahkan soal-soal pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan				
6.	Model PBL membantu saya untuk bersikap lebih kritis dalam melihat suatu persoalan				
7.	Model PBL membantu saya untuk menemukan ide-ide baru, baik yang berkaitan dengan kimia maupun bidang yang lain				

8.	Saya menjadi lebih mengerti dengan adanya penerapan model PBL				
9.	Saya dapat lebih mengeksplor kemampuan pada diri saya dengan adanya model PBL				
10.	Penerapan model PBL membuat saya tidak bosan dengan pembelajaran kimia				
11.	Penerapan model PBL membuat saya bisa mengemukakan pendapat				
12.	Penerapan model PBL membuat saya lebih mengingat materi pada pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan				
13.	Saya merasa bersemangat dan antusias dengan adanya pembelajaran bermodel PBL				
14.	Model PBL dapat meningkatkan aktivitas saya dalam belajar kimia				
15.	Model pembelajaran PBL dapat membuat pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan menjadi lebih menarik				

Kudus, 2015

( )

## Lampiran 16

## HASIL UJI COBA ANGGKET RESPON SISWA

No.	Responden	Butir ke															Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	UC-01	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	59
2	UC-02	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	56
3	UC-03	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	51
4	UC-04	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	53
5	UC-05	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	42
6	UC-06	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	47
7	UC-07	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	57
8	UC-08	3	3	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	48
9	UC-09	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	3	40
10	UC-10	3	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	46
11	UC-11	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	2	3	3	4	3	46
12	UC-12	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	48
13	UC-13	3	3	3	3	3	4	4	3	3	2	2	3	2	3	2	43
14	UC-14	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	51
15	UC-15	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	4	51
	Standar deviasi	0.507	0.488	0.352	0.516	0.535	0.516	0.834	0.507	0.676	0.632	0.594	0.676	0.561	0.507	0.640	5.545
	Varian	0.257	0.238	0.124	0.267	0.286	0.267	0.695	0.257	0.457	0.400	0.352	0.457	0.314	0.257	0.410	30.743

Varian skor butir 5.038

Varian skor total 30.740

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum V_{butir}}{\sum V_t} \right]$$

$$\alpha = \frac{15}{15-1} \left[ 1 - \frac{5.038}{30.740} \right]$$

$$\alpha = \frac{15}{14} [1 - 0.1639]$$

$$\alpha = 0.896$$

## Lampiran 17

## DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI MIA 4

No.	Nama Siswa	Kode Siswa
1.	Andhika Puspita	K-01
2.	Annisa' Mufsihah	K-02
3.	Arina Zuhaila Amna	K-03
4.	Ayu Puji Handayani	K-04
5.	Besty Zia Sulthoni	K-05
6.	Dessyani Dinda A.	K-06
7.	Diah Ayu Kusuma W.	K-07
8.	Erlangga Dyza Ibrahim	K-08
9.	Eunike Permata Siwi	K-09
10.	Fiona Christabella	K-10
11.	Gloria Dwika Theresita	K-11
12.	Jody Yusuf Pradhita	K-12
13.	Khadijah Amini	K-13
14.	Khoirul Anwar	K-14
15.	Mokhammad Fatkhurrokhman	K-15
16.	Muhammad Amirul Mukmin	K-16
17.	Muhammad Qodir Ibrahim J.	K-17
18.	Muhammad Riesky Akhsanul K.	K-18
19.	Muhammad Rikza Hassan	K-19
20.	Myanda Azkya Arsyi	K-20
21.	Nadia Salsabilla Tsani	K-21
22.	Naili Nurul Izzati	K-22
23.	Najamuddin Candra Nirwana	K-23
24.	Nawasyifa Atmaja	K-24
25.	Puji Nuri Hidayati	K-25
26.	Puspita Dewi	K-26
27.	Rafli Ramadhani	K-27
28.	Rengga Purnama	K-28
29.	Ridlo Dwi Kurniawan	K-29
30.	Rosania Nardila	K-30
31.	Syavira Yopiananda	K-31
32.	Tiara Zafira Rosni	K-32
33.	Wiras Walmiki	K-33
34.	Yohana Cahya Wibowo	K-34

## Lampiran 18

## NILAI UAS GASAL SISWA XI MIA 4 2014/2015

No.	Nama Siswa	Nilai
1	Andhika Puspita	40
2	Annisa' Mufsihah	26
3	Arina Zuhaila Amna	72
4	Ayu Puji Handayani	56
5	Besty Zia Sulthoni	76
6	Dessyani Dinda A.	30
7	Diah Ayu Kusuma W.	64
8	Erlangga Dyza Ibrahim	62
9	Eunike Permata Siwi	48
10	Fiona Christabella	46
11	Gloria Dwika Theresita	72
12	Jody Yusuf Pradhita	74
13	Khadijah Amini	52
14	Khoirul Anwar	68
15	Mokhammad Fatkhurrokhman	76
16	Muhammad Amirul Mukmin	58
17	Muhammad Qodir Ibrahim J.	56
18	Muhammad Riesky Akhsanul K.	60
19	Muhammad Rikza Hassan	64
20	Myanda Azkya Arsyi	74
21	Nadia Salsabilla Tsani	80
22	Naili Nurul Izzati	76
23	Najamuddin Candra Nirwana	62
24	Nawasyifa Atmaja	70
25	Puji Nuri Hidayati	72
26	Puspita Dewi	28
27	Rafli Ramadhani	68
28	Rengga Purnama	82
29	Ridlo Dwi Kurniawan	56
30	Rosania Nardila	50
31	Syavira Yopiananda	70
32	Tiara Zafira Rosni	74
33	Wiras Walmiki	58
34	Yohana Cahya Wibowo	50
Rata-rata		60.8824
Persentase Ketuntasan		14.71%

## Lampiran 19

## KISI-KISI SOAL PENILAIAN KOGNITIF SIKLUS I

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Waktu : 8 jam (untuk UH 2 jam)

Kompetensi Dasar	Indikator Kompetensi	Tujuan	Jenjang				Sebaran soal
			C1	C2	C3	C4	
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan terjadinya hidrolisis pada larutan garam</li> <li>Menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menjelaskan terjadinya hidrolisis pada larutan garam (2 soal)</li> <li>Siswa dapat menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis (2 soal)</li> <li>Siswa dapat menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis apabila diketahui reaksi (3 soal)</li> </ul>	√	√			1,2
				√√			3,4
					√√ √		5,6,7

<p>koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membedakan garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis</li> <li>• Menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Menentukan reaksi hidrolisis garam dilihat asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Menentukan pH larutan garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dapat membedakan garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan reaksi hidrolisis garam dilihat asam dan basa pembentuknya (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan urutan pH larutan berbeda yang konsentrasinya sama (1 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan pH larutan garam apabila diketahui konsentrasi garam (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan pH larutan garam apabila diketahui derajat ionisasi asam atau basa lemah (1 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan tetapan hidrolisis dari suatu garam apabila diketahui pH atau <math>K_a</math> (1 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan pH larutan garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya apabila diketahui massa, volume, dan <math>K_a</math> atau <math>K_b</math> (2 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan pH larutan garam, apabila diketahui asam basa</li> </ul>		<p>√</p> <p>√</p> <p>√</p> <p>√√</p> <p>√√</p> <p>√</p> <p>√</p> <p>√</p> <p>√</p>	<p>√</p> <p>√</p> <p>√√</p> <p>√</p> <p>√√</p> <p>√√</p> <p>√√</p>		<p>8,9</p> <p>10,11</p> <p>11,12,13</p> <p>14</p> <p>15,16</p> <p>17</p> <p>25</p> <p>18,22</p> <p>19,20,21</p>
--	---	---	--	--	--	--	---

<p>santun, toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p> <p>3.13 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.</p> <p>4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Menganalisis percobaan sederhana untuk menentukan sifat larutan garam yang terhidrolisis</li> </ul>	<p>pembentuknya (3 soal)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dapat menentukan massa dari zat terlarut jika diketahui pH (1 soal)</li> <li>• Siswa dapat menentukan <math>K_a</math> atau <math>K_b</math> suatu garam apabila diketahui molaritas dan derajat hidrolisis (1 soal)</li> <li>• Siswa dapat menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari (3 soal)</li> <li>• Siswa dapat menganalisis percobaan sederhana untuk menentukan sifat larutan garam yang terhidrolisis (2 soal)</li> </ul>	<p>√√</p>	<p>√</p> <p>√</p>	<p>√</p> <p>√</p>	<p>√</p>	<p>23</p> <p>24</p> <p>26,27,28</p> <p>29,30</p>
--	---	--	-----------	-------------------	-------------------	----------	--

Soal Jenjang	Penyebaran Soal-Soal	Jumlah soal	Persentase
C1	2, 11, 26, 27	4	13,33%
C2	1,3,4,8,10,12,13,15,16,19,24,25,29	13	43,33%
C3	5,6,7,9,17,18,20,21,22,23,30	11	36,67%
C4	14, 28	2	6,67%

## Lampiran 20

## SOAL PENILAIAN KOGNITIF SIKLUS I

**Mata Pelajaran : Kimia**

**Materi Pelajaran : Hidrolisis**

**Kelas / Semester : XI / II**

**Waktu : 90 menit**

**Petunjuk Pengerjaan:**

- Kerjakanlah soal pada lembar jawaban yang telah disediakan
  - Tuliskan nama, kelas dan nomor absen pada kolom yang tersedia
  - Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang paling tepat
  - Bila anda salah dan ingin memperbaikinya, maka lakukan sebagai berikut:  
Jawaban semula : A ~~X~~ C D E  
Pembetulan : A B C ~~X~~ E ~~X~~
  - Teliti kembali pekerjaan sebelum dikumpulkan
- $\text{NH}_4\text{NO}_3$  mengalami hidrolisis kation di dalam air menghasilkan larutan yang bersifat asam. Reaksi hidrolisis tersebut adalah ...
    - $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$
    - $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2 + 3/2 \text{O}_2$
    - $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{OH} + \text{H}^+$
    - $\text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
    - $\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^- \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$
  - Hidrolisis garam yang berasal dari asam lemah dan basa kuat bersifat ...
    - Asam
    - Netral
    - Korosif
    - Hidrat
    - Basa
  - Garam-garam berikut yang mengalami hidrolisis total adalah ...
    - KBr
    - $\text{BaCl}_2$
    - $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
    - $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
    - $\text{CH}_3\text{COONa}$
  - Seorang siswa melakukan pengujian larutan garam. Berdasarkan pengujian didapatkan kertas lakmus merah tetap berwarna merah dan lakmus biru berubah menjadi merah. Prediksikan larutan garam yang diuji oleh siswa tersebut!
    - $\text{CH}_3\text{COOK}$
    - $\text{NH}_4\text{Cl}$
    - $\text{Ca}(\text{CN})_2$
    - KCl
    - NaI

5. Reaksi asam-basa berikut ini yang menghasilkan suatu garam yang mempunyai  $\text{pH} < 7$  adalah...
- A. 100 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
  - B. 500 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 250 ml  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1 M
  - C. 100 ml  $\text{HCl}$  0,1 M dengan 200 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
  - D. 100 ml  $\text{HI}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NH}_3$  0,1 M
  - E. 100 ml  $\text{HF}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
6. Reaksi asam-basa berikut ini yang menghasilkan garam yang mempunyai  $\text{pH} > 7$  adalah...
- A. 100 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
  - B. 500 ml  $\text{HCl}$  0,1 M dengan 250 ml  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1 M
  - C. 100 ml  $\text{HCl}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
  - D. 100 ml  $\text{HI}$  0,1 M dengan 200 ml  $\text{NH}_3$  0,1 M
  - E. 100 ml  $\text{HI}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
7. Reaksi berikut ini menghasilkan garam yang tidak mengalami hidrolisis adalah
- A. 100 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
  - B. 500 ml  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dengan 250 ml  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  0,1 M
  - C. 100 ml  $\text{HI}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
  - D. 100 ml  $\text{HBr}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NH}_3$  0,1 M
  - E. 100 ml  $\text{HF}$  0,1 M dengan 100 ml  $\text{NaOH}$  0,1 M
8. Garam di bawah ini yang mengalami hidrolisis hanya pada anion (ion negatif) adalah...
- A.  $\text{LiBr}$
  - B.  $\text{CaCl}_2$
  - C.  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
  - D.  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
  - E.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
9. Siswa mereaksikan larutan asam dengan larutan basa. Berdasarkan hasil percobaan dihasilkan larutan garam yang mengalami hidrolisis sebagian dan ketika dites dengan menggunakan PP, larutan tersebut berubah dari tidak berwarna menjadi merah. Larutan garam manakah yang dihasilkan?
- A.  $\text{SrSO}_4$
  - B.  $\text{NaI}$
  - C.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - D.  $\text{Ca}(\text{CN})_2$
  - E.  $\text{BaCl}_2$
10. Garam di bawah ini yang bersifat tidak mengubah warna kertas lakmus adalah
- A.  $\text{NaF}$
  - B.  $\text{AgCN}$
  - C.  $\text{NH}_4\text{Br}$
  - D.  $\text{KI}$
  - E.  $\text{KCN}$
11. Garam di bawah ini yang terbentuk dari basa lemah dan asam kuat adalah...
- A.  $\text{NH}_4\text{I}$

- B.  $\text{BaCl}_2$   
 C.  $\text{CH}_3\text{COOK}$   
 D.  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$   
 E.  $\text{NaI}$
12. Reaksi hidrolisis total terjadi antara...
- A.  $\text{HF} + \text{KCN}$  yang ekuivalen  
 B.  $\text{HCl} + \text{KOH}$  yang ekuivalen  
 C.  $\text{HI} + \text{Zn}(\text{OH})_2$  yang ekuivalen  
 D.  $\text{HCl} + \text{AgOH}$  yang ekuivalen  
 E.  $\text{HCOOH} + \text{NH}_4\text{OH}$  yang ekuivalen
13. Reaksi yang menunjukkan bahwa  $\text{FeSO}_4$  terhidrolisis dalam air dan memberikan sifat asam adalah...
- A.  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$   
 B.  $\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$   
 C.  $\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+$   
 D.  $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{FeSO}_4$   
 E.  $2\text{Fe}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
14. Garam di bawah ini yang mempunyai derajat keasaman tertinggi apabila diketahui konsentrasi masing-masing 0,1 M adalah
- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 B.  $\text{NaF}$  ( $K_a \text{ HF} = 6 \times 10^{-4}$ )  
 C.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ )  
 D.  $\text{BaCl}_2$   
 E.  $\text{KI}$
15. Pupuk ZA merupakan pupuk yang mengandung ammonium sulfat  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Berapakah pH  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  yang mempunyai konsentrasi 0,002 M? ( $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ )
- A.  $4 - \log 2$   
 B.  $6 - \log 1,4$   
 C.  $6 - \log 2$   
 D.  $8 + \log 1,4$   
 E.  $8 + \log 2$
16. Berapakah pH  $\text{NaCN}$  yang mempunyai konsentrasi 0,01 M? ( $K_a \text{ HCN} = 6 \times 10^{-10}$ )
- A.  $4 - \log 4$   
 B.  $4 + \log 4$   
 C.  $6 - \log 2,4$   
 D.  $10 - \log 4$   
 E.  $10 + \log 4$
17. Berapakah pH dari Na-formiat 0,02 M apabila diketahui derajat ionisasi asam formiat 2 M adalah 1%?
- A. 6  
 B. 7  
 C. 8

- D. 9  
E. 10
18.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  sebanyak 8,2 gram dilarutkan dalam 1000 mL air. Apabila  $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ , Ar C=12, Ar H=1, Ar Na=23, dan Ar O= 16. Berapakah derajat keasaman dari larutan tersebut?
- A. 3  
B. 5  
C. 7  
D. 9  
E. 11
19.  $\text{NH}_4\text{F}$  merupakan garam yang terbentuk dari HF dan  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Berapakah pH garam  $\text{NH}_4\text{F}$  0,01M tersebut apabila diketahui  $K_a \text{HF} = 6 \times 10^{-4}$  dan  $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ ?
- A.  $4 - \log 6$   
B. 5  
C.  $7 - \log 7,75$   
D.  $7 + \log 7,75$   
E. 9
20. Sebanyak 200 ml HF 0,1 M direaksikan dengan 200 ml  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0,05 M, pH campuran adalah... ( $K_a \text{HF} = 6 \times 10^{-4}$ )
- A.  $6 - \log 0,91$   
B.  $8 + \log 0,91$   
C.  $6 - \log 0,64$   
D.  $8 + \log 0,64$   
E.  $9 + \log 2$
21. Sebanyak 100 ml HI 0,2 M direaksikan dengan 100 ml  $\text{NH}_3$  0,2 M, pH campuran adalah ... ( $K_b = 10^{-5}$ )
- A. 5  
B.  $5 + \log 1,4$   
C. 7  
D. 9  
E.  $9 + \log 1,4$
22. Sebanyak 1,96 gram  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$  ( $M_r = 196$ ) dilarutkan dalam 200 ml air. Berapa pH?  $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$
- A. 1  
B. 5  
C. 7  
D. 9  
E. 13
23. Larutan  $\text{NH}_4\text{Br}$  ( $K_b \text{NH}_3 = 10^{-5}$ ) mempunyai pH=5, maka di dalam 100 ml larutan tersebut terdapat garam  $\text{NH}_4\text{Br}$  tersebut sebanyak ( $M_r = 98$ )
- A. 0,98 gram  
B. 9,8 gram  
C. 98 gram  
D. 0,49 gram

- E. 4,9 gram
24. Berapakah tetapan kesetimbangan asam ( $K_a$ )  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dari suatu larutan  $\text{CH}_3\text{COONa}$  0,001 M yang terhidrolisis 0,1%?
- A.  $10^{-1}$
  - B.  $10^{-2}$
  - C.  $10^{-3}$
  - D.  $10^{-4}$
  - E.  $10^{-5}$
25. Berapakah tetapan hidrolisis dari NaF apabila diketahui  $K_a \text{ HF} = 6 \times 10^{-4}$ ?
- A.  $1,67 \times 10^{-11}$
  - B.  $6,00 \times 10^{-10}$
  - C.  $1,67 \times 10^{-10}$
  - D.  $1,00 \times 10^{-10}$
  - E.  $1,67 \times 10^{-9}$
26. Suatu garam dapat digunakan untuk proses sinar X. Garam tersebut berwarna putih. Garam tersebut adalah...
- A.  $\text{CaSO}_4$
  - B.  $\text{BaSO}_4$
  - C.  $\text{CaCrO}_4$
  - D.  $\text{NaCl}$
  - E.  $\text{BaCl}_2$
27. Natrium benzoat merupakan salah satu garam yang berguna dalam kehidupan sehari-hari. Berfungsi sebagai apakah garam tersebut?
- A. Pewarna makanan
  - B. Pengawet makanan
  - C. Pemutih pakaian
  - D. Bahan baku obat-obatan
  - E. Penjernih air
28. Terdapat 3 buah pot yang masing-masing diisi oleh tanaman yang sama. Pot pertama diisi dengan tanah yang bersifat asam, pot kedua diisi dengan tanah yang bersifat netral, sedangkan pot ketiga diisi dengan tanah yang bersifat basa. Ternyata tumbuhan lebih subur dengan apabila ditanam pada pH netral. Untuk membuat tanah pada pot ketiga menjadi netral dapat ditambahkan ...
- A.  $\text{NaCl}$
  - B.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
  - C.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
  - D.  $\text{KI}$
  - E.  $\text{NaF}$
29. Fosfat merupakan bahan yang sering dimanfaatkan untuk produk detergen. Fosfat biasanya dijumpai dalam bentuk STPP (Sodium Tri Polyphosphate). Fosfat tersebut dalam air mengalami bersifat basa. Ion fosfat merupakan salah satu nutrisi untuk makhluk hidup sehingga dapat menyebabkan eutrofikasi yaitu pertumbuhan eceng gondok besar-besaran. Rumus senyawa fosfat tersebut adalah...
- A.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$
  - B.  $\text{H}_3\text{PO}_4$

- C.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$   
D.  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$   
E.  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$
30. Siswa kelas XI melakukan suatu praktikum dengan menggunakan suatu garam. Hasil pengujian larutan garam tersebut menggunakan berbagai indikator adalah ...

Indikator	Trayek pH	Warna	Uji
MR	3,1-4,4	Merah-kuning	Kuning
BTB	6,0-7,6	Kuning-biru	Biru
PP	8,0-10,00	Tidak berwarna-merah	Merah

Garam yang mempunyai hasil uji pH seperti tabel di atas adalah...

- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
B.  $\text{BaCl}_2$   
C.  $\text{NaCl}$   
D.  $\text{AgCl}$   
E.  $\text{CaF}_2$

## KUNCI JAWABAN

1. C
2. E
3. C
4. B
5. D
6. A
7. C
8. E
9. D
10. D
11. A
12. E
13. B
14. C
15. C
16. E
17. C
18. D
19. C
20. B
21. A
22. D
23. A
24. E
25. A
26. B
27. B
28. C
29. D
30. E

## Lampiran 21

## KISI-KISI SOAL PENILAIAN KOGNITIF SIKLUS II

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI/2

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Waktu : 12 jam (untuk UH 2 jam)

Kompetensi Dasar	Indikator Kompetensi	Tujuan	Jenjang				Sebaran soal
			C1	C2	C3	C4	
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menuliskan ungkapan Ksp senyawa garam atau basa yang sukar larut</li> <li>Menuliskan ungkapan s</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menuliskan ungkapan Ksp senyawa garam atau basa yang sukar larut (1 soal)</li> <li>Siswa dapat menuliskan</li> </ul>	√				1

<p>kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun,</p>	<p>apabila Ksp diketahui</p>	<p>ungkapan s apabila Ksp diketahui (2 soal)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa dapat menentukan urutan kelarutan apabila diketahui s (2 soal)</li> <li>Siswa dapat menentukan massa zat yang terlarut apabila diketahui Ksp (2 soal)</li> <li>Siswa dapat menentukan Ksp apabila diketahui kelarutan dalam gram per volume larutan (2 soal)</li> <li>Siswa dapat meramalkan terjadinya endapan atau tidak berdasarkan harga Q dan Ksp (6 soal)</li> <li>Siswa dapat menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan (5 soal)</li> <li>Siswa dapat menentukan pengaruh pH terhadap Ksp (6 soal)</li> <li>Siswa dapat menganalisis penerapan Ksp dalam kehidupan sehari-hari (3 soal)</li> <li>Siswa dapat menerapkan Ksp pada konsep mol (1 soal)</li> </ul>		√√			2,3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meramalkan terjadinya endapan atau tidak berdasarkan harga Q dan Ksp</li> <li>Menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan</li> <li>Menentukan pengaruh pH terhadap Ksp</li> </ul>			√√			
				√√			7,8
					√√		9,10
					√√ √√ √	√	6,11,12,13,14,19
				√√ √√	√		15,16,17,18,24
				√√ √	√√ √		20,21,22,23,25,26
			√√ √				28,29,30
						√	27

<p>toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p> <p>3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (<math>K_{sp}</math>).</p> <p>4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Menentukan penerapan <math>K_{sp}</math> dalam kehidupan sehari-hari</li><li>• Penerapan <math>K_{sp}</math> pada konsep mol</li></ul>						
---	--	--	--	--	--	--	--

Soal Jenjang	Penyebaran Soal-Soal	Jumlah soal	Persentase
C1	1,28,29,30	4	13,33%
C2	2,3,4,5,7,8,15,16,18,20,21,23,24	13	43,33%
C3	6,9,10,11,12,13,17,19,22,25,26	11	36,67%
C4	14,27	2	6,67%

## Lampiran 22

## SOAL PENILAIAN KOGNITIF SIKLUS II

**Mata Pelajaran : Kimia**  
**Materi Pelajaran : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan**  
**Kelas / Semester : XI / II**  
**Waktu : 90 menit**

**Petunjuk Pengerjaan:**

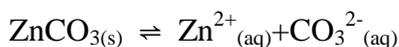
1. Kerjakanlah soal pada lembar jawaban yang telah disediakan
2. Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada kolom yang tersedia
3. Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau e pada jawaban yang paling tepat
4. Bila anda salah dan ingin memperbaikinya, maka lakukan sebagai berikut:

Jawaban semula : A ~~X~~ C D E

Pembetulan : A B C ~~E~~ X

5. Teliti kembali pekerjaan sebelum dikumpulkan

1. Reaksi kesetimbangan yang terjadi dalam larutan jenuh  $\text{ZnCO}_3$  adalah



Apabila konsentrasi  $\text{ZnCO}_3$  dinyatakan dengan dengan x mol/liter, maka pernyataan hubungan antara kelarutan dengan Ksp adalah...

- A.  $K_{sp} = x^2$
  - B.  $K_{sp} = 4x^3$
  - C.  $K_{sp} = 16x^4$
  - D.  $K_{sp} = 27x^4$
  - E.  $K_{sp} = 108x^5$
2. Berapakah kelarutan dari garam  $\text{AgCl}$  yang mempunyai harga  $K_{sp} = 1 \times 10^{-10}$ ?
    - A.  $10^{-2} \text{ M}$
    - B.  $10^{-3} \text{ M}$
    - C.  $10^{-4} \text{ M}$
    - D.  $10^{-5} \text{ M}$
    - E.  $10^{-10} \text{ M}$
  3. Suatu garam  $\text{PbBr}_2$  mempunyai  $K_{sp} = 7 \times 10^{-6}$ . Berapa kelarutan garam tersebut?
    - A.  $2,6 \times 10^{-3}$
    - B.  $1,2 \times 10^{-2}$
    - C.  $1,9 \times 10^{-2}$
    - D.  $3,6 \times 10^{-2}$
    - E.  $5,1 \times 10^{-2}$
  4. Diantara garam berikut ini yang paling mudah larut dalam air adalah...
    - A.  $\text{AgCl}$ ,  $K_{sp} = 1,0 \times 10^{-10}$
    - B.  $\text{Ag}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,  $K_{sp} = 1,0 \times 10^{-11}$
    - C.  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ,  $K_{sp} = 3,2 \times 10^{-12}$
    - D.  $\text{AgBr}$ ,  $K_{sp} = 5,0 \times 10^{-13}$
    - E.  $\text{AgI}$ ,  $K_{sp} = 1,0 \times 10^{-16}$

5. Diantara zat-zat berikut ini, yang paling sukar larut adalah ...
- $\text{BaCrO}_4$ ,  $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-10}$
  - $\text{SrCrO}_4$ ,  $K_{sp} = 2,2 \times 10^{-5}$
  - $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ ,  $K_{sp} = 3,2 \times 10^{-12}$
  - $\text{SrF}_2$ ,  $K_{sp} = 2,5 \times 10^{-9}$
  - $\text{CuCl}$ ,  $K_{sp} = 1,7 \times 10^{-7}$
6. Reaksi pemurnian garam dapur dapat dilakukan dengan reaksi pengendapan ion pengotor  $\text{CaCl}_2$  menggunakan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sehingga dihasilkan endapan kalsium karbonat. Apabila konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  0,01 M dengan volume 50 ml, dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,01 M dengan volume 50 ml, berapa gram endapan  $\text{CaCO}_3$  yang terbentuk?  
 $K_{sp} \text{CaCO}_3 = 5 \times 10^{-9}$ ,  $\text{Mr CaCO}_3 = 100$
- 0,05
  - 0,5
  - 5
  - 50
  - 500
7. Apabila diketahui  $s$  dari perak klorida adalah  $10^{-5}$ , berapa gram perak klorida yang larut dalam 100 ml air? ( $\text{Ar Ag} = 108$ ,  $\text{Ar Cl} = 35,5$ )
- $1,00 \times 10^{-5}$
  - $1,08 \times 10^{-4}$
  - $1,43 \times 10^{-4}$
  - $1,08 \times 10^{-5}$
  - $1,43 \times 10^{-6}$
8. Kalsium karbonat mempunyai kelarutan  $7 \times 10^{-5}$  mol/L. Tentukan massa  $\text{CaCO}_3$  yang dapat larut dalam 250 mL air dalam satuan milligram (mg). ( $\text{Mr CaCO}_3 = 100$ )
- 175 mg
  - 1,75 mg
  - 0,175 mg
  - 0,0175 mg
  - 0,00175 mg
9. Dalam 1000 mL air hanya dapat terlarut 0,0643 gram  $\text{FeC}_2\text{O}_4$  ( $\text{Ar Fe} = 56$ ;  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ ).  $K_{sp} \text{FeC}_2\text{O}_4$  adalah .....
- $4,13 \times 10^{-3}$
  - $4,47 \times 10^{-4}$
  - $1,32 \times 10^{-6}$
  - $2,00 \times 10^{-7}$
  - $4,00 \times 10^{-7}$

10. Dalam  $200 \text{ cm}^3$  air dapat larut  $2,32 \text{ mg Mg(OH)}_2$  ( $M_r = 58$ ). Harga  $K_{sp}$  dari  $\text{Mg(OH)}_2$  adalah ...
- $3,2 \times 10^{-2}$
  - $2,0 \times 10^{-4}$
  - $3,2 \times 10^{-11}$
  - $3,2 \times 10^{-12}$
  - $4,0 \times 10^{-8}$
11.  $100 \text{ mL}$  larutan  $\text{CaCl}_2$   $0,01 \text{ M}$  dicampur dengan  $100 \text{ mL}$  larutan larutan  $\text{KOH}$   $0,01 \text{ M}$ . Tentukan apakah terjadi endapan jika diketahui  $K_{sp} \text{ Ca(OH)}_2$  adalah  $4,7 \times 10^{-6}$
- $Q_c < K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - $Q_c = K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - $Q_c > K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - $Q_c < K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - $Q_c > K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
12. Dalam satu larutan terdapat ion-ion  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ , dan  $\text{Ba}^{2+}$  dengan konsentrasi yang sama. Apabila larutan itu ditetesi dengan larutan  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , maka zat yang mula-mula mengendap adalah....
- $\text{CaSO}_4$  ( $K_{sp} = 7,1 \times 10^{-5}$ )
  - $\text{SrSO}_4$  ( $K_{sp} = 3,5 \times 10^{-7}$ )
  - $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  ( $K_{sp} = 1,2 \times 10^{-5}$ )
  - $\text{BaSO}_4$  ( $K_{sp} = 1,1 \times 10^{-10}$ )
  - mengendap bersama-sama
13. Sebanyak  $100 \text{ mL}$  larutan  $\text{NaCl}$   $0,1 \text{ M}$  dicampurkan dengan  $100 \text{ mL}$  larutan  $\text{AgNO}_3$   $0,01 \text{ M}$ . Prediksikan apakah terjadi endapan jika diketahui ( $K_{sp} \text{ AgCl} = 1,0 \times 10^{-10}$ )
- $Q_c < K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - $Q_c = K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - $Q_c > K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan
  - $Q_c < K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
  - $Q_c > K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
14. Sebanyak  $100 \text{ mL}$  larutan  $\text{CaCl}_2$   $0,02 \text{ M}$ , masing-masing dimasukkan ke dalam 4 wadah yang berisi 4 jenis larutan yang mengandung ion  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{OH}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ , dan  $\text{CrO}_4^{2-}$  dengan volume dan molaritas yang sama.
- Jika harga
- $K_{sp} \text{ CaSO}_4 = 7,1 \times 10^{-5}$ ;
- $K_{sp} \text{ Ca(OH)}_2 = 4,7 \times 10^{-6}$
- $K_{sp} \text{ CaCO}_3 = 5,0 \times 10^{-9}$
- $K_{sp} \text{ CaCrO}_4 = 7,1 \times 10^{-4}$ , maka garam yang akan larut adalah....
- $\text{CaSO}_4$  dan  $\text{CaCO}_3$
  - $\text{Ca(OH)}_2$  dan  $\text{CaCrO}_4$

- C.  $\text{Ca(OH)}_2$  saja  
 D.  $\text{CaCrO}_4$  saja  
 E. Semuanya larut
15. Kelarutan  $\text{Ca(OH)}_2$  dalam  $\text{NaOH}$  0,01M apabila 0,074 gram  $\text{Ca(OH)}_2$  larut dalam 100 mL air adalah ... (Ar Ca=40, O=16, H=1)  
 A.  $1,0 \times 10^{-2}$  mol/L  
 B.  $2,0 \times 10^{-2}$  mol/L  
 C.  $4,0 \times 10^{-2}$  mol/L  
 D.  $4,0 \times 10^{-4}$  mol/L  
 E.  $6,0 \times 10^{-4}$  mol/L
16. Kelarutan  $\text{FeS}$  dalam  $\text{FeCl}_2$  0,01 M jika  $K_{sp}$   $\text{FeS}$   $6,3 \times 10^{-18}$  adalah..  
 A.  $2,5 \times 10^{-9}$  mol/L  
 B.  $6,3 \times 10^{-9}$  mol/L  
 C.  $2,5 \times 10^{-16}$  mol/L  
 D.  $6,3 \times 10^{-16}$  mol/L  
 E.  $6,3 \times 10^{-20}$  mol/L
17. Jika diketahui  $3,5875 \times 10^{-4}$  gram  $\text{AgCl}$  dapat larut dalam 250 mL air, maka kelarutan  $\text{AgCl}$  dalam larutan  $\text{NaCl}$  0,1 M adalah ... (Ar Ag=108, Cl=35,5)  
 A.  $1 \times 10^{-9}$  mol/L  
 B.  $1 \times 10^{-10}$  mol/L  
 C.  $1,4 \times 10^{-5}$  mol/L  
 D.  $1,4 \times 10^{-10}$  mol/L  
 E.  $1,0 \times 10^{-2}$  mol/L
18.  $K_{sp}$   $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 = 3 \times 10^{-23}$ , kelarutan  $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$  dalam  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  0,01 M adalah..  
 A.  $1,22 \times 10^{-5}$  mol/L  
 B.  $2,74 \times 10^{-9}$  mol/L  
 C.  $5,47 \times 10^{-9}$  mol/L  
 D.  $5,47 \times 10^{-12}$  mol/L  
 E.  $1,22 \times 10^{-10}$  mol/L
19. Reaksi pemurnian garam dapur dapat dilakukan dengan reaksi pengendapan ion pengotor  $\text{MgCl}_2$  menggunakan  $\text{NaOH}$  sehingga dihasilkan endapan magnesium hidroksida. Apabila konsentrasi  $\text{MgCl}_2$  0,0001M dengan volume 100 ml, dan  $\text{NaOH}$  0,0001 M dengan volume 100 ml, Perkirakan apakah terjadi endapan pada reaksi tersebut!  $K_{sp}$   $\text{Mg(OH)}_2 = 5,6 \times 10^{-12}$   
 A.  $Q_c < K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan  
 B.  $Q_c = K_{sp}$ , maka terbentuk endapan  
 C.  $Q_c > K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan  
 D.  $Q_c < K_{sp}$ , maka terbentuk endapan  
 E.  $Q_c > K_{sp}$ , maka terbentuk endapan
20. Larutan jenuh  $\text{X(OH)}_2$  memiliki  $\text{pOH} = 5$ . Berapakah  $[\text{H}^+]$  pada larutan jenuh tersebut?  
 A.  $10^{-5}$

- B.  $2 \times 10^{-5}$   
C.  $10^{-9}$   
D.  $2 \times 10^{-9}$   
E.  $10^{-11}$
21. pH larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  jenuh adalah 12, maka kelarutannya adalah... mol/liter.  
A.  $10^{-2}$   
B.  $2 \times 10^{-2}$   
C.  $5 \times 10^{-3}$   
D.  $5 \times 10^{-4}$   
E.  $5 \times 10^{-6}$
22. Diketahui  $K_{sp} \text{Zn}(\text{OH})_2 = 4 \times 10^{-17}$ , pH larutan jenuhnya adalah...  
A.  $6 - \log 2,15$   
B.  $6 - \log 4,30$   
C.  $8 + \log 2,15$   
D.  $8 + \log 4,30$   
E.  $10 + \log 4,30$
23. Kelarutan  $\text{L}(\text{OH})_3$  dalam air sebesar  $10^{-4}$  M. Larutan jenuh  $\text{L}(\text{OH})_3$  tersebut mempunyai  $K_{sp}$  sebesar ....  
A.  $10^{-4}$   
B.  $3 \times 10^{-4}$   
C.  $2,7 \times 10^{-8}$   
D.  $2,7 \times 10^{-12}$   
E.  $2,7 \times 10^{-15}$
24. Di dalam laboratorium, terdapat lima gelas kimia berisi larutan dengan volume yang sama. Jika ke dalam lima gelas kimia itu dilarutkan sejumlah perak bromida padat, maka perak bromida padat akan paling mudah larut dalam gelas kimia yang berisi ....  
A. HBr 1,00 M  
B. HBr 2,00 M  
C. HBr 0,02 M  
D. HBr 0,01 M  
E. HBr 0,001M
25.  $K_{sp} \text{M}(\text{OH})_2 = 5 \times 10^{-6}$ . Jika ke dalam larutan  $\text{MCl}_2$  0,05 M ditambahkan larutan NaOH, maka endapan  $\text{M}(\text{OH})_2$  akan mulai terbentuk pada pH...  
A. 9  
B. 10  
C. 11  
D. 12  
E. 13

26. Larutan jenuh senyawa hidroksida dari suatu logam  $L(OH)_3$  memiliki  $pH=10$ , Harga  $K_{sp}$  dari senyawa tersebut adalah....
- $10^{-8}$
  - $10^{-12}$
  - $3,3 \times 10^{-12}$
  - $3,3 \times 10^{-17}$
  - $10^{-20}$
27. Jika dalam tiap liter larutan jenuh  $PbS$  terdapat  $6 \times 10^8$  ion  $S^{2-}$ , maka hasil kali kelarutan  $PbS$  adalah...  
(Bilangan Avogadro =  $6 \times 10^{23}$ )
- $10^{-30}$
  - $10^{-20}$
  - $10^{-15}$
  - $6 \times 10^{-15}$
  - $6 \times 10^{-30}$
28. Stalaktit dan stalakmit merupakan endapan  $CaCO_3$  dari air kapur. Apabila  $CaCO_3$  ditambah  $HCl$  akan menghasilkan garam yang mudah larut. Garam apakah yang terbentuk?
- $Ca(OH)_2$
  - $CO_2$
  - $CaCl_2$
  - $CaC_2$
  - $CaCl$
29. Salah satu penerapan dari reaksi pengendapan adalah pada industri fotografi. Terjadi reaksi antara lapisan tipis  $KI$  dengan  $AgNO_3$  menghasilkan suatu garam yang sukar larut dan peka terhadap cahaya. Bagaimanakah rumus kimia dari garam tersebut?
- $AgI$
  - $KNO_3$
  - $AgNO_3$
  - $AgI_2$
  - $K_2I$
30. Polisi biasa menggunakan tes sidik jari untuk menangkap pelaku kejahatan. Cara yang dilakukan adalah dengan menambahkan  $AgNO_3$  pada barang bukti yang mengandung  $NaCl$  dari keringat pelaku. Reaksi tersebut menghasilkan endapan putih. Endapan apakah yang terbentuk?
- $NaNO_3$
  - $AgCl$
  - $NaNO_2$
  - $AgCl_2$
  - $NaN_2$

## KUNCI JAWABAN KSP

1. A
2. D
3. B
4. B
5. A
6. A
7. C
8. B
9. D
10. C
11. A
12. D
13. E
14. B
15. C
16. D
17. A
18. B
19. A
20. C
21. C
22. D
23. E
24. E
25. D
26. D
27. A
28. C
29. A

30. B

Lampiran 23

PENILAIAN KOGNITIF SIKLUS I

No.	Kode Siswa	Soal No.																														Total	Nilai	Keterangan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
1	K-01	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	25	83	Tuntas
2	K-02	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	18	60	Tidak Tuntas
3	K-03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	29	97	Tuntas	
4	K-04	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	24	80	Tuntas	
5	K-05	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
6	K-06	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	21	70	Tidak Tuntas	
7	K-07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	28	93	Tuntas	
8	K-08	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	23	77	Tuntas	
9	K-09	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
10	K-10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
11	K-11	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	28	93	Tuntas	
12	K-12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	23	77	Tuntas	
13	K-13	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	21	70	Tidak Tuntas
14	K-14	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
15	K-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	27	90	Tuntas	
16	K-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
17	K-17	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	20	67	Tidak Tuntas
18	K-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	27	90	Tuntas	
19	K-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
20	K-20	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	22	73	Tidak Tuntas	
21	K-21	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	28	93	Tuntas	
22	K-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	25	83	Tuntas	
23	K-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
24	K-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	22	73	Tidak Tuntas	
25	K-25	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
26	K-26	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	19	63	Tidak Tuntas
27	K-27	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	27	90	Tuntas	
28	K-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	90	Tuntas	
29	K-29	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	24	80	Tuntas	
30	K-30	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	21	70	Tidak Tuntas	
31	K-31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	24	80	Tuntas	
32	K-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	100	Tuntas	
33	K-33	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	24	80	Tuntas	
34	K-34	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
																														Total	2783	76.47%		
																														Rata-rata	81.86			

Lampiran 24

PENILAIAN KOGNITIF SIKLUS II

No.	Kode Siswa	Soal No.																														Total	Nilai	Keterangan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
1	K-01	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas
2	K-02	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	67	Tidak Tuntas
3	K-03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	29	97	Tuntas
4	K-04	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas
5	K-05	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	93	Tuntas
6	K-06	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	21	70	Tidak Tuntas	
7	K-07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	28	93	Tuntas	
8	K-08	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24	80	Tuntas	
9	K-09	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	23	77	Tuntas	
10	K-10	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	27	90	Tuntas	
11	K-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	29	97	Tuntas	
12	K-12	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	23	77	Tuntas	
13	K-13	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
14	K-14	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
15	K-15	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	27	90	Tuntas	
16	K-16	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
17	K-17	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	24	80	Tuntas	
18	K-18	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
19	K-19	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
20	K-20	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	80	Tuntas	
21	K-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	100	Tuntas	
22	K-22	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
23	K-23	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
24	K-24	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	21	70	Tidak Tuntas	
25	K-25	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
26	K-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	19	63	Tidak Tuntas	
27	K-27	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
28	K-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	27	90	Tuntas	
29	K-29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
30	K-30	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	23	77	Tuntas	
31	K-31	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26	87	Tuntas	
32	K-32	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	27	90	Tuntas	
33	K-33	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	24	80	Tuntas	
34	K-34	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	83	Tuntas	
																														Total	2846.7	88.24%				
																														Rata-rata	83.725					



## OBSERVASI AKTIVITAS SISWA SIKLUS I PENGAMAT 1

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati										$\bar{x}$	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	K-01	4	2	4	4	4	4	2	2	4	4	3.40	85
2	K-02	3	3	3	3	2	3	3	2	2	4	2.80	70
3	K-03	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3.80	95
4	K-04	4	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3.50	88
5	K-05	4	2	3	3	2	4	3	4	4	3	3.20	80
6	K-06	4	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2.90	73
7	K-07	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3.70	93
8	K-08	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3.30	83
9	K-09	4	2	3	3	3	4	3	4	4	3	3.30	83
10	K-10	4	3	4	4	4	3	2	4	4	3	3.50	88
11	K-11	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3.60	90
12	K-12	4	3	4	3	3	3	2	4	4	3	3.30	83
13	K-13	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3.20	80
14	K-14	3	2	4	2	3	3	4	4	3	4	3.20	80
15	K-15	3	3	4	2	3	4	4	3	3	4	3.30	83
16	K-16	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3.10	78
17	K-17	2	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3.20	80
18	K-18	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3.00	75
19	K-19	4	3	4	3	2	3	2	3	4	4	3.20	80
20	K-20	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3.00	75
21	K-21	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3.60	90
22	K-22	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3.30	83
23	K-23	3	2	3	3	3	4	4	3	2	4	3.10	78
24	K-24	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3.10	78
25	K-25	3	2	3	3	3	4	4	4	3	3	3.20	80
26	K-26	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	3.10	78
27	K-27	4	2	4	4	3	4	4	3	4	3	3.50	88
28	K-28	3	3	4	3	3	1	2	3	4	4	3.00	75
29	K-29	3	3	4	2	2	4	3	3	3	4	3.10	78
30	K-30	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3.10	78
31	K-31	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3.00	75
32	K-32	4	2	4	4	3	3	4	4	3	4	3.50	88
33	K-33	3	1	3	3	4	3	4	3	3	3	3.00	75
34	K-34	3	2	3	2	2	2	4	4	3	4	2.90	73
Rata-rata												3.24	80.88

## OBSERVASI AKTIVITAS SISWA SIKLUS I PENGAMAT 2

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati										$\bar{x}$	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	K-01	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3.80	95
2	K-02	3	1	3	3	4	3	3	4	4	2	3.00	75
3	K-03	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3.80	95
4	K-04	4	1	4	3	3	3	4	4	4	3	3.30	83
5	K-05	4	2	3	3	4	4	3	4	4	3	3.40	85
6	K-06	4	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3.10	78
7	K-07	3	2	4	4	3	4	3	4	4	4	3.50	88
8	K-08	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	3.30	83
9	K-09	4	2	3	3	3	4	3	4	4	3	3.30	83
10	K-10	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3.70	93
11	K-11	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3.60	90
12	K-12	4	3	4	3	3	1	2	4	4	3	3.10	78
13	K-13	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3.20	80
14	K-14	3	2	4	2	3	3	4	4	3	4	3.20	80
15	K-15	3	3	4	2	3	4	4	3	3	4	3.30	83
16	K-16	3	2	3	3	3	4	4	3	3	3	3.10	78
17	K-17	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3.40	85
18	K-18	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3.00	75
19	K-19	4	3	4	3	2	3	2	3	4	4	3.20	80
20	K-20	3	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3.00	75
21	K-21	3	1	4	4	4	4	4	4	3	3	3.40	85
22	K-22	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3.30	83
23	K-23	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3.30	83
24	K-24	4	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3.10	78
25	K-25	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3.40	85
26	K-26	3	1	3	3	3	4	2	3	3	4	2.90	73
27	K-27	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3.70	93
28	K-28	3	3	4	3	1	3	2	3	4	4	3.00	75
29	K-29	3	3	4	2	2	4	3	3	3	4	3.10	78
30	K-30	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3.10	78
31	K-31	3	2	3	3	2	3	4	3	3	3	2.90	73
32	K-32	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3.60	90
33	K-33	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3.00	75
34	K-34	3	2	3	2	2	2	4	2	3	4	2.70	68
Rata-rata												3.26	81.47

## Lampiran 26

## PENILAIAN AFEKTIF SIKLUS I

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati												$\bar{x}$	Nilai	Ketuntasan	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	K-01	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3.58	90	Tuntas	Sangat Baik
2	K-02	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	75	Tidak tuntas	Baik
3	K-03	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3.75	94	Tuntas	Sangat Baik
4	K-04	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3.25	81	Tuntas	Baik
5	K-05	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.25	81	Tuntas	Baik
6	K-06	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.08	77	Tidak tuntas	Baik
7	K-07	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3.75	94	Tuntas	Sangat Baik
8	K-08	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2.92	73	Tidak tuntas	Baik
9	K-09	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.17	79	Tuntas	Baik
10	K-10	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3.58	90	Tuntas	Sangat Baik
11	K-11	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3.75	94	Tuntas	Sangat Baik
12	K-12	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3.25	81	Tuntas	Baik
13	K-13	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.08	77	Tidak tuntas	Baik
14	K-14	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3.33	83	Tuntas	Baik
15	K-15	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3.42	85	Tuntas	Baik
16	K-16	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3.17	79	Tuntas	Baik
17	K-17	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.25	81	Tuntas	Baik
18	K-18	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3.17	79	Tuntas	Baik
19	K-19	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3.17	79	Tuntas	Baik
20	K-20	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3.17	79	Tuntas	Baik
21	K-21	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3.42	85	Tuntas	Baik
22	K-22	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3.25	81	Tuntas	Baik
23	K-23	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.08	77	Tidak tuntas	Baik
24	K-24	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.17	79	Tuntas	Baik
25	K-25	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3.42	85	Tuntas	Baik
26	K-26	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3.25	81	Tuntas	Baik
27	K-27	4	4	4	4	3	3	4	4	2	4	3	3	3.50	88	Tuntas	Sangat Baik
28	K-28	2	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	4	3.00	75	Tidak tuntas	Baik
29	K-29	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	75	Tidak tuntas	Baik
30	K-30	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3.17	79	Tuntas	Baik
31	K-31	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2.67	67	Tidak tuntas	Baik
32	K-32	4	2	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3.33	83	Tuntas	Baik
33	K-33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	75	Tidak tuntas	Baik
34	K-34	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2.92	73	Tidak tuntas	Baik
Rata-rata		3.50	3.26	3.21	3.35	3.09	2.97	3.38	3.18	3.12	3.35	3.18	3.32				
Kriteria		SB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	3.24	81.07		Baik

## LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF SIKLUS I PENGAMAT 1

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati												$\bar{x}$	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	K-01	4	2	4	4	3	3	4	4	3	4	4	2	3.42	85
2	K-02	3	3	2	4	3	2	3	3	3	4	3	2	2.92	73
3	K-03	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	3.67	92
4	K-04	4	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3.17	79
5	K-05	4	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	2	3.33	83
6	K-06	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	3.00	75
7	K-07	4	4	3	4	4	4	4	2	3	4	4	4	3.67	92
8	K-08	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2.83	71
9	K-09	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3.08	77
10	K-10	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3.67	92
11	K-11	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3.75	94
12	K-12	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3.25	81
13	K-13	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	2.92	73
14	K-14	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3.33	83
15	K-15	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3.42	85
16	K-16	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3.08	77
17	K-17	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.25	81
18	K-18	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3.17	79
19	K-19	3	4	3	4	3	3	3	3	3	2	2	4	3.08	77
20	K-20	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3.17	79
21	K-21	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3.42	85
22	K-22	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3.25	81
23	K-23	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.00	75
24	K-24	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.17	79
25	K-25	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3.42	85
26	K-26	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3.25	81
27	K-27	4	4	4	4	2	3	4	4	2	4	3	3	3.42	85
28	K-28	2	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	4	3.00	75
29	K-29	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3.08	77
30	K-30	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3.17	79
31	K-31	1	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2.67	67
32	K-32	4	2	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3.33	83
33	K-33	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3.00	75
34	K-34	4	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3.08	77
Rata-rata														3.22	80.45

## LEMBAR PENILAIAN AFEKTIF SIKLUS I PENGAMAT 2

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati												$\bar{x}$	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	K-01	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3.75	94
2	K-02	3	3	4	2	3	4	3	3	3	2	3	4	3.08	77
3	K-03	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3.83	96
4	K-04	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.33	83
5	K-05	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	2	4	3.17	79
6	K-06	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3.17	79
7	K-07	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3.83	96
8	K-08	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3.00	75
9	K-09	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3.25	81
10	K-10	4	3	4	4	2	3	4	4	4	3	3	4	3.50	88
11	K-11	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3.75	94
12	K-12	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3.25	81
13	K-13	3	4	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3.17	79
14	K-14	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3.33	83
15	K-15	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3.42	85
16	K-16	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3.25	81
17	K-17	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.25	81
18	K-18	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3.17	79
19	K-19	3	2	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3.25	81
20	K-20	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3.17	79
21	K-21	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3.42	85
22	K-22	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3.25	81
23	K-23	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.17	79
24	K-24	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.17	79
25	K-25	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3.42	85
26	K-26	3	4	2	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3.25	81
27	K-27	4	4	4	4	4	3	4	4	2	4	3	3	3.58	90
28	K-28	2	3	3	3	2	2	3	4	3	3	4	4	3.00	75
29	K-29	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2.92	73
30	K-30	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3.17	79
31	K-31	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2.67	67
32	K-32	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3.42	85
33	K-33	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3.00	75
34	K-34	4	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	1	2.75	69
Rata-rata														3.27	81.68

## Lampiran 27

## PENILAIAN PSIKOMOTORIK SIKLUS I

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati															$\bar{x}$	Nilai	Ketuntasan	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	K-01	3	4	4	3	3	4	2	2	4	3	3	4	4	2	3	3.20	80	Tuntas	Baik
2	K-02	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	2	4	3	2	3	3.20	80	Tuntas	Baik
3	K-03	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3.53	88	Tuntas	Sangat Baik
4	K-04	3	3	2	2	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3	2	3.13	78	Tuntas	Baik
5	K-05	3	3	2	2	4	3	2	3	4	4	4	3	4	2	3	3.07	77	Tidak tuntas	Baik
6	K-06	3	2	3	2	2	3	2	2	2	4	2	3	3	2	2	2.47	62	Tidak tuntas	Cukup
7	K-07	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3.00	75	Tidak tuntas	Baik
8	K-08	4	4	3	2	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3.07	77	Tidak tuntas	Baik
9	K-09	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	2	2	3.20	80	Tuntas	Baik
10	K-10	4	4	4	2	3	3	2	3	4	3	2	3	4	3	2	3.07	77	Tidak tuntas	Baik
11	K-11	4	4	3	3	3	4	2	2	4	4	3	3	4	3	3	3.27	82	Tuntas	Baik
12	K-12	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	2	4	4	3	2	3.13	78	Tuntas	Baik
13	K-13	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2.87	72	Tidak tuntas	Baik
14	K-14	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	2	3	3	3	3	2.87	72	Tidak tuntas	Baik
15	K-15	4	3	3	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3.00	75	Tidak tuntas	Baik
16	K-16	4	3	3	2	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3.13	78	Tuntas	Baik
17	K-17	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	2	4	4	2	3	3.27	82	Tuntas	Baik
18	K-18	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3.07	77	Tidak tuntas	Baik
19	K-19	3	3	4	3	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	3	3.13	78	Tuntas	Baik
20	K-20	3	3	3	3	3	4	2	3	4	4	2	3	3	2	4	3.07	77	Tidak tuntas	Baik
21	K-21	4	3	3	3	3	3	4	2	4	4	3	3	3	2	3	3.13	78	Tuntas	Baik
22	K-22	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	2	4	3	2	4	3.13	78	Tuntas	Baik
23	K-23	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	2	4	3	4	4	3.33	83	Tuntas	Baik
24	K-24	4	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3.13	78	Tuntas	Baik
25	K-25	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2	3	4	3.33	83	Tuntas	Baik
26	K-26	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2.47	62	Tidak tuntas	Cukup
27	K-27	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3.27	82	Tuntas	Baik
28	K-28	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	2	4	3.13	78	Tuntas	Baik
29	K-29	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	4	3	3	3	3.27	82	Tuntas	Baik
30	K-30	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3.20	80	Tuntas	Baik
31	K-31	3	3	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3.27	82	Tuntas	Baik
32	K-32	3	4	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3.13	78	Tuntas	Baik
33	K-33	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	2	3	3.07	77	Tidak tuntas	Baik
34	K-34	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3.33	83	Tuntas	Baik
total nilai siswa		119	113	109	93	109	114	91	96	116	117	85	118	112	93	104	3.12	77.73		Baik
skor total		136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136				
Rata-rata		3.50	3.32	3.21	2.74	3.21	3.35	2.68	2.82	3.41	3.44	2.50	3.47	3.29	2.74	3.06				
Kriteria		SB	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B				

## PENILAIAN PSIKOMOTORIK SIKLUS I PENGAMAT 1

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati															$\bar{x}$	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	K-01	3	4	4	3	3	4	2	2	4	3	3	4	4	2	2	3.13	78
2	K-02	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	2	4	3	1	3	3.13	78
3	K-03	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3	4	4	4	4	3.47	87
4	K-04	3	3	2	2	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3	1	3.07	77
5	K-05	2	3	2	2	4	3	2	3	4	4	4	3	4	2	3	3.00	75
6	K-06	3	2	3	2	2	3	2	2	2	4	2	3	3	1	2	2.40	60
7	K-07	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3.00	75
8	K-08	4	4	3	1	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3.00	75
9	K-09	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	1	2	3.13	78
10	K-10	4	4	4	2	3	3	1	3	4	3	2	3	4	3	2	3.00	75
11	K-11	4	4	3	3	3	4	2	2	4	4	3	3	4	3	2	3.20	80
12	K-12	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	2	4	4	3	1	3.07	77
13	K-13	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2.80	70
14	K-14	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	2	3	3	2	3	2.80	70
15	K-15	4	3	3	1	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2.93	73
16	K-16	4	2	2	2	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3.00	75
17	K-17	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	2	4	4	1	3	3.20	80
18	K-18	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	2	4	2	3.00	75
19	K-19	3	3	4	3	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	2	3.07	77
20	K-20	4	3	3	3	3	4	2	3	4	4	2	3	3	2	4	3.13	78
21	K-21	4	2	2	3	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	3	3.07	77
22	K-22	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	2	4	4	2	4	3.20	80
23	K-23	4	3	4	2	2	3	3	4	3	3	2	4	3	4	4	3.20	80
24	K-24	4	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	2	4	3.13	78
25	K-25	2	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	1	3	4	3.20	80
26	K-26	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	1	2.40	60
27	K-27	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	2	4	3.27	82
28	K-28	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	4	4	2	4	3.27	82
29	K-29	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	4	3	2	2	3.13	78
30	K-30	2	3	4	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3.13	78
31	K-31	2	3	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3.20	80
32	K-32	3	4	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3.13	78
33	K-33	2	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	3	2	3.00	75
34	K-34	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	1	4	4	3	4	3.33	83
Rata-rata																	3.06	76.41

## PENILAIAN PSIKOMOTORIK SIKLUS I PENGAMAT 2

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati															$\bar{x}$	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	K-01	3	4	4	3	3	4	2	2	4	3	3	4	4	2	4	3.27	82
2	K-02	3	4	3	3	4	4	3	3	3	4	2	4	3	3	3	3.27	82
3	K-03	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3.60	90
4	K-04	3	3	2	2	4	4	3	2	4	4	3	4	4	3	3	3.20	80
5	K-05	4	3	2	2	4	3	2	3	4	4	4	3	4	2	3	3.13	78
6	K-06	3	2	3	2	2	3	2	2	2	4	2	3	3	2	3	2.53	63
7	K-07	4	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3.00	75
8	K-08	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3.13	78
9	K-09	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	2	3.27	82
10	K-10	4	4	4	2	3	3	3	3	4	3	2	3	4	3	2	3.13	78
11	K-11	4	4	3	3	3	4	2	2	4	4	3	3	4	3	4	3.33	83
12	K-12	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	2	4	4	3	3	3.20	80
13	K-13	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	3	2.93	73
14	K-14	3	3	3	2	3	3	2	3	4	3	2	3	3	4	3	2.93	73
15	K-15	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3.07	77
16	K-16	4	4	4	2	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	3.27	82
17	K-17	4	4	2	3	4	4	3	4	3	3	2	4	4	3	3	3.33	83
18	K-18	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	2	4	3.13	78
19	K-19	3	3	4	3	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	4	3.20	80
20	K-20	2	3	3	3	3	4	2	3	4	4	2	3	3	2	4	3.00	75
21	K-21	4	4	4	3	3	3	4	2	4	4	3	3	3	1	3	3.20	80
22	K-22	4	3	3	3	3	4	3	2	4	3	2	4	2	2	4	3.07	77
23	K-23	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3	2	4	3	4	4	3.47	87
24	K-24	4	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	4	3	4	2	3.13	78
25	K-25	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3.47	87
26	K-26	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	2.53	63
27	K-27	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2	3	3	4	2	3.27	82
28	K-28	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3	2	2	2	2	4	3.00	75
29	K-29	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	2	4	3	4	4	3.40	85
30	K-30	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	2	3	3	3	4	3.27	82
31	K-31	4	3	3	2	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3.33	83
32	K-32	3	4	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3.13	78
33	K-33	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	1	4	3.13	78
34	K-34	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	2	3.33	83
Rata-rata																	3.17	79.04

Lampiran 28

PENILAIAN AKTIVITAS SISWA SIKLUS II

No	Kode Siswa	Aspek yang diamati																																								Rata-rata	Nilai	Ketuntasan	Kriteria				
		1				2				3				4				5				6				7				8				9				10											
		I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R								
1	K-01	3	4	4	3.67	3	3	3	3	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3.63	91	Tuntas	Sangat Aktif				
2	K-02	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	2	3	3	2.67	3	3	3	3	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	3	4	3	3.33	3.23	81	Tuntas	Aktif				
3	K-03	2	4	4	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3.70	93	Tuntas	Sangat Aktif				
4	K-04	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3.67	2	3	3	2.67	4	3	4	3.67	2	4	4	3.33	3.57	89	Tuntas	Sangat Aktif				
5	K-05	2	4	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3.67	2	3	3	2.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.47	87	Tuntas	Aktif				
6	K-06	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3.67	4	3	3	3.33	4	3	3	3.33	3	3	3	3	2	4	4	3.33	3.27	82	Tuntas	Aktif					
7	K-07	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.70	93	Tuntas	Sangat Aktif					
8	K-08	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	4	4	3.67	3	4	3	3.33	3	4	4	3.67	3.53	88	Tuntas	Sangat Aktif				
9	K-09	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	3	3	3.33	4	4	4	4	3.57	89	Tuntas	Sangat Aktif				
10	K-10	2	4	3	3	4	3	4	3.67	3	3	3	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	3	3	3	4	4	4	4	2	4	4	3.33	3.43	86	Tuntas	Aktif						
11	K-11	2	4	3	3	4	3	3	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3.67	4	3	4	3.67	3	4	3	3.33	3.60	90	Tuntas	Sangat Aktif						
12	K-12	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3.60	90	Tuntas	Sangat Aktif				
13	K-13	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3.23	81	Tuntas	Aktif					
14	K-14	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3.57	89	Tuntas	Sangat Aktif				
15	K-15	3	4	4	3.67	3	3	3	3	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	4	3.67	3	3	3	3	4	4	4	4	3.60	90	Tuntas	Sangat Aktif					
16	K-16	2	4	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	3	3	3	3	2	3	4	3	3.23	81	Tuntas	Aktif					
17	K-17	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	3	4	3.33	3	3	3	3	3	4	3.33	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3.57	89	Tuntas	Sangat Aktif					
18	K-18	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	3	4	3	3.33	3.50	88	Tuntas	Sangat Aktif					
19	K-19	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3.33	3.47	87	Tuntas	Aktif					
20	K-20	3	4	3	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	2	2	3	2.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	3	3.33	3.23	81	Tuntas	Aktif				
21	K-21	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3.60	90	Tuntas	Sangat Aktif				
22	K-22	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3.67	92	Tuntas	Sangat Aktif						
23	K-23	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	2	3	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.57	89	Tuntas	Sangat Aktif				
24	K-24	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3.67	4	2	4	3.33	3	4	3	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3.53	88	Tuntas	Sangat Aktif				
25	K-25	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	3.47	87	Tuntas	Aktif				
26	K-26	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	2	3	4	3	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	4	3	3	3.33	3	3	3	3	3.20	80	Tuntas	Aktif					
27	K-27	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	3	4	3	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	4	3	3.33	4	3	3	3.33	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3.63	91	Tuntas	Sangat Aktif				
28	K-28	3	4	3	3.33	4	4	4	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	2	3	3	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4	3	3.60	90	Tuntas	Sangat Aktif					
29	K-29	3	4	4	3.67	4	3	3	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	2	4	3	3	3.53	88	Tuntas	Sangat Aktif			
30	K-30	3	3	4	3.33	4	3	3	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	3	3	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	2	2.67	3.23	81	Tuntas	Aktif				
31	K-31	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	2	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3.53	88	Tuntas	Sangat Aktif				
32	K-32	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.67	3.83	96	Tuntas	Sangat Aktif				
33	K-33	4	4	3	3.67	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.67	92	Tuntas	Sangat Aktif				
34	K-34	4	4	3	3.67	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	4	4	4	2	3	3	2	4	4	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	3.63	91	Tuntas	Sangat Aktif				
	Rata-rata					3.57				3.41				3.46				3.42				3.44				3.58				3.62				3.46				3.59				3.57				3.512	87.79		Sangat Aktif
	Kriteria					SA				A				A				A				SA				SA				SA				SA				SA				SA							Sangat Aktif

PENILAIAN AKTIVITAS SISWA SIKLUS II PENGAMAT 1

No	Kode Siswa	Aspek yang diamati																												Rata-rata	Nilai																
		1				2				3				4				5				6				7						8				9				10							
		Pertemuan	I	II	III	R	I	II	III			R	I	II	III	R																															
1	K-01	2	4	4	3.33	3	2	3	2.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	2	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3.67	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.57	89		
2	K-02	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	2	3	3	2.67	3	3	3	3	3	4	4	3.67	3	4	4	4	3.67	3	4	3	3.33	3.20	80			
3	K-03	1	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	2	4	4	3.33	3.63	91				
4	K-04	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	2	4	4	3.33	3.60	90						
5	K-05	2	4	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.53	88			
6	K-06	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3.67	4	3	3	3.33	4	3	3	3.33	3	3	3	3	3	1	4	4	3	3.23	81			
7	K-07	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	3	2.67	4	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.67	92				
8	K-08	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	4	4	3	4	4	3.67	3	4	3	3.33	3	4	4	3.67	3.57	89			
9	K-09	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.63	91			
10	K-10	2	4	3	3	4	3	4	3.67	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	3	3	3	3	4	4	4	4	4	1	4	4	3	3.40	85			
11	K-11	3	4	3	3.33	4	3	3	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	3.67	92		
12	K-12	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	2	4	4	3.33	3.57	89				
13	K-13	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3.33	83			
14	K-14	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	2	3	4	3	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3.53	88				
15	K-15	3	4	4	3.67	3	3	3	3	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	3	4	3.67	2	4	2	2.67	4	4	4	4	3.57	89				
16	K-16	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	3	3	3	3	1	2	4	2.33	3.20	80				
17	K-17	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.60	90				
18	K-18	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	2	3.33	3.50	88				
19	K-19	2	2	4	2.67	4	3	4	3.67	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	2	3	2	2.33	4	4	4	4	3	4	3	3.33	3.33	83	
20	K-20	3	4	3	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	1	3	2.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	3	3.33	3.23	81				
21	K-21	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	2	2	4	2.67	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3.53	88
22	K-22	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	3	4	4	3.67	3.70	93			
23	K-23	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	2	3	4	3	2	2	4	2.67	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.50	88				
24	K-24	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3.67	4	2	4	3.33	2	4	3	3	3	4	4	3.67	4	4	4	4	3.53	88				
25	K-25	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	2	2	4	2.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	3.40	85				
26	K-26	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	2	3	4	3	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	3	3	3.33	4	2	4	3.33	3.23	81				
27	K-27	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	4	2	4	3.33	3	4	3	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	4	3	3.33	4	3	3	3.33	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3.60	90				
28	K-28	3	4	3	3.33	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	2	3	3	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.60	90				
29	K-29	3	4	4	3.67	4	3	3	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	1	4	2	2.33	3.47	87				
30	K-30	3	3	4	3.33	4	3	3	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	3	3	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	1	2.33	3.20	80				
31	K-31	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	2	4	3.33	2	2	4	2.67	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3.47	87				
32	K-32	4	4	4	4	2	2	4	2.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3.67	3.77	94			
33	K-33	4	4	3	3.67	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	4	3	3.67	2	2	4	2.67	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.60	90				
34	K-34	4	4	2	3.33	3	4	4	3.67	2	2	4	2.67	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	4	4	4	2	3	3	2	4	4	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.50	88				
Rata-rata																												3.490	87.25																		

PENILAIAN AKTIVITAS SISWA SIKLUS II PENGAMAT 2

No	Kode Siswa	Aspek yang diamati																																Rata-rata	Nilai												
		1				2				3				4				5				6				7				8						9				10							
		Pertemuan	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III	R	I	II	III			R	I	II	III	R							
1	K-01	4	4	4	4	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4	3.70	93				
2	K-02	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	2	3	3	2.67	3	3	3	3	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	3	4	3	3.33	3.30	83				
3	K-03	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.77	94				
4	K-04	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	2	2.67	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	2	4	4	3.33	3.53	88					
5	K-05	2	4	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	1	3	3	2.33	4	2	4	3.33	4	4	4	4	3.40	85				
6	K-06	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3.67	4	3	3	3.33	4	3	3	3.33	3	3	3	3	3	4	4	3.67	3.30	83				
7	K-07	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.73	93					
8	K-08	2	4	4	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	4	4	3.67	3	4	3	3.33	3	4	4	3.67	3.50	88
9	K-09	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	2	2	2.67	4	4	4	4	3.50	88				
10	K-10	2	4	3	3	4	3	4	3.67	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3.67	3.47	87				
11	K-11	1	4	3	2.67	4	3	3	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	2	4	3	3	3.53	88						
12	K-12	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.63	91				
13	K-13	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	2	2	2	2	3.13	78				
14	K-14	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	3.60	90				
15	K-15	3	4	4	3.67	3	3	3	3	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	2	4	3.33	4	4	4	4	3.63	91				
16	K-16	1	4	4	3	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	4	4	3.67	3.27	82				
17	K-17	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	2	4	4	3.33	3.53	88				
18	K-18	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	2	4	4	3.33	3.50	88				
19	K-19	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	4	3	3.33	3.60	90				
20	K-20	3	4	3	3.33	3	3	3	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	1	3	2.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	3	3.33	3.23	81					
21	K-21	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	3	4	3.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3.67	92						
22	K-22	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	2	4	3.33	3	4	4	3.67	3.63	91				
23	K-23	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	2	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3.63	91					
24	K-24	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3.67	4	2	4	3.33	4	4	3	3.67	3	4	4	3.67	4	4	2	3.33	3.53	88				
25	K-25	3	4	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	4	4	3.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	3.53	88				
26	K-26	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	2	3	4	3	3	3	4	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	4	3	3	3.33	2	4	2	2.67	3.17	79				
27	K-27	3	4	4	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	4	3	3.33	4	3	4	3.67	4	4	4	4	3	4	3	3.33	4	3	3	3.33	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3.67	92				
28	K-28	3	4	3	3.33	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	4	2	3	3	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.60	90				
29	K-29	3	4	4	3.67	4	3	3	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3	3	4	3.33	3	4	4	3.67	3.60	90				
30	K-30	3	3	4	3.33	4	3	3	3.33	3	3	3	3	3	3	4	3.33	3	4	3	3.33	3	3	3	3	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	3	3	4	3.33	3	3	3	3	3.27	82				
31	K-31	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	3	3	3.33	3	3	4	3.33	4	3	4	3.67	3	3	4	3.33	4	2	4	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3.60	90				
32	K-32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3.67	3.90	98		
33	K-33	4	4	3	3.67	4	4	4	4	4	3	4	3.67	4	4	3	3.67	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	4	3	3.67	3	4	3	3.33	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.73	93				
34	K-34	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	4	4	4	3	4	4	3.67	4	4	4	4	4	2	3	3	2	4	4	3.33	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3.67	3.70	93				
Rata-rata																											3.532	88.31																			

## Lampiran 29

## PENILAIAN AFEKTIF SIKLUS II

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati												$\bar{x}$	Nilai	Ketuntasan	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	K-01	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3.58	90	Tuntas	Sangat Baik
2	K-02	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3.42	85	Tuntas	Baik
3	K-03	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3.67	92	Tuntas	Sangat Baik
4	K-04	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3.42	85	Tuntas	Baik
5	K-05	3	4	4	4	3	4	4	3	4	2	4	3	3.5	88	Tuntas	Sangat Baik
6	K-06	4	2	4	4	4	3	4	2	3	3	2	2	3.08	77	Tidak tuntas	Baik
7	K-07	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3.75	94	Tuntas	Sangat Baik
8	K-08	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3.17	79	Tuntas	Baik
9	K-09	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3.5	88	Tuntas	Sangat Baik
10	K-10	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3.33	83	Tuntas	Baik
11	K-11	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3.58	90	Tuntas	Sangat Baik
12	K-12	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3.33	83	Tuntas	Baik
13	K-13	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3.17	79	Tuntas	Baik
14	K-14	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3.58	90	Tuntas	Sangat Baik
15	K-15	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3.58	90	Tuntas	Sangat Baik
16	K-16	4	3	3	3	3	4	3	4	3	2	3	2	3.08	77	Tidak tuntas	Baik
17	K-17	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3.5	88	Tuntas	Sangat Baik
18	K-18	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3.5	88	Tuntas	Sangat Baik
19	K-19	4	3	3	4	4	4	3	4	3	2	4	4	3.5	88	Tuntas	Sangat Baik
20	K-20	4	3	3	4	3	2	4	3	3	4	3	2	3.17	79	Tuntas	Baik
21	K-21	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3.5	88	Tuntas	Sangat Baik
22	K-22	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3.58	90	Tuntas	Sangat Baik
23	K-23	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3.17	79	Tuntas	Baik
24	K-24	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3.75	94	Tuntas	Sangat Baik
25	K-25	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3.42	85	Tuntas	Baik
26	K-26	3	3	3	4	3	4	3	2	3	4	3	3	3.17	79	Tuntas	Baik
27	K-27	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3.33	83	Tuntas	Baik
28	K-28	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	2	3.08	77	Tidak tuntas	Baik
29	K-29	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3.33	83	Tuntas	Baik
30	K-30	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3.33	83	Tuntas	Baik
31	K-31	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3.42	85	Tuntas	Baik
32	K-32	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3.25	81	Tuntas	Baik
33	K-33	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3.08	77	Tidak tuntas	Baik
34	K-34	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3.33	83	Tuntas	Baik
Rata-rata		3.58	3.21	3.39	3.48	3.36	3.30	3.52	3.33	3.27	3.42	3.39	3.30	3.38	84.53		Baik
Kriteria		SB	B	B	B	B	B	SB	B	B	B	B	B				

## PENILAIAN AFEKTIF SISWA SIKLUS II PENGAMAT 1

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati												$\bar{x}$	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	K-01	4	4	4	4	3	2	4	4	3	4	2	4	3.5	88
2	K-02	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	2	4	3.42	85
3	K-03	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3.75	94
4	K-04	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	2	3	3.33	83
5	K-05	3	4	4	4	3	4	4	3	4	2	4	3	3.5	88
6	K-06	4	3	4	4	4	3	4	2	3	3	2	1	3.08	77
7	K-07	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3.83	96
8	K-08	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3.08	77
9	K-09	3	3	4	3	4	4	3	2	4	4	4	4	3.5	88
10	K-10	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3.42	85
11	K-11	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3.58	90
12	K-12	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3.33	83
13	K-13	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3.08	77
14	K-14	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3.58	90
15	K-15	2	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3.5	88
16	K-16	4	3	3	3	3	4	3	4	3	1	3	2	3	75
17	K-17	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3.5	88
18	K-18	4	2	3	4	3	3	4	3	4	4	2	4	3.33	83
19	K-19	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	4	4	3.67	92
20	K-20	4	3	3	4	3	2	4	3	3	4	3	2	3.17	79
21	K-21	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3.5	88
22	K-22	2	4	3	3	4	4	4	4	3	4	2	4	3.42	85
23	K-23	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	75
24	K-24	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3.75	94
25	K-25	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3.67	92
26	K-26	3	4	3	4	3	4	3	2	3	4	4	3	3.33	83
27	K-27	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	3.25	81
28	K-28	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	1	3	75
29	K-29	3	3	4	3	4	4	3	4	3	2	4	2	3.25	81
30	K-30	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3.5	88
31	K-31	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	2	2	3.25	81
32	K-32	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3.17	79
33	K-33	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3.17	79
34	K-34	4	2	4	3	4	3	3	3	3	4	2	4	3.25	81
Rata-rata														3.37	84.31

## PENILAIAN AFEKTIF SISWA SIKLUS II PENGAMAT 2

No.	Kode Siswa	Aspek yang diamati												$\bar{x}$	Nilai
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	K-01	2	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3.67	92
2	K-02	4	3	3	3	3	4	3	4	2	4	4	4	3.42	85
3	K-03	4	4	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	3.58	90
4	K-04	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3.5	88
5	K-05	3	4	4	4	3	4	4	3	4	2	4	3	3.5	88
6	K-06	4	1	4	4	4	3	4	2	3	3	2	3	3.08	77
7	K-07	4	2	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3.58	90
8	K-08	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3.25	81
9	K-09	3	3	4	3	4	4	3	4	2	4	4	4	3.5	88
10	K-10	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3.25	81
11	K-11	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3.58	90
12	K-12	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	3.33	83
13	K-13	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3.25	81
14	K-14	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3.58	90
15	K-15	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3.67	92
16	K-16	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	2	3.17	79
17	K-17	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3.5	88
18	K-18	4	4	3	4	3	3	4	3	4	2	4	4	3.5	88
19	K-19	4	2	2	4	4	4	3	4	3	2	4	4	3.33	83
20	K-20	4	3	3	4	3	2	4	3	3	4	3	2	3.17	79
21	K-21	3	3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3.5	88
22	K-22	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3.75	94
23	K-23	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3.33	83
24	K-24	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3.75	94
25	K-25	4	4	2	2	3	4	3	3	4	4	3	2	3.17	79
26	K-26	3	2	3	4	3	4	3	2	3	4	2	3	3	75
27	K-27	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3.42	85
28	K-28	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3.17	79
29	K-29	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	2	4	3.42	85
30	K-30	4	2	3	2	3	3	4	3	4	3	4	3	3.17	79
31	K-31	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	2	4	3.42	85
32	K-32	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3.33	83
33	K-33	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	75
34	K-34	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	2	3.42	85
Rata-rata														3.39	84.74



## LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK SIKLUS II PENGAMAT 1

No	Kode Siswa	Aspek yang Diamati																																													$\bar{x}$	Nilai						
		1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15										
		I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R											
1	K-01	4	2	3.0	2	4	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	2	4	3.0	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3.57	89			
2	K-02	2	4	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	4	4	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	2	2	2.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	3.17	79						
3	K-03	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3.60	90						
4	K-04	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	2	3	2.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3.50	88						
5	K-05	3	2	2.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	1	3	2.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3.13	78						
6	K-06	3	3	3.0	2	2	2.0	3	3	3.0	3	2	2.5	3	1	2.0	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	2.97	74						
7	K-07	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	2	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3.57	89						
8	K-08	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	2	3	2.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	2	3	2.5	3	1	2.0	3.17	79						
9	K-09	2	4	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	2	2	2.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3.37	84			
10	K-10	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	2	3.0	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3.53	88						
11	K-11	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3.60	90			
12	K-12	2	4	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	2	3	2.5	3	3	3.0	3	3	3.0	2	4	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	4	3	3.5	3	3	3.0	2	3	2.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3.13	78						
13	K-13	3	4	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	2	3	2.5	3	4	3.5	2	4	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	2	3	2.5	2	2	2.0	3.07	77			
14	K-14	3	4	3.5	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3.63	91			
15	K-15	3	4	3.5	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	2	2	2.0	3	3	3.0	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3.40	85			
16	K-16	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	2	3	2.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	2	3	2.5	4	3	3.5	4	4	4.0	3.37	84						
17	K-17	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	3	3.0	2	2	2.0	3.37	84						
18	K-18	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	2	4	3.0	4	4	4.0	2	2	2.0	3	3	3.0	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	4	4.0	4	2	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3.37	84						
19	K-19	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	2	4	3.0	3.43	86						
20	K-20	2	4	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	3	3.0	4	2	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3.53	88						
21	K-21	2	4	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	3	3.0	2	2	2.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3.33	83						
22	K-22	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	2	2.5	3.53	88						
23	K-23	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	2	3	2.5	3	3	3.0	3	3	3.0	2	4	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3.10	78			
24	K-24	4	4	4.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	2	3	2.5	3.43	86			
25	K-25	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	1	4	2.5	4	3	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3.40	85			
26	K-26	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	1	2	1.5	3.03	76						
27	K-27	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3.70	93			
28	K-28	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3.63	91						
29	K-29	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	2	3	2.5	4	3	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	2	2	2.0	3	4	3.5	3.13	78						
30	K-30	4	4	4.0	3	4	3.5	2	2	2.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	4	4.0	2	3	2.5	3	4	3.5	3	2	2.5	3.33	83						
31	K-31	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	2	3	2.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3.53	88
32	K-32	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	2	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3.53	88			
33	K-33	4	3	3.5	3	4	3.5	2	4	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3.33	83			
34	K-34	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	2	3	2.5	2	2	2.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	3	3.0	2	4	3.0	2	3	2.5	3	2	2.5	3	4	3.5	3.10	78						
		Rata-rata																																																				

## LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK SIKLUS II PENGAMAT 2

No	Kode Siswa	Aspek yang Diamati																																													X̄	Nilai			
		1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			12			13			14			15							
		I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R	I	II	R								
1	K-01	4	4	4.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	2	3.0	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	2	4	3.0	4	4	4.0	3.63	91
2	K-02	4	2	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	4	4	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	3.30	83			
3	K-03	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	2	3	2.5	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3.53	88			
4	K-04	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3.57	89
5	K-05	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3.27	82
6	K-06	3	3	3.0	2	2	2.0	1	3	2.0	3	2	2.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	2.97	74
7	K-07	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3.63	91			
8	K-08	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	2	3	2.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	2	3	2.5	1	3	2.0	3.17	79			
9	K-09	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3.53	88			
10	K-10	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	2	4	3.0	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	2	2	2.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3.40	85			
11	K-11	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3.60	90			
12	K-12	2	4	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	2	3	2.5	3	3	3.0	3	3	3.0	2	4	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	4	3	3.5	3	3	3.0	2	3	2.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3.13	78			
13	K-13	3	4	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	2	3	2.5	3	4	3.5	4	2	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	1	3	2.0	2	2	2.0	3.03	76			
14	K-14	3	3	3.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	2	4	3.0	4	4	4.0	3.53	88
15	K-15	3	4	3.5	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3.53	88			
16	K-16	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	1	3	2.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	2	3	2.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	3.37	84			
17	K-17	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	3.50	88
18	K-18	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	2	3.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	3	3.0	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3.57	89			
19	K-19	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	1	3	2.0	3	3	3.0	4	2	3.0	3.37	84			
20	K-20	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	2	2	2.0	4	4	4.0	3	3	3.0	2	4	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3.47	87			
21	K-21	4	4	4.0	3	4	3.5	2	3	2.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	3	3.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3.47	87			
22	K-22	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3.60	90			
23	K-23	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3.23	81
24	K-24	2	4	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3.43	86			
25	K-25	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3.47	87			
26	K-26	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	2	2	2.0	3.07	77			
27	K-27	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3.70	93
28	K-28	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	4	3	3.0	3.63	91
29	K-29	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	2	3	2.5	4	3	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3.27	82
30	K-30	4	4	4.0	3	4	3.5	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3.60	90			
31	K-31	4	4	4.0	3	4	3.5	3	3	3.0	2	2	2.0	4	4	4.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	4	3.5	4	4	4.0	3.47	87			
32	K-32	4	3	3.5	3	4	3.5	4	3	3.5	3	4	3.5	2	4	3.0	3	4	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	4	4	4.0	4	4	4.0	4	4	4.0	3	3	3.0	1	3	2.0	3.47	87			
33	K-33	4	3	3.5	3	4	3.5	4	2	3.0	3	4	3.5	3	4	3.5	3	4	3.5	3	3	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	4	4	4.0	3	3	3.0	3	3	3.0	3	3	3.0	2	2	2.0	3	3	3.0	3.20	80			
34	K-34	4	2	3.0	3	4	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	4	3	3.5	4	4	4.0	3	3	3.0	3	4	3.5	4	4	4.0	4	3	3.5	3	3	3.0	3	3	3.0	2	3	2.5	3	2	2.5	3	4	3.5	3.23	81			
		Rata-rata																																													3.41	85.4			

Lampiran 31

ANALISIS ANGKET SIKLUS I

No.	Kode	Butir ke																																																	
		1	STS	TS	S	SS	2	STS	TS	S	SS	3	STS	TS	S	SS	4	STS	TS	S	SS	5	STS	TS	S	SS	6	STS	TS	S	SS	7	STS	TS	S	SS	8	STS	TS	S	SS	9	STS	TS	S	SS					
1	K-01	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1					
2	K-02	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	K-03	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	K-04	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0
5	K-05	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0
6	K-06	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0
7	K-07	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
8	K-08	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
9	K-09	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0
10	K-10	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
11	K-11	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
12	K-12	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
13	K-13	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
14	K-14	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
15	K-15	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
16	K-16	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
17	K-17	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
18	K-18	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
19	K-19	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
20	K-20	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
21	K-21	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
22	K-22	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
23	K-23	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
24	K-24	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0
25	K-25	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
26	K-26	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
27	K-27	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
28	K-28	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
29	K-29	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
30	K-30	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
31	K-31	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
32	K-32	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
33	K-33	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
34	K-34	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
Jumlah			0	0	19	15		0	0	22	12		0	0	24	10		0	1	17	16		0	5	25	4		0	0	21	13		0	7	14	13		0	0	21	13		0	2	23	9					
persen			0	0	56	44		0	0	65	35		0	0	71	29		0	2.9	50	47		0	15	74	12		0	0	62	38		0	21	41	38		0	0	62	38		0	5.9	68	26					

Butir ke																													
10	STS	TS	S	SS	11	STS	TS	S	SS	12	STS	TS	S	SS	13	STS	TS	S	SS	14	STS	TS	S	SS	15	STS	TS	S	SS
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
0	2	14	18		0	6	21	7		0	3	21	10		0	1	22	11		0	1	19	14		0	1	15	18	
0	5.9	41	53		0	18	62	21		0	8.8	62	29		0	2.9	65	32		0	2.9	56	41		0	2.9	44	53	

Butir ke-	Persentase Respon Siswa (%)			
	STS	TS	S	SS
1	0	0	56	44
2	0	0	65	35
3	0	0	71	29
4	0	3	50	47
5	0	15	74	12
6	0	0	62	38
7	0	21	41	38
8	0	0	62	38
9	0	6	68	26
10	0	6	41	53
11	0	18	62	21
12	0	9	62	29
13	0	3	65	32
14	0	3	56	41
15	0	3	44	53
Rata-rata	0	5.80	58.60	35.73





Butir ke-																													
10	STS	TS	S	SS	11	STS	TS	S	SS	12	STS	TS	S	SS	13	STS	TS	S	SS	14	STS	TS	S	SS	15	STS	TS	S	SS
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
2	0	1	0	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0	2	0	1	0	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	2	0	1	0	0
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	4	0	0	0	1
4	0	0	0	1	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	4	0	0	0	1	3	0	0	1	0	3	0	0	1	0
	0	1	12	21		0	2	17	15		0	3	18	13		0	2	18	14		0	2	18	14		0	1	15	18
	0	3	35	62		0	6	50	44		0	9	53	38		0	6	53	41		0	6	53	41		0	3	44	53

Butir ke-	Persentase Respon Siswa (%)			
	STS	TS	S	SS
1	0	0	44	56
2	0	0	44	56
3	0	3	56	41
4	0	0	44	56
5	0	12	50	38
6	0	6	59	35
7	0	6	50	44
8	0	9	41	50
9	0	9	41	50
10	0	3	35	62
11	0	6	50	44
12	0	9	53	38
13	0	6	53	41
14	0	6	53	41
15	0	3	44	53
Rata-rata	0	5.20	47.80	47.00

No.	Kode	Aspek yang diamati														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	K-01	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
2	K-02	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	K-03	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	K-04	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4
5	K-05	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6	K-06	3	3	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3
7	K-07	3	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4
8	K-08	3	4	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3
9	K-09	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	2	3
10	K-10	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4
11	K-11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	K-12	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3
13	K-13	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4
14	K-14	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
15	K-15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
16	K-16	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4
17	K-17	3	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4
18	K-18	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	K-19	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3
20	K-20	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
21	K-21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	K-22	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23	K-23	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4
24	K-24	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
25	K-25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
26	K-26	3	3	3	4	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	1
27	K-27	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4
28	K-28	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3
29	K-29	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3
30	K-30	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4
31	K-31	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
32	K-32	3	4	2	4	2	4	4	3	4	4	4	3	4	3	2
33	K-33	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
34	K-34	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3
Rata-rata		3.56	3.56	3.38	3.56	3.26	3.29	3.38	3.41	3.41	3.59	3.38	3.29	3.35	3.35	3.41
Kriteria		SS	SS	S	SS	S	S	S	S	S	SS	S	S	S	S	S

## Lampiran 33

CATATAN HARIAN PENELITIAN  
SIKLUS I

Siklus ke : I

Pertemuan ke : 1

Waktu Pengamatan : 07.00-10.00

Siswa yang Diamati : Kelas XI MIA 4

Obyek Pengamatan : Pembelajaran Kimia dengan model *Problem Based Learning*

Materi Pembelajaran : Hidrolisis Garam

Pada pertemuan pertama, tanggal 1 April 2015, peneliti bersama guru melakukan penelitian pada siklus I. Pertemuan I terdiri atas empat jam pelajaran, pada dua jam pertama dilakukan praktikum pengaruh pH terhadap kehidupan ikan dan pengaruh pH terhadap perkaratan yang dilakukan di laboratorium dan dua jam selanjutnya di dalam kelas. Guru membuka pelajaran dengan diawali doa bersama supaya pembelajaran hari ini berjalan dengan lancar dan setelah itu mengucapkan salam pembuka. Setelah itu, guru mengecek kehadiran siswa. Ternyata, pada pertemuan hari itu semua siswa masuk kelas. Guru juga mengingatkan mengenai materi prasyarat hidrolisis yaitu konsep asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah. Siswa sudah memahami akan konsep tersebut.

Guru memberikan apersepsi mengenai pengertian garam dan sifat-sifat garam. Setelah itu, guru memberikan pertanyaan mengapa ikan di sungai yang tercemar oleh limbah bisa mati? Apakah ada hubungan hal tersebut dengan pH di sungai tersebut? Kemudian siswa berkelompok untuk melakukan praktikum. Siswa terlihat sangat antusias dalam melakukan praktikum tersebut. Siswa melakukan kegiatan pengamatan dengan baik. Siswa dibagi menjadi delapan kelompok, setiap kelompok terdiri atas 4 sampai 5 siswa seperti pada lampiran. Kelompok tersebut dibagi berdasarkan perbandingan jumlah laki-laki dan perempuan. Setiap siswa melakukan praktikum dengan baik dan cukup mandiri. Setelah itu, siswa diminta untuk maju mempresentasikan hasil pengamatan. Guru memberikan penguatan dan juga menyimpulkan mengenai hidrolisis garam. Siswa diminta untuk membuat laporan praktikum.

Catatan pada pertemuan pertama :

1. Pada pelaksanaan pengaruh pH hidrolisis terhadap ikan, ada beberapa siswa yang lupa membawa jas praktikum. Saya memutuskan siswa tersebut boleh mengikuti praktikum

dengan catatan pada praktikum selanjutnya siswa tersebut harus membawa jas praktikum.

2. Ada beberapa siswa yang datang terlambat datang ke laboratorium karena ada urusan organisasi, karena mereka baru terlambat beberapa menit, saya ijinakan mereka untuk mengikuti praktikum dengan bergabung pada kelompok masing-masing.
3. Seorang siswa bertanya “Mengapa ikan yang digunakan sebagai indikator adanya pencemaran dalam air?” Peneliti menjawab, “ Karena ikan merupakan hewan yang hidup dengan baik pada pH netral, karena itu apabila ada polutan yang menyebabkan pH menjadi asam atau basa, kehidupan ikan akan terganggu. Untuk lebih jelasnya, kita akan melakukan praktikum pengaruh pH Hidrolisis pada kehidupan ikan.
4. Seorang siswa bertanya, “Mengapa ikan yang dimasukkan dalam larutan detergen lebih cepat lemas dan mati apabila dibandingkan dengan larutan pupuk ZA? Bahan apakah yang menyebabkan itu? Peneliti menjawab, “Berdasarkan pembentuknya, detergen terhidrolisis dengan sifat basa dalam air, bahan pembuat sifat basa adalah STTP (Sodium Tri Polyphospate), sifat basa membuat ikan menjadi lemas dan kemudian mati.
5. Seorang siswa bertanya, “Mengapa pada ikan mati timbul lendir?” Peneliti meminta siswa tersebut untuk mencari tahu melalui penelusuran literatur di internet

## CATATAN HARIAN

Siklus ke : I

Pertemuan ke : 2

Waktu Pengamatan : 07.00-10.00

Siswa yang Diamati : Kelas XI MIA 4

Obyek Pengamatan : Pembelajaran Kimia dengan model *Problem Based Learning*

Materi Pembelajaran : Hidrolisis Garam

Pertemuan kedua dilaksanakan pada tanggal 8 April 2015. Pada pertemuan ini, guru mengawali dengan memberikan salam, memimpin doa, dan kemudian memberikan apersepsi berupa pertanyaan. Bagaimanakah terjadinya korosi? Manakah yang lebih mudah membuat paku berkarat? Larutan asam atau basa? Siswa menjawab berdasarkan hasil praktikum. Setelah itu siswa dan guru membandingkan antara pH larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  secara teoritis dan praktik. Ternyata ada perbedaan yang cukup besar. Siswa terlihat memahami hal tersebut, bahwa pH dari suatu larutan garam dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor. Setelah itu, siswa mempresentasikan mengenai praktikum korosi yang telah mereka lakukan. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai materi hidrolisis yang belum dimengerti. Setelah itu, siswa mengerjakan tes kognitif selama 90 menit dan kemudian mengisi angket pembelajaran.

Catatan pada pertemuan kedua :

1. Siswa masih malu-malu ketika melakukan presentasi praktikum. Dia bingung mengenai apa yang harus dipresentasikan. Karena itu, saya berusaha memancing siswa tersebut untuk mengutarakan apa saja yang dia amati selama praktikum, kesimpulan yang dapat diambil dari praktikum
2. Siswa bertanya, “Mengapa terjadi perbedaan pH yang cukup signifikan antara pH ZA  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dan  $\text{NaHCO}_3$  secara teoritis dengan praktik?” Peneliti menjawab bahwa itu dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya ketidakteelitian dalam pembuatan larutan, bahan yang dibuat masih baik atau tidak, dan sebagainya.
3. Siswa bertanya, “Sebenarnya korosi dipengaruhi oleh sifat asam, basa, atau netral?” Peneliti berusaha menjawab bahwa korosi bisa dipercepat oleh adanya sifat asam pada larutan, tetapi untuk lebih jelasnya, siswa diminta mencari informasi baik dari buku dan internet, selain itu, materi korosi akan dibahas lebih lanjut ketika siswa di kelas XII.

4. Siswa bertanya, “Mengapa pengamatan korosi tidak bisa dilakukan secara cepat seperti pada praktikum pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan?” Peneliti menjawab, “Karena proses perkaratan merupakan suatu proses yang terjadi secara lambat, sehingga pengamatan harus dilakukan hari demi hari.”

## CATATAN HARIAN SIKLUS II

Siklus ke : II

Pertemuan ke : 1

Waktu Pengamatan : 07.00-10.00

Siswa yang Diamati : Kelas XI MIA 4

Obyek Pengamatan : Pembelajaran Kimia dengan model *Problem Based Learning*

Materi Pembelajaran : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Pada tanggal 22 April 2015, peneliti bersama guru kolaborator melaksanakan pertemuan pertama untuk siklus II. Pembelajaran dilaksanakan selama 4x45 menit. Pembelajaran untuk siklus II ini adalah materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. Pembelajaran diawali dengan memberi salam, berdoa, dan mengecek kehadiran.

Guru melakukan tanya jawab dengan dengan siswa mengenai kelarutan terlebih dahulu, guru memberikan permisalan menggunakan garam dapur yang dilarutkan ke dalam air. Siswa terlihat antusias karena guru menunjuk salah seorang siswa untuk memperagakan percobaan tersebut. Setelah itu, guru dan siswa melakukan praktikum mengenai pemurnian garam dapur dengan menggunakan soda  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Siswa merasa antusias untuk melakukan percobaan tersebut. Pertama, siswa mengambil air laut, setelah itu, air laut tersebut ditambahkan soda supaya pengotor-pengotor yang ada di air laut tersebut mengendap. Kemudian, larutan tersebut disaring untuk mendapatkan filtratnya. Filtrat tersebut dipanaskan hingga keruh. Setelah itu, buat larutan garam krosok jenuh, tambahkan asam sulfat pekat, hubungkan dengan selang ke filtrat hasil pemanasan tersebut hingga terbentuk endapan  $\text{NaCl}$  murni. Setelah itu, siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan praktikum pemurnian garam dapur. Dua jam berikutnya diisi dengan tanya jawab mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan, hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan, dan mengenai reaksi pengendapan. Materi tersebut disampaikan dengan melibatkan seluruh siswa. siswa diberikan penerapan PBL.

Catatan

1. Hari itu hujan deras mengguyur daerah sekitar sekolah. Hal ini membuat suasana menjadi gelap dan siswa kurang dapat melihat papan tulis dengan jelas. Guru meminta siswa untuk menyalakan lampu dan menutup pintu untuk menghindari suara hujan yang cukup keras terdengar.
2. Pada praktikum pemurnian garam dapur dengan menggunakan soda, siswa bertanya mengenai penggunaan kertas saring, kemudian saya menjelaskan cara penggunaan kertas saring tersebut, kemudian siswa langsung paham
3. Berdasarkan saran dari guru kolaborator, langkah percobaan larutan garam krosok jenuh ditetesi dengan  $H_2SO_4$  pekat tidak boleh dilakukan oleh siswa karena sangat berbahaya sehingga harus menggunakan metode demonstrasi.
4. Siswa bertanya, “Mengapa siswa tidak boleh untuk mereaksikan asam sulfat pada praktikum ini? Apakah asam sulfat sangat berbahaya?” Peneliti menjawab, “Asam sulfat yang digunakan merupakan asam sulfat yang berkonsentrasi sangat pekat, yaitu 18 M, sehingga sangat korosif, apabila terkena larutan ini, tangan bisa melepuh dan rasanya sangat panas, karena itu, penetesan asam sulfat dilakukan oleh peneliti dengan sangat hati-hati.”
5. Siswa bertanya, “Apakah ada bahan lain selain soda untuk memurnikan garam dapur?” Peneliti menjawab, “Pertanyaan yang bagus. Ada larutan lain yang bisa digunakan untuk memurnikan garam dapur, contohnya NaOH, tetapi karena praktikum yang kita lakukan bermodel PBL sehingga larutan digunakan merupakan bahan yang murah dan mudah didapatkan di sekitar kita.”

## CATATAN HARIAN

Siklus ke : II

Pertemuan ke : 2

Waktu Pengamatan : 07.00-10.00

Siswa yang Diamati : Kelas XI MIA 4

Obyek Pengamatan : Pembelajaran Kimia dengan model *Problem Based Learning*

Materi Pembelajaran : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Pada siklus II pertemuan kedua dilakukan praktikum penambahan ion senama, yaitu praktikum dengan menggunakan  $\text{AgNO}_3$  ditambah  $\text{NaCl}$  membentuk endapan  $\text{AgCl}$ , endapan tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring dan filtratnya ditambah dengan  $\text{NaCl}$ , ternyata terbentuk endapan kembali. Selain itu juga dilakukan penambahan ion karbonat dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ke endapan  $\text{CaCO}_3$  yang menyebabkan kelarutan  $\text{CaCO}_3$  berkurang. Dari percobaan tersebut, siswa bersama guru menyimpulkan mengenai ion senama dapat memperkecil kelarutan. Siswa dan guru melakukan tanya jawab mengenai penambahan ion senama dan dilanjutkan dengan tanya jawab mengenai pengaruh pH terhadap kelarutan. Siswa mempresentasikan hasil praktikum penambahan ion senama dengan baik. Guru bersama siswa menyimpulkan mengenai hasil percobaan penambahan ion senama dan mengaitkan antara praktikum tersebut dengan kehidupan sehari-hari.

## Catatan

1. Saat melakukan praktikum penambahan ion senama, saya sudah memperingatkan kepada siswa yang mereaksikan  $\text{AgNO}_3$  dan  $\text{HCl}$  untuk menggunakan sarung tangan tetapi ada beberapa siswa yang lupa sehingga ada yang terkena endapan  $\text{AgCl}$  yang perlahan berubah menjadi hitam dan sulit untuk hilang. Siswa bertanya, "Mengapa timbul warna hitam pada tangan yang terkena  $\text{AgCl}$ ?" Kemudian saya menenangkan mereka bahwa warna hitam itu dapat hilang secara perlahan dan saya mengaitkan hal tersebut dengan cara kerja sidik jari di kepolisian, siswa yang semula takut menjadi antusias.
2. Siswa bertanya, "Suatu garam yang sukar larut biasanya lebih mudah larut di larutan yang bersifat asam, basa, atau netral?" Peneliti menjawab bahwa garam yang sukar larut biasanya merupakan garam basa sehingga akan lebih mudah larut pada larutan asam. Ketika berada pada larutan basa, kelarutan akan menjadi semakin kecil.

## CATATAN HARIAN

Siklus ke : II

Pertemuan ke : 3

Waktu Pengamatan : 07.00-10.00

Siswa yang Diamati : Kelas XI MIA 4

Obyek Pengamatan : Pembelajaran Kimia dengan model *Problem Based Learning*

Materi Pembelajaran : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Pada pertemuan ketiga, siswa melakukan diskusi kelompok mengenai soal-soal yang ada di lembar kerja siswa. Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan antusias. Beberapa siswa maju di papan tulis untuk mengerjakan soal. Siswa juga bertanya kepada guru maupun teman yang maju mengerjakan di papan tulis. Setelah itu siswa diberikan tes evaluasi mengenai materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum jelas pada kelarutan dan hasil kali kelarutan karena akan dilakukan tes kognitif. Setelah itu tes kognitif dilakukan selama 90 menit. Setelah tes kognitif, siswa diminta mengisi angket reapon siswa terhadap pembelajaran bermodel PBL.

Catatan :

1. Siswa bertanya, “Bagaimana cara membedakan mana soal yang merupakan perhitungan pengendapan berdasarkan  $Q_c$  dengan soal yang menanyakan mengenai perhitungan endapan?” Peneliti memberikan suatu contoh soal pada latihan soal di LKS yang merupakan perhitungan mengendap atau tidak berdasarkan harga  $Q_c$  dan soal tersebut dijawab bersama dengan siswa. Soal mengenai perhitungan endapan hanya perlu direaksikan seperti reaksi stoikiometri pada umumnya, untuk soal tersebut tidak perlu dicari  $Q_c$ -nya karena jelas sudah mengendap.
2. Siswa bertanya, “Apakah perbedaan antara  $s$  (kelarutan) dengan  $M$  (molaritas)? karena satuan  $s$  sama dengan  $M$ , yaitu mol/liter.

Peneliti menjawab bahwa kelarutan merupakan molaritas maksimum pada suatu larutan. Misalnya suatu garam yang dilarutkan secara terus menerus sampai tidak bisa larut lagi (jenuh). Kelarutan sama dengan molaritas pada suatu larutan yang sudah tepat jenuh.

## Lampiran 34

HASIL LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN PBL  
SIKLUS I

No.	Aspek yang Diamati	Pertemuan	
		1	2
A.	Pendahuluan		
1.	Mempersiapkan sarana pembelajaran	√	√
2.	Mengecek kehadiran siswa	√	√
3.	Memberikan apersepsi	√	√
4.	Mengkomunikasikan tujuan pembelajaran	-	√
5.	Mengaitkan materi pembelajaran dengan pembelajaran sebelumnya yang merupakan prasyarat	√	√
B.	Kegiatan Inti		
1.	Menguasai materi pembelajaran dengan baik	√	√
2.	Materi yang diberikan sesuai dengan indikator	√	√
3.	Mengajukan fenomena permasalahan yang nyata dalam kehidupan sehari-hari	√	√
4.	Membagi siswa dalam beberapa kelompok	√	√
5.	Membimbing siswa dalam pemecahan masalah	√	√
6.	Memberikan pengarahan kepada siswa mengenai pembuatan laporan	√	√
7.	Membantu siswa dalam melakukan refleksi atau evaluasi terhadap pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa	√	√
C.	Penutup		
1.	Membimbing siswa untuk bersama membuat kesimpulan	√	√
2.	Memberikan tugas kepada siswa	√	-
3.	Melakukan evaluasi	-	√

Keterangan : Tanda √ diberikan apabila dilakukan.

LEMBAR OBSERVASI PELAKSANAAN PBL  
SIKLUS II

No.	Aspek yang Diamati	Pertemuan		
		1	2	3
A.	Pendahuluan			
1.	Mempersiapkan sarana pembelajaran	√	√	√
2.	Mengecek kehadiran siswa	√	√	√
3.	Memberikan apersepsi	√	√	√
4.	Mengkomunikasikan tujuan pembelajaran	√	√	√
5.	Mengaitkan materi pembelajaran dengan pembelajaran sebelumnya yang merupakan prasyarat	√	√	√
B.	Kegiatan Inti			
1.	Menguasai materi pembelajaran dengan baik	√	√	√
2.	Materi yang diberikan sesuai dengan indikator	√	√	√
3.	Mengajukan fenomena permasalahan yang nyata dalam kehidupan sehari-hari	√	√	√
4.	Membagi siswa dalam beberapa kelompok	√	√	√
5.	Membimbing siswa dalam pemecahan masalah	√	√	√
6.	Memberikan pengarahan kepada siswa mengenai pembuatan laporan	√	√	√
7.	Membantu siswa dalam melakukan refleksi atau evaluasi terhadap pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa	√	√	√
C.	Penutup			
1.	Membimbing siswa untuk bersama membuat kesimpulan	√	√	√
2.	Memberikan tugas kepada siswa	√	√	-
3.	Melakukan evaluasi	√	√	√

Keterangan : Tanda √ diberikan apabila dilakukan.

## Lampiran 35

**SILABUS HIDROLISIS**  
(Peminatan Bidang IPA)

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mensyukuri sifat-sifat larutan garam terhidrolisis yang dapat dimanfaatkan oleh manusia</li> <li>• Menunjukkan rasa ingin tahu untuk memperoleh informasi tentang hidrolisis garam</li> <li>• Menunjukkan semangat gemar membaca dengan mencari sumber informasi lain untuk memperoleh informasi tambahan tentang hidrolisis garam</li> <li>• Berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan santun dalam melakukan percobaan</li> <li>• Menjelaskan terjadinya hidrolisis pada larutan garam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sifat-sifat garam yang terhidrolisis.</li> <li>○ Tetapan hidrolisis(Kh)</li> <li>○ pH dari garam yang terhidrolisis</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati video mengenai terjadinya hidrolisis dalam larutan garam</li> <li>• Siswa mengamati hasil percobaan perkaratan pada paku yang telah dilaksanakan</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan pertanyaan mengapa hidrolisis dapat terjadi pada larutan garam</li> <li>• Guru memberikan pertanyaan mengapa garam mempunyai sifat-sifat yang berbeda</li> <li>• Guru memberikan kasus kepada siswa mengenai ikan di sungai yang mati karena pencemaran oleh limbah, salah satu limbah tersebut adalah limbah detergen.</li> <li>• Guru memberikan suatu kasus kepada siswa yaitu mengenai velg sepeda atau motor yang berkarat</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan percobaan hidrolisis garam dengan bahan alami</li> </ul> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, caramenimbangan, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)</li> </ul>	2x4jp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku kimia kelas 11</li> <li>• Lembar kerja siswa</li> <li>• Bahan ajar Hidrolisis</li> <li>• Internet</li> <li>• Sumber yang lain.</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p> <p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p> <p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis</li> <li>• Membedakan garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis</li> <li>• Menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Menentukan reaksi hidrolisis garam dilihat asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Menentukan pH larutan garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Menganalisis penerapan hidrolisis dalam</li> </ul>		<p>dikaitkan dengan pengaruh pH terhadap perkaratan pada paku? Bagaimanakah perubahan warna larutan yang ada di dalam gelas berisi paku? Paku pada larutan manakah yang lebih mudah mengalami perkaratan?</p> <p><b>Pengumpulan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok, setiap kelompok berdiskusi mengenai cara garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis, sifat garam, dan penentuan pH larutan</li> <li>• Siswa melakukan diskusi selama 25 menit dengan dipandu Lembar Diskusi Siswa</li> <li>• Siswa melakukan praktikum pengaruh detergen terhadap kehidupan ikan dan uji korosi pada besi dengan dibimbing oleh guru</li> <li>• Siswa mengisi lembar</li> </ul>	<p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan percobaan</li> </ul> <p><b>Tes tertulis pilihan ganda</b></p> <p>Tes mengenai materi pembelajaran sesuai indikator</p>		

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p> <p>3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.</p> <p>4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.</p>	<p>kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis percobaan sederhana untuk menentukan sifat larutan garam yang terhidrolisis</li> <li>• Mempresentasikan hasil percobaan hidrolisis</li> </ul>		<p>praktikum pengaruh detergen terhadap kehidupan ikan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan lembar diskusi siswa yaitu perkaratan pada besi. Guru meminta siswa untuk berdiskusi selama 15 menit</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis pengaruh pH, dalam hal ini pengaruh pH detergen terhadap kehidupan ikan</li> <li>• Siswa menganalisis pengaruh pH terhadap paku besi</li> <li>• Siswa menganalisis hidrolisis garam dari asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Siswa menganalisis reaksi hidrolisis dari suatu garam (hidrolisis total atau parsial)</li> <li>• Siswa menganalisis penentuan pH hidrolisis dengan tanya jawab dan penelusuran literatur</li> <li>• Siswa menganalisis beberapa contoh penerapan</li> </ul>			

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis pengaruh pH terhadap perkaratan pada besi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan <i>komunikatif</i></li> <li>• Guru memberikan kesempatan pada siswa dari kelompok lain untuk bertanya dengan <i>antusias</i></li> <li>• Guru memberikan komentar kepada kelompok yang melakukan presentasi</li> <li>• Guru bersama siswa bersama-sama menganalisis pengaruh pH detergen terhadap kehidupan ikan dan memberikan penguatan mengenai hasil pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa</li> <li>• Guru meminta dua orang perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil praktikum korosi dengan waktu masing-masing 10</li> </ul>			

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			menit <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk menanggapi</li> <li>• Siswa diberikan tes kognitif berupa 30 soal pilihan ganda yang harus diselesaikan dalam waktu maksimum 90 menit dan dikumpulkan kepada guru</li> </ul>			

## Lampiran 36

**SILABUS KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN**  
(Peminatan Bidang MIPA)

**Satuan Pendidikan : SMA**

**Kelas : XI**

**Kompetensi Inti**

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengagungkan kebesaran Tuhan YME</li> <li>Menyadari bahwa ketentuan yang ditetapkan oleh Tuhan YME adalah yang terbaik bagi kita.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kelarutan dan hasilkali kelarutan</li> <li>Memprediksi terbentuknya endapan</li> <li>Pengaruh penambahan ion senama</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati presentasi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan menggunakan <i>macromedia flash</i></li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan</li> </ul>	<p><b>Tugas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merancang percobaan penambahan ion senama</li> </ul> <p><b>Observasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sikap ilmiah dalam</li> </ul>	3 mgg x 4 jp	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku kimia kelas XI</li> <li>Lembar kerja</li> <li>Bahan ajar</li> <li>Berbagai sumber lainnya</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.			dengan kelarutan dan hasil kali kelarutan.	melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, tanggung jawab, dan peduli lingkungan, dsb)		
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjukkan rasa ingin tahu untuk memperoleh informasi tentang kelarutan suatu zat</li> <li>• Menunjukkan semangat gemar membaca dengan mencari sumber informasi lain untuk memperoleh informasi tambahan tentang kelarutan dan hasil kali kelarutan</li> <li>• Berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan santun dalam melakukan percobaan pada pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa bertanya mengapa Kapur (<math>\text{CaCO}_3</math>) sukar larut dalam air</li> <li>• Siswa bertanya bagaimanakah cara untuk membuat garam dapur</li> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi mengenai hubungan antara kelarutan dengan Ksp</li> <li>• Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan penambahan ion senama</li> </ul> <p><b>Pengumpulan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan permasalahan mengenai bagaimana cara untuk memurnikan garam dapur supaya bebas dari pengotor</li> <li>• Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok dengan cara berhitung</li> <li>• Guru memberikan LKS yang dilengkapi petunjuk praktikum</li> <li>• Guru meminta siswa untuk melakukan praktikum pemurnian NaCl dengan</li> </ul>	<p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laporan percobaan</li> </ul> <p><b>Tes tertulis pilihan ganda</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghitung kelarutan dan hasil kali kelarutan</li> <li>• Memprediksi kelarutan suatu zat</li> </ul>		
2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cintadamai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.						

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan			<p>menggunakan soda (<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>) secara berkelompok selama 20 menit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan pada petunjuk praktikum selama 10 menit</li> </ul>			
3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan (Ksp).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuliskan reaksi kesetimbangan dan ungkapan Ksp senyawa garam atau basa yang sukar larut</li> <li>• Menuliskan ungkapan Ksp apabila Ksp diketahui</li> <li>• Meramalkan terjadinya endapan atau tidak berdasarkan harga Q dan Ksp</li> <li>• Menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan</li> <li>• Menentukan pengaruh pH terhadap kelarutan</li> <li>• Menentukan penerapan Ksp dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Penerapan Ksp pada konsep mol</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan permasalahan mengenai bagaimana pengaruh ion senama terhadap kelarutan garam <math>\text{AgCl}</math> dan <math>\text{CaCO}_3</math></li> <li>• Guru membimbing siswa dalam mendiskusikan permasalahan penambahan ion senama</li> <li>• Guru memberikan permasalahan mengenai penyelesaian soal-soal pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mendiskusikan soal-soal yang ada di buku paket</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi tentang hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan</li> </ul>			
4.14 Mengolah dan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menganalisis percobaan</li> </ul>					

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.	pemurnian garam dengan menggunakan soda • Menganalisis percobaan penambahan ion senama		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi tentang reaksi penghilangan pengotor dengan cara pengendapan</li> <li>• Siswa mengolah data hasil percobaan dengan jujur</li> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai pengendapan berkaitan dengan Qc dan Ksp</li> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai pengaruh pH terhadap kelarutan</li> <li>• Guru dan siswa melakukan tanya jawab mengenai penerapan kelarutan dan Ksp pada kehidupan dan konsep mol</li> </ul> <p>Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai konsep-konsep yang ada pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang belum jelas</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat laporan percobaan dengan menggunakan tata bahasa yang benar.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan <i>komunikatif</i></li> </ul>			

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan pada siswa dari kelompok lain untuk bertanya dengan <i>antusias</i> dan kelompok penyaji berusaha untuk menjawab</li> <li>• Guru memberikan komentar kepada kelompok yang melakukan presentasi</li> <li>• Guru memberikan penguatan mengenai praktikum yang telah dilakukan oleh siswa.</li> <li>• Siswa mengisi LKS mengenai penambahan ion senama</li> <li>• Guru dan siswa menganalisis hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan oleh siswa.</li> <li>• Guru bersama siswa menganalisis mengenai jawaban pertanyaan siswa yang ada di papan tulis</li> <li>• Guru memberikan tes kognitif kepada siswa yaitu berupa 30 soal pilihan ganda dengan waktu mengerjakan 90 menit</li> </ul>			

## Lampiran 37

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN HIDROLISIS**

Satuan Pendidikan	:	SMA 1 Kudus
Mata Pelajaran	:	Kimia
Kelas/Semester	:	XI / II
Materi Pokok	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sifat garam yang terhidrolisis</li> <li>• Tetapan hidrolisis (Kh)</li> <li>• pH garam yang terhidrolisis</li> </ul>
Alokasi Waktu	:	2 x pertemuan ( 8x45 menit)

**A. KOMPETENSI INTI**

**KI 1** :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

**B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR****KD dalam KI 1**

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME

dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

**KD dalam KI 2**

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

Indikator :

- Menunjukkan rasa ingin tahu untuk memperoleh informasi tentang hidrolisis garam
- Menunjukkan semangat gemar membaca dengan mencari sumber informasi lain untuk memperoleh informasi tambahan tentang hidrolisis garam
- Berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan santun dalam melakukan percobaan

**KD dalam KI 3**

3.12 Menganalisis garam-garam yang mengalami hidrolisis.

Indikator :

- Menjelaskan terjadinya hidrolisis pada larutan garam
- Menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis
- Membedakan garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis
- Menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya
- Menentukan reaksi hidrolisis garam dilihat asam dan basa pembentuknya
- Menentukan pH larutan garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya

**KD dalam KI 4**

4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil karyakaryapercobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.

Indikator :

- Menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari
- Menganalisis percobaan sederhana untuk menentukan sifat larutan garam yang terhidrolisis
- Mempresentasikan hasil percobaan hidrolisis

**C. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Siswa menunjukkan rasa ingin tahu untuk memperoleh informasi tentang hidrolisis garam
2. Siswa menunjukkan semangat gemar membaca dengan mencari sumber informasi lain untuk memperoleh informasi tambahan tentang hidrolisis garam
3. Siswa berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan santun dalam melakukan percobaan mengenai hidrolisis garam
4. Siswa dapat menjelaskan terjadinya hidrolisis pada larutan garam melalui tayangan video dengan penuh rasa ingin tahu
5. Siswa dapat menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis melalui tanya jawab dengan guru dengan teliti dan antusias
6. Siswa dapat membedakan garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis melalui diskusi kelompok dengan kerja keras dan toleransi
7. Siswa dapat menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya melalui diskusi kelompok dengan kreativitas yang tinggi
8. Siswa dapat menentukan reaksi hidrolisis garam dilihat asam dan basa pembentuknya melalui diskusi kelompok dan tanya jawab dengan kerja keras dan toleransi
9. Siswa dapat menentukan pH larutan garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya melalui tanya jawab dan penelusuran literature dengan rasa ingin tahu dan kerja keras
10. Siswa menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari melalui praktikum bermodel *Problem Based Learning* dengan jujur dan rasa ingin tahu yang tinggi

11. Siswa dapat menganalisis sifat larutan garam yang terhidrolisis melalui percobaan sederhana bermodel *Problem Based Learning* dengan jujur dan rasa ingin tahu yang tinggi
12. Siswa dapat mempresentasikan hasil percobaan hidrolisis dengan komunikatif

#### D. MATERI PEMBELAJARAN

##### Sifat Larutan Garam

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

Sifat-sifat larutan garam dapat dibagi menjadi sebagai berikut:

- 1) Larutan garam yang bersifat netral; yaitu garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat. Contoh : NaCl.
- 2) Larutan garam yang bersifat asam; yaitu garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah. Contoh :  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- 3) Larutan garam yang bersifat basa yaitu garam yang terbentuk dari basa kuat dan asam lemah. Contoh :  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .
- 4) Larutan garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah dapat bersifat asam, basa, dan netral. Karena garam ini terhidrolisis sempurna, maka harga pH bukan tergantung pada konsentrasi garamnya, tetapi bergantung pada harga  $K_a$  dan  $K_b$ -nya. Contoh  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 
  - a. Jika  $K_a = K_b$ , larutan garam bersifat netral ( $\text{pH} = 7$ )
  - b. Jika  $K_a > K_b$ , larutan garam bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ )
  - c. Jika  $K_a < K_b$ , larutan garam bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ )

##### Pengertian Hidrolisis

Hidrolisis merupakan istilah yang umum digunakan untuk reaksi zat dengan air. Hidrolisis berasal dari dua kata, yaitu hydro yang berarti air dan lysis yang artinya pecah atau terurai. Komponen garam berupa kation dan anion, yang berasal dari asam lemah (anion) atau basa lemah (kation). Hidrolisis kation menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  ( $\text{H}^+$ ), sedangkan hidrolisis anion menghasilkan ion  $\text{OH}^-$ .

##### Menghitung pH hidrolisis garam

###### 1) Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dengan Basa Kuat

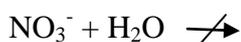
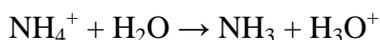
**Contohnya :** NaCl, MgSO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>



Oleh karena tidak ada ion garam yang terhidrolisis, maka  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$  sehingga larutan bersifat netral ( pH = 7 ).

## 2) Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dengan Basa Lemah

**Contohnya :** NH<sub>4</sub>Cl, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>



Oleh karena hanya kation ( ion amonium ) saja yang terhidrolisis, maka reaksinya disebut reaksi hidrolisis parsial ( sebagian ).

Salah satu hasil dari reaksi hidrolisis tersebut adalah ion H<sup>+</sup>, sehingga larutan garamnya bersifat asam.

**Rumus yang digunakan**

$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_h \cdot [\text{B}^+]} \quad \text{atau}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \cdot [\text{B}^+]}$$

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

**Keterangan :**

K<sub>w</sub> = konstanta ketimbangan air

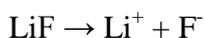
K<sub>h</sub> = konstanta hidrolisis

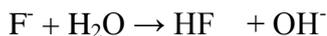
K<sub>b</sub> = tetapan ionisasi basa

[B<sup>+</sup>] = konsentrasi kation garam yang bereaksi dengan air  
menghasilkan H<sup>+</sup> atau konsentrasi garam

## 3) Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dengan Basa Kuat

**Contohnya :** CH<sub>3</sub>COONa, (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>Ca, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COONa, LiF





Oleh karena hanya anion saja yang terhidrolisis, maka reaksinya disebut reaksi hidrolisis parsial ( sebagian ).

Salah satu hasil dari reaksi hidrolisis tersebut adalah ion  $OH^-$ , sehingga larutan garamnya bersifat basa.

**Rumus yang digunakan :**

$$[OH]^- = \sqrt{Kh \cdot [A^-]} \text{ atau}$$

$$[OH]^- = \sqrt{\frac{Kw}{Kb} \cdot [A^-]}$$

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

$$pH = 14 - pOH$$

**Keterangan :**

$Kh$  = konstanta hidrolisis

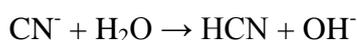
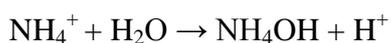
$Ka$  = tetapan ionisasi asam

$Kw$  = konstanta kesetimbangan air

$[A^-]$  = konsentrasi anion garam yang bereaksi dengan air menghasilkan  $OH^-$  atau konsentrasi garam

#### 4) Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dengan Basa Lemah

**Contohnya :**  $NH_4CN$ ,  $NH_4F$ ,  $NH_4CH_3COO$



Oleh karena kation dan anionnya terhidrolisis semua, maka reaksinya disebut reaksi hidrolisis total ( keseluruhan ).

**Rumus yang digunakan :**

$$[H]^+ = \sqrt{\frac{KwxKa}{Kb}}$$

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

$Kw$  = konstanta kesetimbangan air

$Kb$  = tetapan ionisasi basa

$Ka$  = tetapan ionisasi asam

Harga pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dengan basa lemah **tidak tergantung** pada konsentrasi ion-ion garam dalam larutan tetapi hanya tergantung pada nilai  $K_a$  dan  $K_b$  dari asam dan basa pembentuknya.

- Jika  $K_a = K_b$  maka larutan akan bersifat netral ( $pH = 7$ ).
- Jika  $K_a > K_b$  maka larutan akan bersifat asam ( $pH < 7$ ), kation yang terhidrolisis lebih banyak.
- Jika  $K_a < K_b$  maka larutan akan bersifat basa ( $pH > 7$ ), anion akan terhidrolisis lebih banyak.

#### E. PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
2. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific Learning*
3. Metode Pembelajaran : Diskusi informasi, tanya jawab, diskusi, praktikum
4. Strategi Pembelajaran : Kooperatif dan kolaboratif

#### F. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER BELAJAR

##### Media :

- a) Komputer, *On Focus*
- b) Slide *power point* dan video pembelajaran

##### Alat :

Lembar Diskusi dan Lembar Kerja Siswa

##### Sumber Belajar :

- a) Buku kimia SMA kelas XI
- b) Internet

<http://agustinsasmita.blogspot.com/2012/10/laporan-praktikum-biologi-pengaruh-10.html>

<https://www.academia.edu/9352734/Laporan-Praktikum-Korosi-pada-Paku>

## G. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama ( 4 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.</li> <li>• Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>• Guru mengingatkan siswa pada pembelajaran pertemuan yang lalu yaitu mengenai asam dan basa kuat maupun lemah sebagai dasar pembelajaran hari ini.</li> <li>• Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari : Apakah yang kamu ketahui mengenai garam? Garam apa sajakah yang kamu ketahui? Garam tersebut mempunyai pH yang bervariasi, yaitu asam, basa atau netral. Bagaimanakah cara membedakan sifat garam tersebut?</li> </ul>	15 menit
Inti		<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati video</li> </ul>	150 menit

	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p>	<p>mengenai terjadinya hidrolisis dalam larutan garam</p> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan pertanyaan mengapa hidrolisis dapat terjadi pada larutan garam</li> <li>• Guru memberikan pertanyaan mengapa garam mempunyai sifat-sifat yang berbeda</li> <li>• Guru memberikan kasus kepada siswa mengenai ikan di sungai yang mati karena pencemaran oleh limbah, salah satu limbah tersebut adalah limbah detergen</li> </ul> <p><b>Pengumpulan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok, setiap kelompok berdiskusi mengenai cara garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis, sifat garam, dan penentuan pH larutan</li> <li>• Siswa melakukan diskusi selama 25 menit dengan dipandu Lembar Diskusi Siswa</li> <li>• Siswa melakukan praktikum pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan dan uji korosi pada besi dengan dibimbing oleh guru</li> <li>• Siswa mengisi lembar praktikum pengaruh pH hidrolisis terhadap</li> </ul>	
--	---	--	--

	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>kehidupan ikan</p> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis pengaruh pH, dalam hal ini pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan</li> <li>• Siswa menganalisis pengaruh pH terhadap paku besi</li> <li>• Siswa menganalisis hidrolisis garam dari asam dan basa pembentuknya</li> <li>• Siswa menganalisis reaksi hidrolisis dari suatu garam (hidrolisis total atau parsial)</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan <i>komunikatif</i></li> <li>• Guru memberikan kesempatan pada siswa dari kelompok lain untuk bertanya dengan <i>antusias</i></li> <li>• Guru memberikan komentar kepada kelompok yang melakukan presentasi</li> <li>• Guru bersama siswa bersama-sama menganalisis pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan dan memberikan penguatan mengenai hasil pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta menyimpulkan</li> </ul>	15 menit

		<p>mengenai pengaruh pH garam terhidrolisis terhadap kehidupan ikan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk menganalisis pengaruh pH terhadap proses perkaratan paku. Siswa diberi tugas untuk melihat proses perkaratan paku setiap hari.</li> <li>• Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</li> </ul>	
--	--	--	--

Pertemuan kedua (4 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.</li> <li>• Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>• Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan praktikum mengenai pengaruh perubahan pH hidrolisis pada kehidupan ikan</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>• Guru mengingatkan siswa pada pembelajaran pertemuan yang lalu yaitu mengenai hidrolisis dan pH hidrolisis</li> </ul>	15 menit

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari : Pernahkah kalian melihat paku yang mengalami perkaratan? Larutan apakah yang paling cepat membuat paku berkarat? Larutan yang bersifat asam, basa, atau netral?</li> </ul>	
Inti	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati hasil percobaan perkaratan pada paku yang telah dilaksanakan pada pertemuan yang lalu</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan suatu kasus kepada siswa yaitu mengenai velg sepeda atau motor yang berkarat dikaitkan dengan pengaruh pH terhadap perkaratan pada paku? Bagaimanakah perubahan warna larutan yang ada di dalam gelas berisi paku? Paku pada larutan manakah yang lebih mudah mengalami perkaratan?</li> </ul> <p><b>Pengumpulan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta siswa untuk membagi kelas menjadi 8 kelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan yang lalu.</li> <li>• Guru memberikan lembar diskusi</li> </ul>	150 menit

	<p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses</p>	<p>siswa yaitu mengenai praktikum perkaratan pada besi. Guru meminta siswa untuk berdiskusi selama 15 menit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa untuk melakukan diskusi secara berkelompok dengan mengisi lembar pengamatan</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa menganalisis penentuan pH hidrolisis dengan tanya jawab dan penelusuran literatur</li> <li>• Siswa menganalisis beberapa contoh penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari</li> <li>• Siswa menganalisis pengaruh pH terhadap perkaratan pada besi</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru meminta dua orang perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil praktikum korosi dengan waktu masing-masing 10 menit</li> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk menanggapi</li> <li>• Guru bersama siswa menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah oleh siswa</li> <li>• Siswa diberikan tes kognitif berupa 30 soal pilihan ganda yang harus</li> </ul>	
--	---	--	--

	pemecahan masalah	diselesaikan dalam waktu maksimum 90 menit dan dikumpulkan kepada guru	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta menyimpulkan mengenai pengaruh pH garam terhidrolisis terhadap korosi pada paku</li> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk membuat laporan praktikum pengaruh pH terhadap korosi besi</li> <li>• Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</li> </ul>	15 menit

## H. PENILAIAN HASIL BELAJAR

### 1. Teknik Penilaian:

- a. Aspek Kognitif : Tes tertulis
- b. Aspek Afektif : Sikap siswa selama pembelajaran berlangsung  
Lembar observasi aktivitas siswa
- c. Aspek Psikomotorik : Lembar Observasi Psikomotorik

### 2. Bentuk Instrumen:

- a. Soal pilihan ganda
- b. Lembar pengamatan penilaian afektif
- c. Lembar pengamatan penilaian psikomotorik
- d. Lembar observasi aktivitas siswa

Diperiksa oleh  
Guru Pembimbing

Disiapkan oleh  
Peneliti,

Drs. Mahmud Hilmi, M. Pd

Agnes Ikawati  
NIM 4301411007

# BAHAN AJAR HIDROLISIS GARAM

## KOMPETENSI INTI

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

## KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan dan sifat hidrokarbon, termikimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
  - 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merencanakan dan melakukan percobaan serta diskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari – hari.
  - 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
  - 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.
  - 3.12 Menganalisis garam – garam yang mengalami hidrolisis
  - 4.12 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan jenis garam yang mengalami hidrolisis.
-

## INDIKATOR

- 4.1 Menunjukkan rasa ingin tahu untuk memperoleh informasi tentang hidrolisis garam
  - 4.2 Menunjukkan semangat gemar membaca dengan mencari sumber informasi lain untuk memperoleh informasi tambahan tentang hidrolisis garam
  - 4.3 Berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan santun dalam melakukan percobaan
  - 4.4 Menjelaskan terjadinya hidrolisis pada larutan garam
  - 4.5 Menganalisis sifat garam yang mengalami hidrolisis
  - 4.6 Membedakan garam yang mengalami hidrolisis dengan yang tidak mengalami hidrolisis
  - 4.7 Menggolongkan sifat garam berdasarkan kekuatan asam dan basa pembentuknya
  - 4.8 Menentukan reaksi hidrolisis garam dilihat asam dan basa pembentuknya
  - 4.9 Menentukan pH larutan garam berdasarkan asam dan basa pembentuknya
  - 4.10 Menganalisis penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari
  - 4.11 Menganalisis percobaan sederhana untuk menentukan sifat larutan garam yang terhidrolisis
  - 4.12 Mempresentasikan hasil percobaan hidrolisis
-

## REALITA DI SEKITAR KITA



**CILACAP, SATELITPOST-** Empat hari terakhir, puluhan bangkai berbagai jenis ikan bertebaran di sepanjang sisi utara Pantai Teluk Penyu. Diduga ikan-ikan itu mati akibat perairan tercemar limbah yang telah melebihi ambang batas. Kepala Badan Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Tengah, Djoko Sutrisno melalui rilisnya mengatakan, empat sungai besar yang melintasi wilayah antar provinsi tercemar berat. Satu di antaranya yakni Citanduy. Menurutnya sungai dimaksud tercemar senyawa organik yang tidak dapat terurai, bakteri, pupuk kimia, dan logam berat. Kualitas airnya pun menurun drastis. Djoko mengatakan, kadar dan jenis limbah sekarang jauh lebih kompleks dibandingkan 15 tahun yang lalu. Kala itu polutan terlarut didominasi limbah rumah tangga berupa deterjen, minyak dan sampah baik organik maupun non-organik. Namun dari hasil pemantauan terakhir, beberapa jenis polutan berbahaya sudah ikut terlarut. Di antaranya senyawa phenol, hidrogen sulfida, nitrogen dioksida, dan klorin.

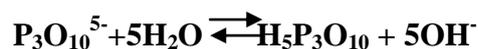
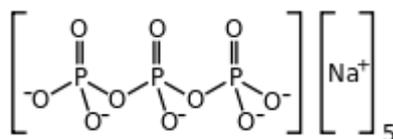
Sumber : <http://satelitnews.co/laut-tercemar-ikan-mati-mendadak/>



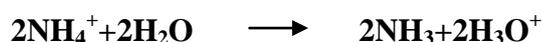
Gambar 1. Ikan yang mati di sungai

Salah satu polutan yang dapat mengakibatkan kematian ikan adalah detergen. Detergen mengandung *builder* (pembentuk), salah satunya adalah STPP (Sodium Tri Poly Phosphate) yang dapat membuat pH air semakin basa dan mengancam kehidupan ikan. Mengapa STPP bersifat basa? Amati reaksi hidrolisis STPP berikut ini!

**STPP ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ )**



**Pupuk ZA (ammonium sulfat)**

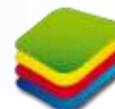


## LET'S DO THE EXPERIMENT!



Mengerikan sekali apabila banyak ikan mati karena ulah manusia yang membuang limbah detergen di sungai. Selain itu, pupuk juga dapat mengganggu kehidupan ikan apabila ada pupuk yang dibuang ke sungai. Untuk membuktikan pengaruh pH hidrolisis pada ikan, lakukan percobaan yang terdapat di LKS 1 dengan penuh semangat!

## AYO MEMBACA!



### A. Sifat Larutan Garam

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

Sifat-sifat larutan garam dapat dibagi menjadi sebagai berikut:

- 3.8 Larutan garam yang bersifat netral; yaitu garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa kuat. Contoh : NaCl.
- 3.9 Larutan garam yang bersifat asam; yaitu garam yang terbentuk dari asam kuat dan basa lemah. Contoh :  $\text{NH}_4\text{Cl}$ .
- 3.10 Larutan garam yang bersifat basa yaitu garam yang terbentuk dari basa kuat dan asam lemah. Contoh :  $\text{CH}_3\text{COONa}$ .
- 3.11 Larutan garam yang terbentuk dari asam lemah dan basa lemah dapat bersifat asam, basa, dan netral. Karena garam ini terhidrolisis sempurna, maka harga pH bukan tergantung pada konsentrasi garamnya, tetapi bergantung pada harga  $K_a$  dan  $K_b$ -nya. Contoh  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 
  - a. Jika  $K_a = K_b$ , larutan garam bersifat netral ( $\text{pH} = 7$ )
  - b. Jika  $K_a > K_b$ , larutan garam bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ )
  - c. Jika  $K_a < K_b$ , larutan garam bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ )

### B. Pengertian Hidrolisis

Hidrolisis merupakan istilah yang umum digunakan untuk reaksi zat dengan air.

Hidrolisis berasal dari dua kata, yaitu hydro yang berarti air dan lysis yang artinya pecah atau terurai. Komponen garam berupa kation dan anion, yang berasal dari asam lemah (anion) atau basa lemah (kation). Hidrolisis kation menghasilkan ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  ( $\text{H}^+$ ), sedangkan hidrolisis anion menghasilkan ion  $\text{OH}^-$ .

## AYO BERLATIH!



### Soal No. 1

Dari beberapa larutan berikut ini yang tidak mengalami hidrolisis adalah...

- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- B.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- C.  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- D.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- E.  $\text{CH}_3\text{COOK}$

### Pembahasan

Yang tidak mengalami peristiwa hidrolisis adalah garam yang berasal dari asam kuat dan basa kuat.  $\text{K}_2\text{SO}_4$  berasal dari  $\text{KOH}$  dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  yang masing-masing berturut-turut

### Soal No. 2

Dari beberapa larutan berikut ini yang terhidrolisis sempurna adalah....

- A.  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- B.  $\text{CH}_3\text{COONa}$
- C.  $\text{K}_2\text{SO}_4$
- D.  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$
- E.  $\text{NaCl}$

### Pembahasan

Hidrolisis sempurna terjadi pada garam yang berasal dari asam lemah dan basa lemah.

$\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$  berasal dari asam lemah dan basa lemah.

## REALITA DI SEKITAR KITA



Besi adalah salah satu dari banyak jenis logam yang penggunaannya sangat luas dalam kehidupan sehari-hari. Namun kekurangan dari besi ini adalah sifatnya yang sangat mudah mengalami korosi. Padahal besi yang telah mengalami korosi akan kehilangan nilai jual dan fungsi komersialnya. Ini tentu saja akan merugikan sekaligus membahayakan. Berdasarkan dari asumsi tersebut, percobaan ini difokuskan dalam upaya pencegahan terjadinya peristiwa korosi ini khususnya pada besi..

Proses perkaratan pada besi dapat berlanjut terus sampai seluruh bagian dari besi hancur. Hal ini disebabkan oksida-oksida besi yang terbentuk pada peristiwa awal korosi akan menjadi katalis (otokatalis) pada peristiwa korosi selanjutnya.

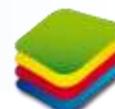
<http://aminrohmat.mywapblog.com/laporan-kimia-korosi.xhtml>

## LET'S DO THE EXPERIMENT!



Perkaratan besi ternyata dapat disebabkan oleh proses hidrolisis. Untuk membuktikan pengaruh pH hidrolisis terhadap korosi, lakukanlah praktikum di LKS 2!

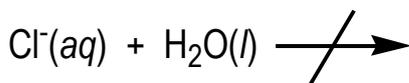
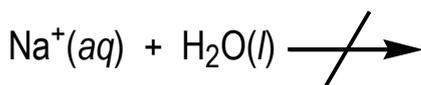
## AYO MEMBACA!

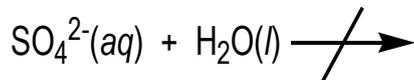
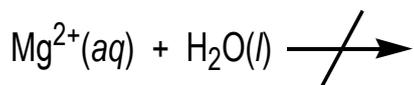


### C. Menghitung pH hidrolisis garam

#### 1) Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dengan Basa Kuat

Contohnya : NaCl, MgSO<sub>4</sub>, KNO<sub>3</sub>

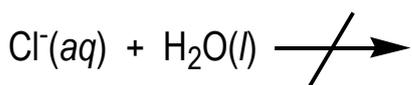




Oleh karena tidak ada ion garam yang terhidrolisis, maka  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$  sehingga larutan bersifat netral (  $\text{pH} = 7$  ).

## 2) Garam yang Terbentuk dari Asam Kuat dengan Basa Lemah

Contohnya :  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$



Oleh karena hanya kation ( ion amonium ) saja yang terhidrolisis, maka reaksinya disebut reaksi hidrolisis parsial ( sebagian ).

Salah satu hasil dari reaksi hidrolisis tersebut adalah ion  $\text{H}^+$ , sehingga larutan garamnya bersifat asam.

**Rumus yang digunakan :**

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\text{Kh} \cdot [\text{asam konjugasi dari garam}] \dots \dots \dots (1)}$$

atau

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\text{Kh} \cdot n \cdot [\text{garam}] \dots \dots \dots (2)}$$

$n$  = jumlah kation

$$\text{Kh} = \frac{[\text{NH}_4\text{OH}] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \dots \dots \dots (3)$$

atau

$$\text{Kh} = \frac{\text{Kw}}{\text{Kb}} \dots \dots \dots (4)$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] \dots \dots \dots (5)$$

**Keterangan :**

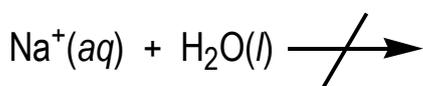
$K_h$  = tetapan hidrolisis

$K_w$  = tetapan kesetimbangan air =  $10^{-14}$  ( 25 °C )

$K_b$  = tetapan kesetimbangan basa lemah

**3) Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dengan Basa Kuat**

**Contohnya :**  $\text{CH}_3\text{COONa}$ ,  $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$



Oleh karena hanya anion (ion asetat ) saja yang terhidrolisis, maka reaksinya disebut reaksi hidrolisis parsial ( sebagian ).

Salah satu hasil dari reaksi hidrolisis tersebut adalah ion  $\text{OH}^-$ , sehingga larutan garamnya bersifat basa.

**Rumus yang digunakan :**

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \cdot [\text{basa konjugasi dari garam}] \dots \dots \dots (1)}$$

atau

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_h \cdot n \cdot [\text{garam}] \dots \dots \dots (2)}$$

$n$  = jumlah anion

$$K_h = \frac{[\text{CH}_3\text{COOH}] \cdot [\text{OH}^-]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]} \dots \dots \dots (3)$$

atau

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

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] \dots \dots \dots (5)$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} \dots \dots \dots (6)$$

**Keterangan :**

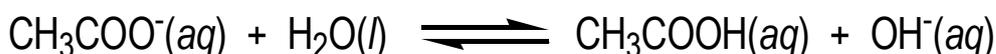
$K_h$  = tetapan hidrolisis

$K_w$  = tetapan kesetimbangan air =  $10^{-14}$  ( 25 °C )

$K_a$  = tetapan kesetimbangan asam lemah

#### 4) Garam yang Terbentuk dari Asam Lemah dengan Basa Lemah

Contohnya :  $\text{NH}_4\text{CN}$ ,  $\text{NH}_4\text{F}$ ,  $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$



Oleh karena kation dan anionnya terhidrolisis semua, maka reaksinya disebut reaksi hidrolisis total ( keseluruhan ).

**Rumus yang digunakan :**

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w \cdot K_a}{K_b}} \dots\dots\dots(1)$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \cdot K_b} \dots\dots\dots(2)$$

Dari rumus nomor ( 1 ) di atas, maka harga pH larutan garam yang berasal dari asam lemah dengan basa lemah **tidak tergantung** pada konsentrasi ion-ion garam dalam larutan tetapi hanya tergantung pada nilai  $K_a$  dan  $K_b$  dari asam dan basa pembentuknya.

- Jika  $K_a = K_b$  maka larutan akan bersifat netral ( $\text{pH} = 7$ ).
- Jika  $K_a > K_b$  maka larutan akan bersifat asam ( $\text{pH} < 7$ ), kation yang terhidrolisis lebih banyak.
- Jika  $K_a < K_b$  maka larutan akan bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ), anion akan terhidrolisis lebih banyak.

## AYO BERLATIH!



Kerjakan soal di LKS mengenai penentuan pH hidrolisis!

Source :

<http://firtaeka.blogspot.com/> Mekanisme Eutrofikasi dan Dampaknya bagi Organisme

## LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

## PENDAHULUAN



Gambar 1. Jeruk Lemon  
Sumber: tokopedia.com

Segar sekali bukan jeruk lemon di samping? Pada pertemuan yang lalu telah dibahas mengenai asam dan basa. Masih ingatkah kalian jeruk lemon tersebut tergolong asam atau basa? Ya, benar. Jeruk lemon merupakan salah satu contoh asam. Asam dan basa tersebut mempunyai kekuatan yang berbeda. Ada asam kuat dan asam lemah. Beberapa contoh asam kuat dan lemah terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel Asam kuat dan asam lemah

Asam Kuat		Asam Lemah	
Rumus Kimia	Nama	Rumus Kimia	Nama
HCL	Asam Klorida	HF	Asam Florida
HBr	Asam Bromida	HCN	Asam Sianida
HI	Asam Yodida	CH <sub>3</sub> COOH	Asam Asetat
HNO <sub>3</sub>	Asam Nitrat	H <sub>2</sub> S	Asam Sulfida
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Asam Sulfat	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Asam Karbonat
HClO <sub>3</sub>	Asam Klorat	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	Asam Sulfit
HClO <sub>4</sub>	Asam Perklorat	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Asam Posfat

Selain itu, ada juga basa kuat dan basa lemah. Bisakah kalian sebutkan basa yang sering kita gunakan untuk mandi? Ya, benar. Sabun adalah salah satu contoh basa. Untuk basa kuat dan basa lemah terlihat pada tabel 2 dan 3

Tabel 2. basa kuat

Basa Kuat	
LiOH	Litium hidroksida
NaOH	Natrium hidroksida
KOH	Kalium hidroksida
Ca(OH) <sub>2</sub>	Kalsium hidroksida
RbOH	Rubidium hidroksida
Sr(OH) <sub>2</sub>	Stronsium hidroksida
CsOH	Cesium hidroksida
Ba(OH) <sub>2</sub>	Barium hidroksida
Mg(OH) <sub>2</sub>	Magnesium hidroksida

Tabel 3. Basa Lemah

Basa Lemah	
NH <sub>3</sub>	Amonia
Al(OH) <sub>3</sub>	Alumunium hidroksida
Fe(OH) <sub>2</sub>	Besi (II) hidroksida
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH	Dimetilamina
NH <sub>2</sub> OH	Hidroksiamin
NH <sub>4</sub> OH	Amonium hidroksida
Fe(OH) <sub>3</sub>	Besi (III) Hidroksida

## LKS 1. PRAKTIKUM PENGARUH pH HIDROLISIS TERHADAP IKAN



Setelah melakukan praktikum pengaruh pH detergen pada kehidupan ikan, kalian diharapkan dapat :

1. Menganalisis pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan
2. Membuat laporan praktikum pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan
3. Mempresentasikan hasil percobaan pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan

### Petunjuk Penggunaan

1. Duduklah secara berkelompok
2. Bacalah LKS dengan saksama
3. Diskusikan pertanyaan yang ada di LKS dengan teman sekelompok kalian

### Fase 1. Orientasi Siswa pada Masalah

#### PROBLEM

Saat ini, banyak sekali dijumpai sungai-sungai yang airnya keruh. Hal ini membuat banyak biota sungai tidak dapat hidup dengan baik. Salah satunya adalah karena limbah detergen oleh ibu rumah tangga. Selain itu, penggunaan pupuk kimia, salah satunya ZA dapat mengganggu kehidupan ikan di perairan. Mengapa limbah detergen dan pupuk tersebut dapat membuat kehidupan ikan terganggu? Bahan-bahan apakah yang terkandung dalam detergen dan pupuk tersebut?

### Fase 2. Mengorganisasi siswa

Bentuklah kelas menjadi 8 kelompok. lakukanlah percobaan pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan. Jangan lupa menjawab pertanyaan praktikum! Kalian diberikan waktu untuk melakukan praktikum maksimum 30 menit.

## PENGARUH pH HIDROLISIS TERHADAP KEHIDUPAN IKAN

Kelompok :

Nama Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5



### A. Tujuan Penelitian

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk mengetahui pengaruh pH hidrolisis pada kehidupan ikan

### B. Landasan Teori

Polutan adalah zat atau substansi yang mencemari lingkungan. Air limbah detergen termasuk polutan karena di dalamnya terdapat zat yang disebut ABS. Jenis deterjen yang banyak digunakan di rumah tangga sebagai bahan pencuci pakaian adalah deterjen anti noda. Deterjen jenis ini mengandung ABS (alkyl benzene sulphate) yang merupakan deterjen tergolong keras. Deterjen tersebut sukar dirusak oleh mikroorganisme (nonbiodegradable) sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Rubiatadji. 1993). Lingkungan perairan yang tercemar limbah deterjen keras ini dalam konsentrasi tinggi akan mengancam dan membahayakan kehidupan biota air dan manusia yang mengkonsumsi biota tersebut. Selain itu, deterjen mengandung STPP (Sodium Tri Polyphosphate). STPP dapat mengalami hidrolisis di dalam air. Dampak STPP pada lingkungan perairan adalah dapat memberikan ion-ion fosfat yang menyebabkan eutrofikasi. Penggunaan pupuk kimia juga dapat mengganggu kehidupan ikan di perairan.

## C. Alat dan Bahan

Alat : Gelas plastik sebanyak 5 buah, sendok, neraca, stopwatch, spidol, lap

Bahan : detergen, pupuk ZA, ikan, air

## D. Cara Kerja

1. Siapkan 5 gelas plastik
2. Gelas "A" diberi air untuk di jadikan kontrol, kemudian ikan dimasukkan
3. Masukkan larutan detergen ke dalam gelas plastik B (3% ), C (5%)
4. Masukkan larutan pupuk ZA ke dalam gelas plastik D (0,1 M), E (0,5 M)
5. Masukkan ikan secara bersamaan ke dalam gelas plastik B, C, D, E
6. Amati gerakan ikan selama 2 menit sekali
7. Lakukan berulang-ulang sampai menit ke-delapan
8. Masukkan data ke dalam tabel
9. Bandingkan perbedaan dari kelima perlakuan tersebut
10. Buatlah kesimpulan dari praktikum tersebut

## E. Data Pengamatan

<b>Perlakuan</b>	<b>Penambahan Bahan</b>	<b>Kondisi menit ke-2</b>	<b>Kondisi menit ke-4</b>	<b>Kondisi menit ke-6</b>	<b>Kondisi menit ke-8</b>
A	0 %				
B	Detergen 3 %				
C	Detergen 5 %				
D	ZA 0,1 M				
E	ZA 0,5 M				

---

#### F. Pertanyaan Praktikum

1. Bagaimanakah kondisi ikan yang ada di gelas A sampai E?
2. Ikan pada gelas manakah yang perilakunya berubah secara drastis? Apa yang menyebabkan hal tersebut?
3. Senyawa apa yang dapat membuat detergen dapat mengganggu kehidupan ikan? Bagaimanakah reaksi hidrolisis dari senyawa tersebut?
4. Bersifat apakah senyawa garam terhidrolisis yang ada dalam detergen tersebut?
5. Senyawa apakah yang membuat pupuk ZA dapat mengganggu kehidupan ikan? Bagaimanakah reaksi hidrolisis dari senyawa tersebut?
6. Bersifat apakah senyawa garam terhidrolisis yang ada dalam detergen tersebut?
7. Apabila yang dilarutkan dalam air adalah garam dapur (NaCl), apakah NaCl mengalami hidrolisis? Mengapa?

#### Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil

Presentasikan hasil praktikum yang telah kalian lakukan di depan kelas! Dua kelompok akan maju untuk mempresentasikan hasil praktikum pengaruh pH hidrolisis terhadap kehidupan ikan.

#### Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Simpulan yang kalian dapat dari pertemuan hari ini adalah :

## LKS 2. PRAKTIKUM PENGARUH pH TERHADAP KOROSI BESI



Setelah melakukan praktikum pengaruh pH terhadap perkaratan besi, siswa diharapkan dapat :

1. Menganalisis pengaruh pH hidrolisis terhadap perkaratan besi
2. Membuat laporan praktikum pengaruh pH hidrolisis terhadap perkaratan besi
3. Mempresentasikan hasil percobaan pengaruh pH hidrolisis terhadap perkaratan besi

### Petunjuk Penggunaan

1. Duduklah secara berkelompok
2. Bacalah LKS dengan saksama
3. Diskusikan pertanyaan yang ada di LKS dengan teman sekelompok kalian

### Fase 1. Orientasi Siswa pada Masalah

#### PROBLEM

Di lingkungan sekitar kita, seringkali kita menemukan besi yang berubah warna menjadi oranye kecoklatan dikarenakan suatu proses, yaitu proses perkaratan. Besi yang mengalami proses perkaratan menjadi rapuh. Bagaimanakah cara untuk mengurangi perkaratan pada besi? Berkaitan dengan konsep pH, larutan dengan pH berapakah yang bisa membuat besi menjadi cepat berkarat? Mari kita selidiki!

### Fase 2. Mengorganisasi Siswa

Bentuklah kelas menjadi 8 kelompok. lakukanlah percobaan pengaruh pH terhadap perkaratan besi. Jangan lupa menjawab pertanyaan praktikum! Kalian diberikan waktu untuk melakukan praktikum maksimum 30 menit.

Fase 3. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

PENGARUH pH HIDROLISIS TERHADAP  
PERKARATAN BESI

Kelompok :

Nama Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



**A. Tujuan Praktikum**

Untuk mengetahui paku pada gelas manakah yang terjadi perkaratan paling cepat dan untuk mengetahui pengaruh pH terhadap korosi.

**B. Landasan Teori**

Korosi merupakan peristiwa alami. Korosi merupakan reaksi kimia antara logam dengan zat-zat yang ada di sekitarnya atau dengan partikel-partikel lain yang terkandung dalam logam. Korosi merupakan reaksi logam menjadi ion pada permukaan logam yang kontak langsung dengan lingkungan berair dan oksigen.

Pengkaratan besi merupakan proses oksidasi besi karena bereaksi dengan air dan oksigen membentuk karat besi yang ditandai dengan terbentuknya warna merah kecokelatan di permukaan logam.

Faktor-faktor yang memengaruhi korosi dapat dibedakan menjadi dua, yaitu yang berasal dari bahan itu sendiri dan dari lingkungan. Faktor dari bahan meliputi kemurnian bahan, struktur bahan, bentuk kristal, unsur-unsur lain yang ada dalam bahan, dan cara pembuatan bahan. Adapun faktor dari lingkungan meliputi udara (gas oksigen), suhu, kelembapan (air), dan keasaman zat-zat kimia. Bahan-bahan korosif terdiri atas asam, basa, dan garam, baik dalam bentuk senyawa anorganik maupun organik. Penguapan dan pelepasan bahan-bahan korosif ke udara dapat mempercepat proses korosi. Udara dalam ruangan yang terlalu asam atau basa

dapat mempercepat proses korosi peralatan logam di ruangan tersebut.

### C. Alat dan Bahan

1. Gelas plastik bening sebanyak 6 buah
2. Paku besi yang tidak berkarat sebanyak 6 buah
3. Air biasa
4. Soda kue
5. Tawas
6. MSG
7. ZA
8. Detergen

### D. Langkah Kerja

1. Ambil gelas plastik bening yang pertama, masukan paku besi ke dalamnya lalu masukan air biasa kedalam gelas plastik bening tersebut.
2. Ambil kembali gelas plastik bening yang kedua, masukan paku besi ke dalamnya lalu masukan air cuka ke dalam gelas tersebut, ulangi langkah tersebut untuk soda kue, tawas, MSG, ZA, dan detergen
3. Setelah semua gelas-gelas bening telah berisi paku dan bahan-bahannya masing-masing, amati paku-paku tersebut selama 7 hari.
4. Catatlah hasil pengamatan tersebut ke dalam tabel pengamatan dan foto masing-masing paku tersebut untuk dijadikan dokumentasi.

### E. Data Pengamatan

No	Gelas-Gelas yang berisi Paku dalam..	Hari ke-						
		1	2	3	4	5	6	7
1.	Air Biasa							
2.	Air+soda kue							
3.	Air+tawas							
4.	Air+MSG							
5.	Air+ZA							
6.	Air +							

	detergen							
--	----------	--	--	--	--	--	--	--

### F. Pertanyaan praktikum

1. Bagaimanakah proses terjadinya korosi pada besi?
2. Bagaimanakah pengaruh pH terhadap terjadinya korosi besi?
3. Sebutkan rumus kimia dari
  - a. soda kue
  - b. tawas
  - c. MSG
  - d. ZA
  - e. Detergen
4. Manakah dari larutan pada no. 3 yang mengalami hidrolisis dalam air?  
Tuliskan reaksi hidrolisis garam dari senyawa tersebut!
5. Apabila ZA dilarutkan dalam air akan terhidrolisis membentuk larutan asam.  
Berapakah pH larutan ZA apabila 0,66 gram ZA tersebut dilarutkan dalam 100 ml air?  $K_b \text{ NH}_3 = 10^{-5}$ , Ar N=14, Ar H=1, Ar O=16, Ar S=32
6. Sebanyak 8,4 gram soda kue dilarutkan dalam 100 ml air. Berapakah pH larutan soda kue tersebut?  $K_a \text{ HCO}_3^- = 5,61 \times 10^{-11}$
7. Di lingkungan sekitar kita, banyak sekali benda yang terbuat dari besi, misalnya rangka menara, kaleng, velg sepeda, dan lain sebagainya. Bagaimanakah cara penyelamatan besi tersebut dari korosi?

Keterangan:

Cara menghitung pH ZA  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $n=2$ , terhidrolisis sebagian bersifat asam.

$$[H^+] = \sqrt{K_h \cdot n \cdot M}$$

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

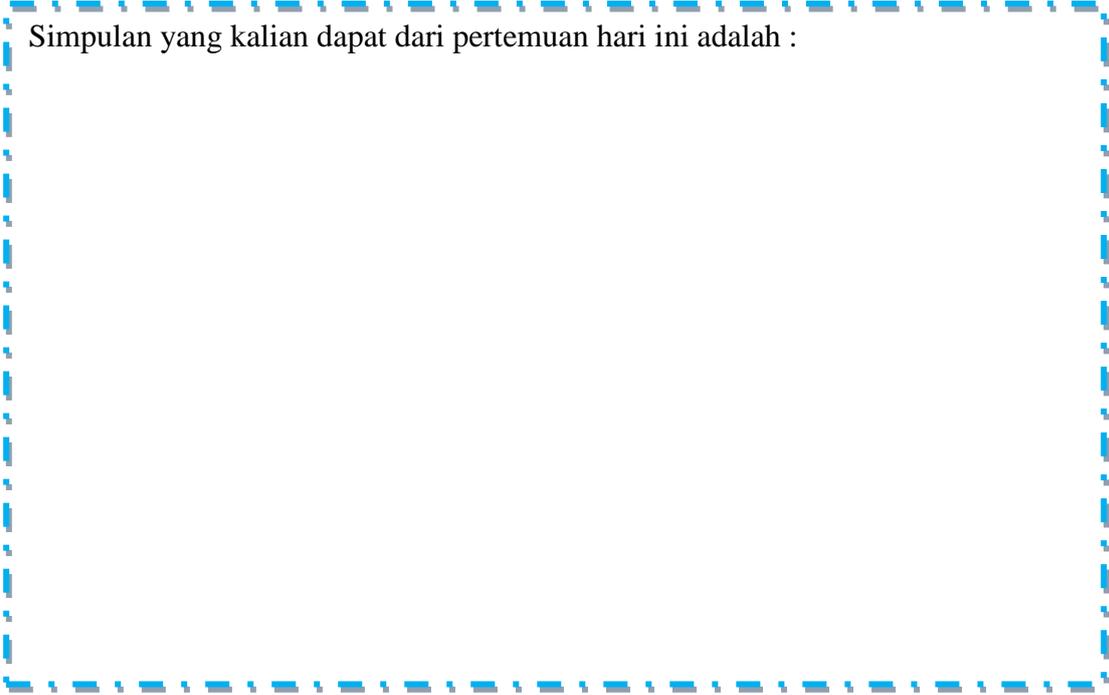

---

#### Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil

Setelah kalian membuat laporan praktikum, buatlah presentasi yang menarik yang akan kalian presentasikan pada pertemuan yang akan datang! Selamat mengerjakan ya...

#### Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Simpulan yang kalian dapat dari pertemuan hari ini adalah :



**SOAL-SOAL LATIHAN!**

- Jika suatu asam kuat dicampur dengan basa lemah, maka akan terbentuk larutan garam yang bersifat .....
    - asam jika  $k_a > k_b$
    - basa jika  $k_a < k_b$
    - asam
    - basa
    - netral
  - Tetapan hidrolisis garam ( $K_h$ ) dapat dirumuskan dari persamaan .....
    - $K_h = \frac{K_b}{K_a}$
    - $K_h = \frac{K_w}{K_a K_b}$
    - $K_h = \frac{K_a}{K_w}$
    - $K_h = \frac{K_a K_b}{K_w}$
    - $K_h = K_w \times K_a$
    - $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{MgPO}_4$
  - Garam yang terhidrolisis sebagian adalah .....
    - $\text{Na}_2\text{SO}_4$
    - $\text{NaCl}$
    - $\text{NaHSO}_4$
    - $\text{CH}_3\text{COOK}$
    - $\text{K}_2\text{SO}_4$
  - pH dari 1 liter larutan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  0,1 M ( $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ ) adalah .....
    - 5
    - 6
    - $5 - \log \sqrt{2}$
    - $5 + \log \sqrt{2}$
    - 12
  - Ke dalam 100 mL larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,2 M ditambahkan 100 mL larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,1 M ( $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$ ), maka pH larutan yang terbentuk adalah .....
    - 10
    - $10 - \log 2$
    - $9 + \log 2$
    - 5
    - $5 - \log 2$
  - Jika 10,7 gr  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ( $K_b = 1 \times 10^{-5}$ ,  $M_r = 53,5$ ) dilarutkan ke dalam air hingga volumenya 500 mL larutan, pH larutannya adalah .....
    - $5 - \log 2$
    - 5
    - $5 + \log 2$
    - $9 - \log 2$
    - 9
-



- e. 9
13. Jika 50 mL larutan NaOH 0,1 M dicampurkan dengan 50 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M. Maka pH campuran adalah .....( $K_a \text{CH}_3\text{COOH} = 1,8 \times 10^{-5}$ )
- a. 9  
b.  $9 + \log 8,2$   
c.  $8 + \log 8,2$   
d. 8,2  
e. 8
14. Jika 100 mL larutan HCl dengan  $\text{pH} = 2$  dicampurkan pada 100 mL larutan NaOH dengan  $\text{pH} = 10$ , maka diperoleh pH larutan adalah .....
- a.  $\text{pH} = 3$   
b.  $\text{pH} = 6$   
c.  $6 < \text{pH} < 10$   
d.  $2 < \text{pH} < 6$   
e.  $3 < \text{pH} < 6$
15. Indikator yang digunakan pada titrasi larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan NaOH adalah .....
- a. Bromtimol biru  
b. Phenolftalein  
c. metil orange  
d. metil jingga  
e. metil merah
-

Lampiran 38

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KSP

### A. IDENTITAS

Satuan Pendidikan	:	SMA 1 Kudus
Mata Pelajaran	:	Kimia
Kelas/Semester	:	XI / II
Materi Pokok	:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keseimbangan dalam larutan jenuh</li> <li>• Prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan</li> <li>• Reaksi pengendapan dari hasil perhitungan</li> <li>• Pengaruh ion senama dan pH pada kelarutan</li> </ul>
Alokasi Waktu	:	3 x pertemuan ( 12x45 menit)

### B. KOMPETENSI INTI

**KI 1** :Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

## C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

### KD dalam KI 1

- 1.1. Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

### KD dalam KI 2

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsive dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan

#### Indikator :

- Menunjukkan rasa ingin tahu untuk memperoleh informasi tentang kelarutan suatu zat
- Menunjukkan semangat gemar membaca dengan mencari sumber informasi lain untuk memperoleh informasi tambahan tentang kelarutan dan hasil kali kelarutan
- Berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan santun dalam melakukan percobaan pada pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan

### KD dalam KI 3

- 3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan ( $K_{sp}$ ).

#### Indikator :

- Menuliskan reaksi kesetimbangan dan ungkapan  $K_{sp}$  senyawa garam atau basa yang sukar larut
- Menuliskan ungkapan  $s$  apabila  $K_{sp}$  diketahui
- Meramalkan terjadinya endapan atau tidak berdasarkan harga  $Q$  dan  $K_{sp}$
- Menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan
- Menentukan pengaruh pH terhadap kelarutan
- Menentukan penerapan  $K_{sp}$  dalam kehidupan sehari-hari

- Penerapan Ksp pada konsep mol

#### **KD dalam KI 4**

- 4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi terbentuknya endapan.

Indikator :

- Menganalisis percobaan pemurnian garam dengan menggunakan NaOH dan soda
- Menganalisis percobaan penambahan ion senama

#### **D. TUJUAN PEMBELAJARAN**

1. Siswa menunjukkan rasa ingin tahu untuk memperoleh informasi tentang kelarutan suatu zat
2. Siswa menunjukkan semangat gemar membaca dengan mencari sumber informasi lain untuk memperoleh informasi tambahan tentang kelarutan dan hasil kali kelarutan
3. Siswa berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan santun dalam melakukan percobaan pada pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan
4. Siswa dapat menuliskan reaksi kesetimbangan dan ungkapan Ksp senyawa garam atau basa yang sukar larut melalui diskusi informasi dengan guru dengan penuh rasa ingin tahu
5. Siswa dapat menuliskan ungkapan  $s$  apabila Ksp diketahui melalui diskusi informasi dengan penuh rasa ingin tahu
6. Siswa meramalkan terjadinya endapan atau tidak berdasarkan harga  $Q$  dan Ksp melalui praktikum dengan jujur dan teliti
7. Siswa dapat menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan melalui studi literatur dan praktikum dengan penuh rasa ingin tahu
8. Siswa dapat menentukan pengaruh pH terhadap kelarutan melalui studi literatur dan tanya jawab dengan penuh rasa ingin tahu
9. Siswa dapat menentukan penerapan Ksp dalam kehidupan sehari-hari melalui studi literatur dan presentasi dengan penuh rasa ingin tahu
10. Siswa dapat menentukan penerapan Ksp pada konsep mol melalui diskusi kelompok dengan teliti dan toleransi
11. Siswa dapat menganalisis percobaan pemurnian garam menggunakan NaOH dan soda dengan jujur dan penuh rasa ingin tahu
12. Siswa dapat menganalisis percobaan penambahan ion senama dengan jujur dan penuh rasa ingin tahu

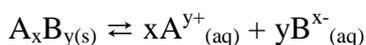
## E. MATERI PEMBELAJARAN

### Kelarutan

Untuk menyatakan jumlah zat yang terlarut dalam larutan jenuh digunakan istilah kelarutan dan diberi simbol  $s$  (solubility) jadi, kelarutan merupakan jumlah maksimum suatu zat yang dapat larut dalam pelarut tertentu.

### Kelarutan Sebagai Sistem Kesetimbangan

Pada suatu larutan elektrolit, zat-zat yang terlarut akan terionisasi dan menghasilkan kation dan anion. Elektrolit sukar larut, ion-ion terlarutnya berada dalam larutan jenuh dan membentuk kesetimbangan heterogen dengan padatnya. tetapan kesetimbangan yang baru disebut tetapan hasil kali kelarutan. hasil kali kelarutan adalah kondisi suatu zat yang dapat larut dalam air hingga tercapai kondisi tepat jenuh. Secara umum, persamaan keseimbangan larutan garam  $A_xB_y$  dengan kelarutan  $s$  adalah:



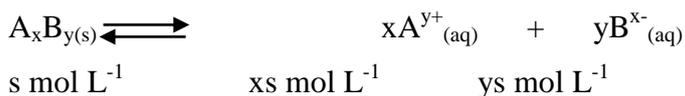
Keterangan :

$x$  dan  $y$  adalah koefisien

$x^-$  dan  $y^+$  adalah muatan dari ion A dan B

### Hubungan kelarutan dengan hasil kali kelarutan

Jika harga kelarutan dari senyawa  $A_xB_y$  sebesar  $s$  mol  $L^{-1}$ , maka di dalam reaksi kesetimbangan tersebut konsentrasi ion-ion  $A^{y+}$  dan  $B^{x-}$  adalah:



sehingga harga hasil kali kelarutannya adalah:

$$K_{sp} A_xB_y = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

$$= (xs)^x (ys)^y$$

$$= x^x \cdot s^x \cdot y^y \cdot s^y$$

$$= x^x \cdot y^y \cdot s^{x+y}$$

$$s^{x+y} = \frac{K_{sp}}{x^x y^y}$$

$$s = \sqrt[x+y]{\frac{K_{sp}}{x^x y^y}}$$

### Pengaruh Ion Senama dalam Kelarutan

Pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Makin besar jumlah ion sejenis, makin kecil kelarutan senyawa tersebut.  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  lebih kecil kelarutannya dalam  $\text{CaCl}_2$ , sebab di dalam larutan ada ion  $\text{Ca}^{2+}$  yang berasal dari  $\text{CaCl}_2$ . Berdasarkan azas Le Chatelier, jika konsentrasi zat pada kesetimbangan diubah maka akan terjadi pergeseran kesetimbangan. Dalam hal ini adanya ion  $\text{Ca}^{2+}$  dari  $\text{CaCl}_2$  akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah  $\text{CaC}_2\text{O}_{4(s)}$ , maka kelarutan  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  berkurang.

### **Pengaruh pH terhadap Kelarutan**

Dengan mengatur pH kita dapat memperbesar atau memperkecil kelarutan senyawa elektrolit. Tingkat keasaman larutan (pH) dapat mempengaruhi kelarutan berbagai jenis zat. Suatu basa umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, dan lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa. Garam-garam yang berasal dari asam lemah akan lebih mudah larut dalam larutan yang bersifat asam kuat

### **Reaksi Pengendapan**

Percampuran dua jenis larutan elektrolit ada yang dapat membentuk endapan dan ada juga yang tidak membentuk endapan, tergantung pada konsentrasi ion-ion dipangkatkan koefisiennya yang disebut  $Q_c$  (*Quotient reaction*). Dalam proses yang kemungkinan membentuk endapan  $\text{A}_x\text{B}_y$ , dapat terjadi tiga kemungkinan, yaitu:

- a. Jika  $Q_c \text{A}_x\text{B}_y > K_{sp} \text{A}_x\text{B}_y$ , percampuran menghasilkan endapan,
- b. Jika  $Q_c \text{A}_x\text{B}_y = K_{sp} \text{A}_x\text{B}_y$ , percampuran belum menghasilkan endapan (keadaan seperti ini disebut tepat jenuh atau akan mulai mengendap)
- c. Jika  $Q_c \text{A}_x\text{B}_y < K_{sp} \text{A}_x\text{B}_y$ , percampuran belum menghasilkan endapan

## **F. PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN**

1. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning*
2. Pendekatan Pembelajaran : *Scientific Learning*
3. Metode Pembelajaran : Diskusi informasi, tanya jawab, diskusi, praktikum
4. Strategi Pembelajaran : Kooperatif dan kolaboratif

## G. MEDIA, ALAT, DAN SUMBER BELAJAR

### Media :

- c) Komputer, *On Focus*
- d) Slide *power point* dan video pembelajaran

### Alat :

Lembar Kerja Siswa

### Sumber Belajar :

- c) Buku kimia SMA kelas XI
- d) Internet

<http://rumahpintarkimia.blogspot.com/2011/06/laporan-praktikum.html>

## H. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama ( 4 x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah <i>Problem Based Learning</i>	Deskripsi kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan.</li> <li>• Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</li> <li>• Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa kemateri yang akan dipelajari : “Tahukah kalian cara membuat garam dapur? Garam dapur yang dibuat dari air laut menggunakan prinsip penguapan untuk mendapatkan kristal NaCl. Akan tetapi, ternyata dalam air laut terkandung puluhan senyawa lain, seperti <math>MgCl_2</math> dan <math>CaCl_2</math>. Untuk</li> </ul>	15 menit

		memurnikan garam dapur maka dilakukan pemisahan zat-zat pengganggu tersebut	
Inti	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati presentasi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan menggunakan <i>macromedia flash</i></li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan kelarutan dan hasil kali kelarutan.</li> <li>Siswa bertanya mengapa Kapur (<math>\text{CaCO}_3</math>) sukar larut dalam air</li> <li>Siswa bertanya bagaimanakah cara untuk membuat garam dapur</li> <li>Guru dan siswa melakukan diskusi mengenai hubungan antara kelarutan dengan Ksp</li> </ul> <p><b>Pengumpulan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan permasalahan mengenai bagaimana cara untuk memurnikan garam dapur supaya bebas dari pengotor</li> <li>Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok dengan cara berhitung</li> <li>Guru memberikan LKS yang dilengkapi petunjuk praktikum</li> <li>Guru meminta siswa untuk melakukan praktikum pemurnian NaCl dengan menggunakan soda (<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>) secara</li> </ul>	150 menit

	<p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>berkelompok selama 20 menit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing siswa dalam melakukan praktikum</li> <li>• Siswa menjawab pertanyaan-pertanyaan pada petunjuk praktikum selama 10 menit</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi tentang hubungan kelarutan dan hasil kali kelarutan</li> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi tentang reaksi penghilangan pengotor dengan cara pengendapan</li> <li>• Siswa mengolah data hasil percobaan dengan jujur</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa membuat laporan percobaan dengan menggunakan tata bahasa yang benar.</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan <i>komunikatif</i></li> <li>• Guru memberikan kesempatan pada siswa dari kelompok lain untuk bertanya dengan <i>antusias</i> dan kelompok penyaji berusaha untuk menjawab</li> <li>• Guru memberikan komentar kepada kelompok yang melakukan presentasi</li> <li>• Guru memberikan penguatan mengenai praktikum yang telah dilakukan oleh siswa</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta menyimpulkan tentang</li> </ul>	15 menit

		<p>materi pembelajaran hari ini</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan tugas untuk melakukan penelusuran literatur mengenai penambahan ion senama terhadap kelarutan</li> <li>• Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</li> </ul>	
--	--	--	--

Pertemuan kedua (4x 45 menit)

Kegiatan	Langkah-langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka secara menyenangkan</li> <li>• Guru memeriksa kehadiran siswa sebagai sikap disiplin.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada pertemuan hari ini</li> <li>• Guru melakukan apersepsi dengan mengajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa kemateri yang akan dipelajari : Pernahkah kalian melihat proses pengendapan yang terjadi pada suatu garam yang dilarutkan dalam air? Bagaimanakah pengaruh apabila garam tersebut ditambah dengan ion senamanya?</li> </ul>	15 menit
Inti	Inti (model PBL)	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengamati presentasi kelarutan dan hasil kali kelarutan</li> </ul>	150 menit

	<p>Orientasi siswa pada masalah</p> <p>Mengorganisasi siswa</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p>	<p>dengan menggunakan <i>macromedia flash</i></p> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan penambahan ion senama</li> </ul> <p><b>Pengumpulan data</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan permasalahan mengenai bagaimana pengaruh ion senama terhadap kelarutan garam AgCl dan CaCO<sub>3</sub></li> <li>• Guru membagi kelas menjadi 8 kelompok sesuai dengan kelompok pada pertemuan yang lalu</li> <li>• Guru memberikan pertanyaan praktikum sesuai praktikum yang dilakukan siswa.</li> <li>• Guru membimbing siswa dalam mendiskusikan permasalahan penambahan ion senama</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai pengendapan berkaitan dengan Qc dan Ksp</li> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai pengaruh pH terhadap kelarutan</li> <li>• Guru dan siswa melakukan tanya jawab mengenai penerapan kelarutan dan Ksp pada kehidupan dan konsep mol</li> <li>• Siswa mengolah data hasil percobaan</li> </ul>	
--	---	--	--

	<p>Mengembangkan dan menyajikan hasil</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>dengan jujur</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa mengisi LKS mengenai penambahan ion senama</li> <li>• Siswa mempresentasikan hasil diskusi dengan <i>komunikatif</i></li> <li>• Guru memberikan kesempatan pada siswa dari kelompok lain untuk bertanya dengan <i>antusias</i> dan kelompok penyaji berusaha untuk menjawab</li> <li>• Guru memberikan komentar kepada kelompok yang melakukan presentasi</li> <li>• Guru memberikan penguatan mengenai diskusi yang telah dilakukan oleh siswa</li> <li>• Guru menganalisis hasil pemecahan masalah yang telah dilakukan oleh siswa.</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa diminta menyimpulkan tentang materi pembelajaran hari ini</li> <li>• Guru memberikan tugas untuk mengerjakan buku paket dan LKS mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan karena akan diadakan tes kognitif pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>• Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.</li> </ul>	15 menit



	<p>Mengorganisasi siswa</p> <p>Membimbing penyelidikan individu atau kelompok</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil</p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</p>	<p>pertemuan yang lalu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan tugas kepada siswa untuk mendiskusikan soal-soal yang ada di buku paket</li> <li>• Guru membimbing siswa dalam mendiskusikan soal-soal tersebut</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa melakukan diskusi informasi mengenai konsep-konsep yang ada pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang belum jelas</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan soal di papan tulis</li> <li>• Siswa menjelaskan cara mengerjakan soal di papan tulis dengan menggunakan konsep-konsep yang dimilikinya</li> <li>• Guru bersama siswa menganalisis mengenai jawaban pertanyaan siswa yang ada di papan tulis</li> <li>• Guru memberikan tes kognitif kepada siswa yaitu berupa 30 soal pilihan ganda dengan waktu mengerjakan 90 menit</li> </ul>	
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Guru meminta siswa untuk mengumpulkan lembar jawaban soal tes kepada guru</b></li> <li>• <b>Guru bertanya tentang bagaimana soal-soal tersebut, apakah tergolong mudah, sedang, atau sukar</b></li> <li>• Guru memberikan penghargaan kepada siswa yang menjawab pertanyaan paling</li> </ul>	15 menit

		banyak di papan tulis • <b>Guru memberikan pesan kepada siswa supaya terus belajar</b>	
--	--	---	--

## I. PENILAIAN HASIL BELAJAR

### 3. Teknik Penilaian:

- d. Aspek Kognitif : Tes tertulis
- e. Aspek Afektif : Sikap siswa selama pembelajaran berlangsung  
Lembar Observasi Aktivitas Siswa  
  
Lembar Penilaian Afektif
- f. Aspek Psikomotorik : Lembar Penilaian Psikomotorik

### 4. Bentuk Instrumen:

- e. Soal pilihan ganda
- f. Lembar pengamatan penilaian afektif
- g. Lembar pengamatan penilaian psikomotorik
- h. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Diperiksa oleh  
Guru Kolaborator

Disiapkan oleh  
Peneliti,

Drs. Mahmud Hilmi

Agnes Ikawati  
NIM 4301411007

# BAHAN AJAR KSP

## KOMPETENSI INTI

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

## KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari adanya keteraturan dan sifat hidrokarbon, termikimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merencanakan dan melakukan percobaan serta diskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari – hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan.
- 3.14 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan data hasil kali kelarutan ( $K_{sp}$ ).
- 4.14 Mengolah dan menganalisis data hasil percobaan untuk memprediksi

## INDIKATOR

1. Menunjukkan rasa ingin tahu untuk memperoleh informasi tentang kelarutan suatu zat
2. Menunjukkan semangat gemar membaca dengan mencari sumber informasi lain untuk memperoleh informasi tambahan tentang kelarutan dan hasil kali kelarutan
3. Berperilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, dan santun dalam melakukan percobaan pada pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan
4. Menuliskan reaksi kesetimbangan dan ungkapan  $K_{sp}$  senyawa garam atau basa yang sukar larut
5. Menuliskan ungkapan  $s$  apabila  $K_{sp}$  diketahui
6. Meramalkan terjadinya endapan atau tidak berdasarkan harga  $Q$  dan  $K_{sp}$
7. Menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan
8. Menentukan pengaruh pH terhadap kelarutan
9. Menentukan penerapan  $K_{sp}$  dalam kehidupan sehari-hari
10. Penerapan  $K_{sp}$  pada konsep mol
11. Menganalisis percobaan pemurnian garam dengan menggunakan NaOH dan soda
12. Menganalisis percobaan penambahan ion senama

## REALITA DI SEKITAR KITA

Garam dapur yang kita jumpai saat ini diproses dari air laut yang diuapkan. Pada proses penguapan tersebut, ternyata masih ada pengotor yang sifatnya meracuni, contohnya  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ , dan sebagainya. Bagaimanakah cara untuk menghilangkan pengotor tersebut? Coba gunakan prinsip pengendapan dengan bahan alam yang ada disekitarmu, yaitu soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

## LET'S DO THE EXPERIMENT!

Setelah melihat permasalahan di atas, lakukan percobaan Pemurnian Garam Dapur dengan Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). Gunakan LKS 3 untuk memandu kalian dalam melakukan percobaan!

### AYO MEMBACA!



#### A. Kelarutan

Untuk menyatakan jumlah zat yang terlarut dalam larutan jenuh digunakan istilah kelarutan dan diberi simbol  $s$  (solubility) jadi, kelarutan merupakan jumlah maksimum suatu zat yang dapat larut dalam pelarut tertentu.



Gambar 1. Secangkir teh manis

#### B. Kelarutan Sebagai Sistem Keseimbangan

Pada suatu larutan elektrolit, zat-zat yang terlarut akan terionisasi dan menghasilkan kation dan anion. Elektrolit sukar larut, ion-ion terlarutnya berada dalam larutan jenuh dan membentuk kesetimbangan heterogen dengan padatnya. tetapan kesetimbangan yang baru disebut tetapan hasil kali kelarutan. hasil kali kelarutan adalah kondisi suatu zat yang dapat larut dalam air hingga tercapai kondisi tepat jenuh. Secara umum, persamaan keseimbangan larutan garam  $\text{A}_x\text{B}_y$  dengan kelarutan  $s$  adalah:



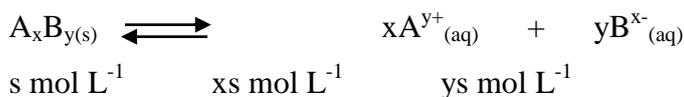
Keterangan :

x dan y adalah koefisien

x- dan y+ adalah muatan dari ion A dan B

### C. Hubungan Kelarutan dengan Hasil Kali Kelarutan

Jika harga kelarutan dari senyawa  $A_x B_y$  sebesar  $s \text{ mol L}^{-1}$ , maka di dalam reaksi kesetimbangan tersebut konsentrasi ion-ion  $A^{y+}$  dan  $B^{x-}$  adalah:



sehingga harga hasil kali kelarutannya adalah:

$$K_{sp} A_x B_y = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

$$= (xs)^x (ys)^y$$

$$= x^x \cdot s^x \cdot y^y \cdot s^y$$

$$= x^x \cdot y^y \cdot s^{x+y}$$

$$s^{x+y} = \frac{K_{sp}}{x^x y^y}$$

$$s = \sqrt[x+y]{\frac{K_{sp}}{x^x y^y}}$$

### D. Reaksi Pengendapan

Percampuran dua jenis larutan elektrolit ada yang dapat membentuk endapan dan ada juga yang tidak membentuk endapan, tergantung pada konsentrasi ion-ion dipangkatkan koefisiennya. Dalam proses yang kemungkinan membentuk endapan  $A_x B_y$ , dapat terjadi tiga kemungkinan, yaitu:

1. Jika  $Q_c A_x B_y > K_{sp} A_x B_y$ , percampuran menghasilkan endapan,
2. Jika  $Q_c A_x B_y = K_{sp} A_x B_y$ , percampuran belum menghasilkan endapan (keadaan seperti ini disebut tepat jenuh atau akan mulai mengendap)
3. Jika  $Q_c A_x B_y < K_{sp} A_x B_y$ , percampuran menghasilkan endapan

## AYO BERLATIH!

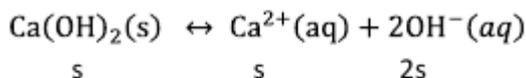


Soal No. 1

Hasil kali kelarutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  dalam air adalah  $4 \times 10^{-6}$ . Tentukan kelarutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

### Pembahasan

Menentukan kelarutan diketahui  $K_{sp}$



$$K_{sp}\text{Ca(OH)}_2 = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$4 \times 10^{-6} = (s)(2s)^2$$

$$4 \times 10^{-6} = 4s^3$$

$$s^3 = 10^{-6}$$

$$s = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Soal No. 2

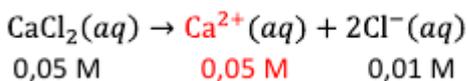
50 mL larutan  $\text{CaCl}_2$  0,1 M dicampur dengan 50 mL larutan larutan  $\text{NaOH}$  0,01 M. Tentukan apakah terjadi endapan jika diketahui  $K_{sp}$   $\text{Ca(OH)}_2$  adalah  $8 \times 10^{-6}$

### Pembahasan

Jika terjadi endapan maka endapan yang terjadi adalah  $\text{Ca(OH)}_2$ . Karena itu tentukan dulu konsentrasi  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{OH}^-$  dalam campuran.

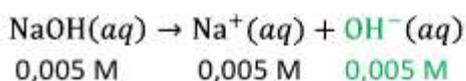
Untuk  $\text{Ca}^{2+}$

$$M \text{CaCl}_2 = \left( \frac{50 \text{ mL}}{50 \text{ mL} + 50 \text{ mL}} \right) \times 0,1 \text{ M} = 0,05 \text{ M}$$

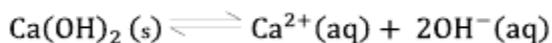


Untuk  $\text{OH}^-$  nya

$$M \text{NaOH} = \left( \frac{50 \text{ mL}}{50 \text{ mL} + 50 \text{ mL}} \right) \times 0,01 \text{ M} = 0,005 \text{ M}$$



Tentukan harga  $Q_{sp}$ , caranya seperti menentukan  $K_{sp}$  juga



$$Q_{sp} = [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$Q_{sp} = [0,05][0,005]^2 = 5 \times 10^{-2}(25 \times 10^{-6}) = 125 \times 10^{-8}$$

Karena nilai  $Q_{sp} <$  nilai  $K_{sp}$ , maka tidak terjadi endapan. Endapan akan terjadi jika  $Q_{sp} >$   $K_{sp}$ .

## REALITA DI SEKITAR KITA



Pernahkah kamu melarutkan kapur ( $\text{CaCO}_3$ )? Bagaimanakah kelarutan kapur tersebut? Apakah yang terjadi apabila  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ditambahkan pada filtrat  $\text{CaCO}_3$ ?

## LET'S DO THE EXPERIMENT!



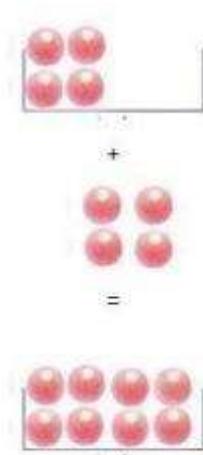
Setelah melihat permasalahan di atas, lakukan percobaan penambahan ion senama terhadap kelarutan. Gunakan LKS 4 untuk memandu kalian dalam melakukan percobaan!

## AYO MEMBACA!



### E. Pengaruh Ion Senama dalam Kelarutan

Agar kalian dapat memahami pengaruh ion senama dalam kelarutan suatu zat maka perhatikan ilustrasi berikut: Apabila kalian mempunyai sebuah keranjang dan 8 bola sebagai berikut, kemudian kalian akan mengisi keranjang tersebut dengan bola merah hingga keranjang tersebut penuh berisi bola, dan ternyata untuk memenuhi keranjang tersebut diperlukan semua bola merah yang kalian miliki (8 bola merah). Bagaimana apabila keadaan awalnya keranjang tersebut tidak kosong melainkan sudah terdapat 4 buah bola merah di dalamnya? Tentu saja dari kapasitas keranjang yang telah kalian ketahui maka kalian tidak dapat menambahkan 8 bola merah yang kalian miliki tetapi kalian hanya dapat memasukan 4 bola merah lagi ke dalam keranjang tersebut.



Dengan adanya 4 bola merah yang sudah ada, maka tidak dapat 8 bola merah yang kalian miliki untuk semuanya dimasukkan dalam keranjang bila kapasitasnya hanya 8 bola, lalu bagaimana bila kalian tetap memasukkan 8 bola merah yang kalian miliki padahal sudah terdapat 4 bola merah dikeranjang? Bila dalam larutan kalian dapat melihatnya pada animasi penambahan NaCl kedalam larutan  $\text{PbCl}_2$ , bila diluar kapasitasnya maka akan terbentuk endapan, mengapa hal ini dapat terjadi? Coba lihat

video berikut! <https://www.youtube.com/watch?v=pskvC5ROCdc>

Pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Makin besar jumlah ion sejenis, makin kecil kelarutan senyawa tersebut.  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  lebih kecil kelarutannya dalam  $\text{CaCl}_2$ , sebab di dalam larutan ada ion  $\text{Ca}^{2+}$  yang berasal dari  $\text{CaCl}_2$ .

Berdasarkan azas Le Chatelier, jika konsentrasi zat pada kesetimbangan diubah maka akan terjadi pergeseran kesetimbangan. Dalam hal ini adanya ion  $\text{Ca}^{2+}$  dari  $\text{CaCl}_2$  akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah  $\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s})$ , maka kelarutan  $\text{CaC}_2\text{O}_4$  berkurang.

#### F. Pengaruh pH terhadap Kelarutan

Dengan mengatur pH kita dapat memperbesar atau memperkecil kelarutan senyawa elektrolit. Tingkat keasaman larutan (pH) dapat mempengaruhi kelarutan berbagai jenis zat. Suatu basa umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, dan lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa. Garam-garam yang berasal dari asam lemah akan lebih mudah larut dalam larutan yang bersifat asam kuat.

## AYO BERLATIH!



Soal No.3

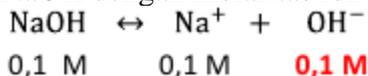
Kelarutan  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  dalam  $\text{NaOH}$  0,1 M dengan  $K_{\text{sp}} \text{Mg}(\text{OH})_2 = 1,8 \times 10^{-11} \text{ mol}^3 \text{ L}^{-3}$  adalah ...

- A.  $1,8 \times 10^{-13} \text{ mol/L}$
- B.  $1,8 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$
- C.  $4,5 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$
- D.  $1,8 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$
- E.  $6,7 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$

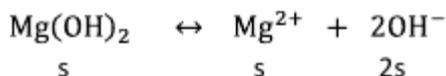
(un 08)

#### Pembahasan

$\text{NaOH}$  dengan molaritas ion-ionnya:



$\text{Mg}(\text{OH})_2$  dengan ion-ion dan kelarutannya:



Dari  $K_{\text{sp}} \text{Mg}(\text{OH})_2$  :

$$\begin{aligned} K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 &= [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^-]^2 \\ 1,8 \times 10^{-11} &= (s)(0,1)^2 \\ s &= \frac{1,8 \times 10^{-11}}{(0,1)^2} = 1,8 \times 10^{-9} \text{ mol/L} \end{aligned}$$

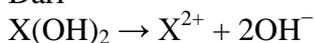
Soal No. 4

Larutan jenuh  $\text{X(OH)}_2$  memiliki  $\text{pOH} = 5$ . Tentukan hasil kali kelarutan ( $K_{sp}$ ) dari  $\text{X(OH)}_2$  tersebut!

### Pembahasan

$\text{pOH} = 5$  artinya konsentrasi  $\text{OH}^-$  nya diketahui sebesar  $10^{-5}$  M.

Dari



$$[\text{OH}^-] = 10^{-5} \text{ M}$$

$$[\text{X}^{2+}] = 1/2 \times 10^{-5} \text{ M} = 5 \times 10^{-6} \text{ M}$$

$$K_{sp} = [\text{X}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$$

$$K_{sp} = [5 \times 10^{-6}] [10^{-5}]^2 = 5 \times 10^{-16}$$

**Sumber:**

<http://chemistry-hollic.blogspot.com/2012/04/pengaruh-ion-senama.html>

<http://downloadmaterikimia.blogspot.com/2012/02/download-animasi-kimia-materi-kelarat-an.html>

<http://kimiastudycenter.com/kimia-xi/29-kelarutan-dan-ksp-hasil-kali-kelarutan#ixzz3TvlVGOBA>

### LKS 3. PRAKTIKUM PEMURNIAN GARAM DAPUR



Setelah melakukan praktikum pemurnian garam dapur, kalian diharapkan dapat :

1. Menganalisis cara pemurnian garam dikaitkan dengan konsep kimia
2. Membuat laporan praktikum pemurnian garam dapur
3. Mempresentasikan hasil percobaan pemurnian garam dapur

#### Petunjuk Penggunaan

4. Duduklah secara berkelompok
5. Bacalah LKS dengan saksama
6. Diskusikan pertanyaan yang ada di LKS dengan teman sekelompok kalian

#### Fase 1. Orientasi Siswa pada Masalah

Garam dapur yang kita jumpai saat ini diproses dari air laut yang diuapkan. Pada proses penguapan tersebut, ternyata masih ada pengotor yang sifatnya meracuni, contohnya  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ , dan sebagainya. Bagaimanakah cara untuk menghilangkan pengotor tersebut? Coba gunakan prinsip pengendapan dengan bahan alam yang ada disekitarmu, yaitu soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

#### Fase 2. Mengorganisasi siswa

Bentuklah kelas menjadi 8 kelompok. lakukanlah Praktikum Pemurnian Garam Dapur dengan Menggunakan Soda ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )! Jangan lupa menjawab pertanyaan praktikum! Kalian diberikan waktu untuk melakukan praktikum maksimum 30 menit.

Fase 3. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

## PRAKTIKUM PEMURNIAN GARAM DAPUR DENGAN SODA ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

Kelompok :

Nama Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



### A. Tujuan Penelitian

Tujuan dari percobaan ini adalah untuk memurnikan garam dapur ( $\text{NaCl}$ ) dari pengotor-pengotor, seperti  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ , dan sebagainya.

### B. Landasan Teori

Garam dapur mengandung komponen utama natrium klorida dengan berbagai pengotor yang umum yaitu ion – ion,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{I}^-$ , dan  $\text{Br}^-$ , yang kesemuanya mudah larut dalam air. Untuk memperoleh  $\text{NaCl}$  dengan kemurnian tinggi dari garam dapur maka dapat ditempuh metode rekristalisasi dengan pelarut air. Namun, untuk menyapakan/mengurangi kehadiran ion – ion pengotor perlu ditambahkan ion – ion tertentu yang mampu mengikat ion – ion pengotor menjadi senyawa – senyawa yang kelarutannya dalam air menjadi sangat rendah, sehingga dapat dipisahkan melalui penyaringan sebelumnya.

### C. Alat dan Bahan

Alat :

1. Spatula
2. Pipet tetes

3. Beaker glass 100 ml sebanyak 2 buah
4. Batang pengaduk
5. Erlenmeyer
6. Corong
7. Kertas saring
8. Selang plastik
9. Plastik bening
10. Karet gelang

Bahan :

1. Garam krosok
2. Larutan NaCl (dari air laut)
3. Aquades
4. Larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,1 M
5. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat

#### D. Cara Kerja

Larutan 1 :

1. Siapkan larutan garam NaCl
2. Masukkan larutan garam tersebut ke dalam sebuah beaker glass berukuran 100 mL
3. Tambahkan tetes demi tetes Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> ke dalam beaker glass tersebut, catat perubahan yang terjadi
4. Saring, ambil filtratnya (yang berupa larutan)
5. Filtrat ditambah Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> sampai tidak mengendap
6. Filtrat diuapkan

Larutan 2 :

1. Buat larutan garam krosok jenuh
2. Rangkailah alat sesuai prosedur
3. Tambahkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat tetes demi tetes melalui corong
4. Alirkan gas HCl yang terbentuk ke larutan garam NaCl jenuh yang sudah diuapkan
7. Buatlah kesimpulan dari praktikum tersebut

#### E. Data Pengamatan

Beaker glass	Perlakuan	Pengamatan
A	Air laut ditambah $\text{Na}_2\text{CO}_3$	
A	Disaring	
A	ditambah $\text{Na}_2\text{CO}_3$ sampai tidak mengendap	
A	Filtrat diuapkan	
B	Pembuatan larutan garam krosok jenuh	
B	Penambahan $\text{H}_2\text{SO}_4$ pekat	
B	Alirkan HCl ke larutan NaCl jenuh yang diuapkan	

#### F. Pertanyaan Praktikum

1. Bagaimanakah reaksi antara pengotor ( $\text{CaCl}_2$  dan  $\text{MgCl}_2$ ) dengan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ !
2. Berdasarkan reaksi pada no. 1, endapan apakah yang terbentuk?
3. Mengapa bisa terjadi endapan? Kaitkan dengan konsep Ksp
4. Larutan(filtrat) apakah yang dihasilkan dari reaksi tersebut?
5. Bagaimanakah memproses larutan (filtrat) tersebut untuk menjadi kristal seperti garam yang kita kenal saat ini?

6. Bahan tambahan apakah pada garam dapur yang ditambahkan untuk mencegah gondok?
7. Bagaimanakah hasil perhitungan  $Q_c$  jika reaksi tersebut terjadi antara 0,1M  $\text{CaCl}_2$  50 ml dengan 0,1 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebanyak 50 ml? Apakah pada percampuran tersebut terjadi endapan?  $K_{sp} \text{CaCO}_3 = 5 \times 10^{-9}$

#### Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Setelah kalian membuat laporan praktikum, buatlah presentasi yang menarik yang akan kalian presentasikan pada pertemuan yang akan datang! Selamat mengerjakan ya...

#### Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Simpan yang kalian dapat dari pertemuan hari ini adalah :

## LKS 4. PRAKTIKUM PENAMBAHAN ION SENAMA



Setelah melakukan praktikum penambahan ion senama, kalian diharapkan dapat :

1. Menganalisis pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan
2. Membuat laporan praktikum penambahan ion senama terhadap kelarutan
3. Mempresentasikan hasil percobaan penambahan ion senama terhadap kelarutan

Petunjuk Penggunaan

4. Duduklah secara berkelompok
5. Bacalah LKS dengan saksama
6. Diskusikan pertanyaan yang ada di LKS dengan teman sekelompok kalian

### Fase 1. Orientasi Siswa pada Masalah

Pernahkah kamu melihat stalaktit dan stalakmit? Stalaktit dan stalakmit merupakan endapan yang terbentuk dari  $\text{Ca}^{2+}$  dengan  $\text{CO}_3^{2-}$ . Apabila ada  $\text{CO}_2$  dengan  $\text{H}_2\text{O}$  bergabung dapat membentuk  $\text{H}_2\text{CO}_3$  yang dapat menyebabkan  $\text{CaCO}_3$  semakin banyak. Pernahkah kamu melarutkan kapur ( $\text{CaCO}_3$ )? Bagaimanakah kelarutan kapur tersebut? Apakah yang terjadi apabila  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  ditambahkan pada filtrat  $\text{CaCO}_3$ ? Bagaimanakah prinsip kerja sidik jari? Larutan apa sajakah yang digunakan?

### Fase 2. Mengorganisasi Siswa

Bentuklah kelas menjadi 8 kelompok. lakukanlah Praktikum Penambahan Ion Senama terhadap Kelarutan! Jangan lupa menjawab pertanyaan praktikum! Kalian diberikan waktu untuk melakukan praktikum maksimum 30 menit.

Fase 3. Membimbing penyelidikan individu atau kelompok

## PRAKTIKUM PENAMBAHAN ION SENAMA

Kelompok :

Nama Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.



A. Tujuan Percobaan : Untuk menguji pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan

B. Landasan Teori

Pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Makin besar jumlah ion sejenis, makin kecil kelarutan senyawa tersebut.  $\text{CaCO}_3$  lebih kecil kelarutannya dalam  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , sebab di dalam larutan ada ion  $\text{CO}_3^{2-}$  yang berasal dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Berdasarkan azas Le Chatelier, jika konsentrasi zat pada kesetimbangan diubah maka akan terjadi pergeseran kesetimbangan. Dalam hal ini adanya ion  $\text{CO}_3^{2-}$  dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah  $\text{CaCO}_3(\text{s})$ , maka kelarutan  $\text{CaCO}_3$  berkurang.

C. Alat dan Bahan

- Alat :

1. Tabung Reaksi 5 buah
2. Beaker glass 2 buah
3. Pipet tetes 2 buah
4. Corong
5. Pengaduk
6. Kertas saring 2 buah

- Bahan :

1. 200 ml aquades
2. Padatan  $\text{CaCO}_3$
3. Larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,1 M
4. Larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1 M
5. Larutan  $\text{NaCl}$  0,1 M

D. Langkah Kerja :

1. Siapkan tabung reaksi
2. Larutkan padatan  $\text{CaCO}_3$  dengan aquades ke dalam tabung reaksi, aduk
3. Saring endapan yang terbentuk, ambil endapannya
4. Larutkan sedikit air pada endapan
5. Tambahkan larutan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  pada endapan tersebut
6. Amati perubahan yang terjadi
7. Siapkan dua buah tabung reaksi, tabung reaksi pertama diisi dengan larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1 M sebanyak 1 mL, tabung reaksi kedua diisi  $\text{NaCl}$  0,1 M sebanyak 1 mL
8. Tuang larutan di tabung reaksi kedua ke tabung reaksi pertama
9. Saring, ambil endapan
10. Tambahkan larutan  $\text{NaCl}$  pada endapan tersebut
11. Amati perubahan yang terjadi

E. Data Pengamatan

Senyawa	Pengamatan		
	$\text{CaCO}_3$	$\text{CaCO}_3 + \text{air}$	Disaring
$\text{AgCl}$	$\text{AgCl} + \text{air}$	Disaring	Endapan ditambah $\text{NaCl}$

F. Pertanyaan Praktikum

1. Tuliskan semua reaksi yang terjadi!
2. Bagaimanakah pengaruh ion senama terhadap kelarutan?
3. Hitunglah kelarutan  $\text{CaCO}_3$  dalam  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  0,1 M apabila diketahui  $K_{sp} \text{CaCO}_3 = 5 \times 10^{-9}$ !
4. Hitunglah kelarutan  $\text{AgCl}$  dalam  $\text{NaCl}$  0,1 M apabila diketahui  $K_{sp} \text{AgCl} = 1 \times 10^{-10}$ !
5. Apabila larutan  $\text{MgCl}_2$  0,1 M ditetesi  $\text{NaOH}$ , pada pH berapakah  $\text{Mg(OH)}_2$  mulai terbentuk? ( $K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 3 \times 10^{-11}$ )

#### Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Setelah kalian membuat laporan praktikum, buatlah presentasi yang menarik yang akan kalian presentasikan pada pertemuan yang akan datang! Selamat mengerjakan ya...

#### Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah

Simpulan yang kalian dapat dari pertemuan hari ini adalah :

### SOAL-SOAL LATIHAN!

1. Jika konsentrasi AgCl yang terlarut telah mencapai maksimum, maka persamaan tetapan kesetimbangan AgCl yaitu .....

a.  $K_c \frac{[Ag^+]}{[AgCl][Cl^-]}$                       c.  $K_c \frac{[AgCl][Cl^-]}{[Ag^+]}$   
 b.  $K_c \frac{[Ag^+][Cl^-]}{[AgCl]}$                       d.  $K_c \frac{[AgCl][Ag^+]}{[Cl^-]}$   
 e.  $K_c \frac{[AgCl]}{[Ag^+][Cl^-]}$

2. Jika Ksp perak sulfida adalah a, maka kelarutannya dalam mol/liter adalah .....

a.  $\frac{1}{2}a$                                       c.  $a^{\frac{1}{2}}$   
 b.  $\frac{1}{3}a$                                       d.  $\left(\frac{1}{2}a\right)^{\frac{1}{2}}$   
 e.  $\left(\frac{1}{4}a\right)^{\frac{1}{3}}$

3. Bila kelarutan barium Fosfat,  $Ba_3(PO_4)_2$  ialah x mol/liter. Maka Ksp zat itu adalah .....

a.  $x^2$                                       c.  $27x$   
 b.  $4x^3$                                       d.  $108x^5$   
 e.  $108x^{10}$

4. Perhatikan kesetimbangan yang terjadi dalam larutan jenuh  $Ag_2CrO_4$



Jika konsentrasi  $Ag_2CrO_4$  dinyatakan dengan s, maka konsentrasi ion  $Ag^+$  dalam larutan itu sama dengan 2s, dan konsentrasi ion  $CrO_4^{2-}$  sama dengan s.

Di bawah ini pernyataan yang benar tentang hubungan nilai kelarutan (s) dengan Ksp adalah .....

a.  $K_{sp} = s^2$                                       c.  $K_{sp} = 4s^3$   
 b.  $K_{sp} = s^3$                                       d.  $K_{sp} = 4s^4$   
 e.  $K_{sp} = 16s^4$



- b.  $3,2 \times 10^{-11}$                       d.  $4,0 \times 10^{-12}$   
 e.  $2,3 \times 10^{-14}$
11. Dalam 200 mL larutan hanya dapat terlarut 1,4 gram  $\text{PbCl}_2$  (Ar Pb = 207; Cl = 35,5).  
 Ksp  $\text{PbCl}_2$  adalah .....
- a.  $6,25 \times 10^{-5}$                       c.  $6,25 \times 10^{-4}$   
 b.  $6,75 \times 10^{-4}$                       d.  $62,5 \times 10^{-3}$   
 e.  $67,5 \times 10^{-2}$
12. Pada  $25^0 \text{ C}$  hasil kali kelarutan raksa(II)sulfida adalah  $60 \times 10^{-52}$ . Jumlah ion  $\text{Hg}^{2+}$   
 yang terdapat dalam 1 liter larutan pada  $25^0 \text{ C}$  adalah ..... (tetapan Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$ ).
- a.  $7,746 \times 10^{-26}$                       c.  $4,663 \times 10^{-3}$   
 b.  $1,663 \times 10^{-23}$                       d.  $3,653 \times 10^{-1}$   
 e.  $2,746 \times 10^3$
13. Hasil kali kelarutan  $\text{Cr}(\text{OH})_2$  adalah  $1,08 \times 10^{-19} \text{ mol}^3\text{L}^{-3}$ . Kelarutan dari  $\text{Cr}(\text{OH})_2$   
 adalah .....
- a.  $16,4 \times 10^{-10} \text{ mol/liter}$                       c.  $3,28 \times 10^{-9} \text{ mol/liter}$   
 b.  $6,56 \times 10^{-10} \text{ mol/liter}$                       d.  $3,22 \times 10^{-9} \text{ mol/liter}$   
 e.  $3,0 \times 10^{-7} \text{ mol/liter}$
14. Kelarutan  $\text{AgCl}$  dalam air pada suhu  $25^0\text{C}$  adalah 1,435 mg perliter. Kelarutan  $\text{AgCl}$   
 dalam larutan yang mengandung 0,1 M  $\text{NaCl}$  adalah ....
- a.  $1 \times 10^{-2} \text{ M}$                       c.  $1 \times 10^{-5} \text{ M}$   
 b.  $1 \times 10^{-4} \text{ M}$                       d.  $1 \times 10^{-9} \text{ M}$   
 e.  $1 \times 10^{-11} \text{ M}$
15. Kelarutan  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  dalam air adalah  $10^{-4} \text{ M}$ . Maka kelarutan  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  dalam larutan  
 $\text{K}_2\text{CrO}_4$  0,01 M adalah .....
- a.  $10^{-10} \text{ M}$                       c.  $10^{-7} \text{ M}$   
 b.  $10^{-8} \text{ M}$                       d.  $10^{-6} \text{ M}$   
 e.  $10^{-5} \text{ M}$
16. Kelarutan  $\text{CaCO}_3$  dalam air pada suhu tertentu =  $10^{-3} \text{ mol/liter}$ . Pada suhu yang sama  
 kelarutan  $\text{CaCO}_3$  dalam larutan  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  0,05 M adalah .....
- a.  $2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$                       c.  $2 \times 10^{-8} \text{ mol/L}$

- b.  $2 \times 10^{-5}$  mol/L                      d.  $2 \times 10^{-9}$  mol/L  
 e.  $5 \times 10^{-9}$  mol/L
17. Jika  $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 1,1 \times 10^{-12}$  mol/L. Kelarutan  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  dalam larutan  $\text{AgNO}_3$  0,1 M adalah .....
- a.  $1,1 \times 10^{-12}$  mol/L                      c.  $1,1 \times 10^{-17}$  mol/L  
 b.  $1,1 \times 10^{-21}$  mol/L                      d.  $1,1 \times 10^{-13}$  mol/L  
 e.  $1,1 \times 10^{-10}$  mol/L
18. Jika larutan  $\text{MgCl}_2$  0,3 M ditetesi larutan  $\text{NaOH}$ , endapan  $\text{Mg(OH)}_2$  ( $K_{sp} = 3 \times 10^{-11}$ ) mulai terbentuk pada pH .....
- a. 12    c. 10  
 b. 11    d. 9,5  
 e. 9
19. Kelarutan  $\text{L(OH)}_2$  dalam air sebesar  $5 \times 10^{-4}$  mol/liter. pH larutan jenuh  $\text{L(OH)}_2$  dalam air adalah .....
- a. 10,3    c. 9,7  
 b. 11,0    d. 3,7  
 e. 2,0
20. Jika diketahui  $K_{sp} \text{Cu(OH)}_2 = 1,6 \times 10^{-19} \text{ mol}^3/\text{L}^3$  dengan  $[\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-9}$  M, kelarutan  $\text{Cu(OH)}_2$  adalah .....
- a.  $1,6 \times 10^{-19}$  mol/L                      c.  $1,0 \times 10^{-9}$  mol/L  
 b.  $1,0 \times 10^{-18}$  mol/L                      d.  $1,6 \times 10^{-3}$  mol/L  
 e.  $1,6 \times 10^{-1}$  mol/L
21. Kelarutan  $\text{Mg(OH)}_2$  ( $K_{sp} = 3 \times 10^{-11}$ ) dalam larutan yang memiliki pH 12 adalah .....
- a.  $1 \times 10^{-7}$     c.  $3 \times 10^{-7}$   
 b.  $2 \times 10^{-7}$     d.  $4 \times 10^{-7}$   
 e.  $5 \times 10^{-7}$
22. Dalam 50 mL larutan  $\text{PbCl}_2$  terkandung 0,2207 g  $\text{PbCl}_2$  yang terlarut di dalamnya. Jika  $K_{sp} \text{PbCl}_2 = 2,4 \times 10^{-4} \text{ mol}^3/\text{L}^3$ , maka  $Q_c$  yang diperoleh adalah ....
- a.  $Q_c < K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan  
 b.  $Q_c = K_{sp}$ , maka terbentuk endapan  
 c.  $Q_c > K_{sp}$ , maka tidak terbentuk endapan



## Lampiran 39

## DAFTAR NAMA KELOMPOK XI MIA 4

## KELOMPOK 1

Fiona Christabella

Ridlo Dwi K.

Rosania Nardila

Syavira Yopiananda

## KELOMPOK 2

Dessyani Dinda Afrina

Eunike Permata Siwi

M. Riesky A. K

M. Rikza Hassan

Nadia Salsabilla Tsani

## KELOMPOK 3

M. Qodir Ibrahim Jaya K.

Rafli Ramadhani

Wiras Walmiki

Yohana Cahya Wibowo

## KELOMPOK 4

Arina Zuhaila Amna

Ayu Puji Handayani

Puji Nuri Hidayati

Rengga Purnama

## KELOMPOK 5

Andhika Puspita

Jody Jusuf P.

Khadijah Amini

Nawasyifa Atmaja

## KELOMPOK 6

Annisa Mufsihah

Diah Ayu Kusuma W.

Erlangga Dyza I.

M. Amirul Mu'min

## KELOMPOK 7

Besty Zia Sulthoni

Gloria Dwika T.

Myanda Azkia A.

Najamuddin Candra N.

## KELOMPOK 8

Khoirul Anwar

M. Fatkhurrokhman

Naili Nurul Izzati

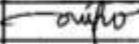
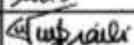
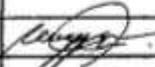
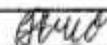
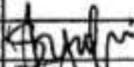
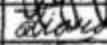
Puspita Dewi

Tiara Zafira Rosni

Lampiran 40

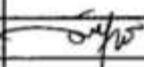
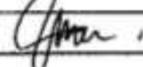
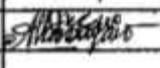
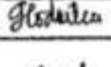
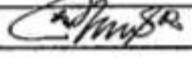
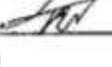
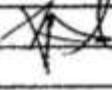
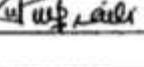
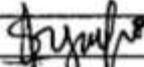
DAFTAR HADIR KELAS XI MIA 4

Hari, tanggal : Rabu, 1 April 2015

No.	Nama Siswa	Tanda Tangan
1.	Andhika Puspita	
2.	Annisa' Mufsihah	
3.	Arina Zuhaila Amna	
4.	Ayu Puji Handayani	
5.	Besty Zia Sulthoni	
6.	Dessyani Dinda A.	
7.	Diah Ayu Kusuma W.	
8.	Erlangga Dyza Ibrahim	
9.	Eunike Permata Siwi	
10.	Fiona Christabella	
11.	Gloria Dwika Theresita	
12.	Jody Yusuf Pradhita	
13.	Khadijah Amini	
14.	Khoirul Anwar	
15.	Mokhammad Fatkhurrokhman	
16.	Muhammad Amirul Mukmin	
17.	Muhammad Qodir Ibrahim J.	
18.	Muhammad Riesky Akhsanul K.	
19.	Muhammad Rikza Hassan	
20.	Myanda Azkya Arsyi	
21.	Nadia Salsabilla Tsani	
22.	Naili Nurul Izzati	
23.	Najamuddin Candra Nirwana	
24.	Nawasyifa Atmaja	
25.	Puji Nuri Hidayati	
26.	Puspita Dewi	
27.	Rafli Ramadhani	
28.	Rengga Purnama	
29.	Ridlo Dwi Kurniawan	
30.	Rosania Nardila	
31.	Syavira Yopiananda	
32.	Tiara Zafira Rosni	
33.	Wiras Walmiki	
34.	Yohana Cahya Wibowo	

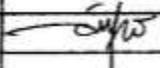
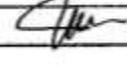
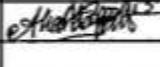
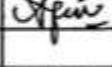
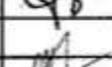
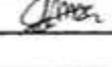
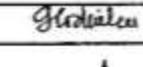
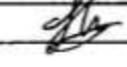
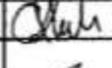
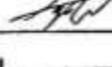
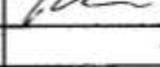
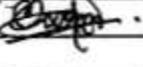
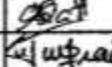
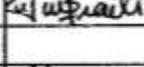
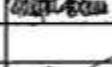
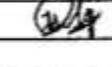
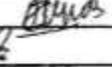
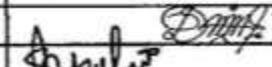
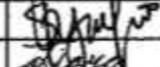
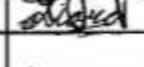
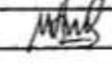
## DAFTAR HADIR KELAS XI MIA 4

Hari, tanggal : Rabu, 8 April 2015

No.	Nama Siswa	Tanda Tangan
1.	Andhika Puspita	
2.	Annisa' Mufsihah	
3.	Arina Zuhaila Amna	
4.	Ayu Puji Handayani	
5.	Besty Zia Sulthoni	
6.	Dessyani Dinda A.	
7.	Diah Ayu Kusuma W.	
8.	Erlangga Dyza Ibrahim	
9.	Eunike Permata Siwi	
10.	Fiona Christabella	
11.	Gloria Dwika Theresita	
12.	Jody Yusuf Pradhita	
13.	Khadijah Amini	
14.	Khoirul Anwar	
15.	Mokhammad Fatkhurrohman	
16.	Muhammad Amirul Mukmin	
17.	Muhammad Qodir Ibrahim J.	
18.	Muhammad Riesky Akhsanul K.	
19.	Muhammad Rikza Hassan	
20.	Myanda Azkya Arsyi	
21.	Nadia Salsabilla Tsani	
22.	Naili Nurul Izzati	
23.	Najamuddin Candra Nirwana	
24.	Nawasyifa Atmaja	
25.	Puji Nuri Hidayati	
26.	Puspita Dewi	
27.	Rafli Ramadhani	
28.	Rengga Purnama	
29.	Ridlo Dwi Kurniawan	
30.	Rosania Nardila	
31.	Syavira Yopiananda	
32.	Tiara Zafira Rosni	
33.	Wiras Walmiki	
34.	Yohana Cahya Wibowo	

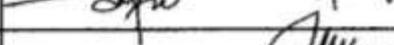
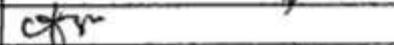
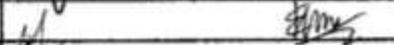
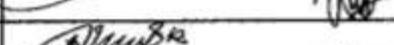
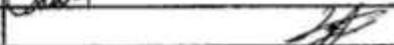
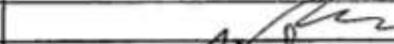
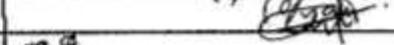
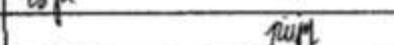
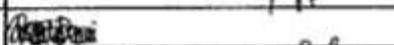
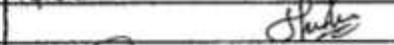
## DAFTAR HADIR KELAS XI MIA 4

Hari, tanggal : Rabu, 22 April 2015

No.	Nama Siswa	Tanda Tangan
1.	Andhika Puspita	
2.	Annisa' Mufsihah	
3.	Arina Zuhaila Amna	
4.	Ayu Puji Handayani	
5.	Besty Zia Sulthoni	
6.	Dessyani Dinda A.	
7.	Diah Ayu Kusuma W.	
8.	Erlangga Dyza Ibrahim	
9.	Eunike Permata Siwi	
10.	Fiona Christabella	
11.	Gloria Dwika Theresita	
12.	Jody Yusuf Pradhita	
13.	Khadijah Amini	
14.	Khoiril Anwar	
15.	Mokhammad Fatkhurrokhman	
16.	Muhammad Amirul Mukmin	
17.	Muhammad Qodir Ibrahim J.	
18.	Muhammad Riesky Akhsanul K.	
19.	Muhammad Rikza Hassan	
20.	Myanda Azkya Arsyi	
21.	Nadia Salsabilla Tsani	
22.	Naili Nurul Izzati	
23.	Najamuddin Candra Nirwana	
24.	Nawasyifa Atmaja	
25.	Puji Nuri Hidayati	
26.	Puspita Dewi	
27.	Rafli Ramadhani	
28.	Rengga Purnama	
29.	Ridlo Dwi Kurniawan	
30.	Rosania Nardila	
31.	Syavira Yopiananda	
32.	Tiara Zafira Rosni	
33.	Wiras Walmiki	
34.	Yohana Cahya Wibowo	

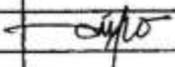
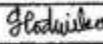
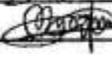
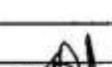
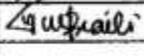
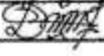
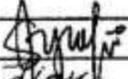
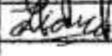
## DAFTAR HADIR KELAS XI MIA 4

Hari, tanggal : Rabu, 29 April 2015

No.	Nama Siswa	Tanda Tangan
1.	Andhika Puspita	
2.	Annisa' Mufsihah	
3.	Arina Zuhaila Amna	
4.	Ayu Puji Handayani	
5.	Besty Zia Sulthoni	
6.	Dessyani Dinda A.	
7.	Diah Ayu Kusuma W.	
8.	Erlangga Dyza Ibrahim	
9.	Eunike Permata Siwi	
10.	Fiona Christabella	
11.	Gloria Dwika Theresita	
12.	Jody Yusuf Pradhita	
13.	Khadijah Amini	
14.	Khoirul Anwar	
15.	Mokhammad Fatkhurrokhman	
16.	Muhammad Amirul Mukmin	
17.	Muhammad Qodir Ibrahim J.	
18.	Muhammad Riesky Akhsanul K.	
19.	Muhammad Rikza Hassan	
20.	Myanda Azkya Arsyi	
21.	Nadia Salsabilla Tsani	
22.	Naili Nurul Izzati	
23.	Najamuddin Candra Nirwana	
24.	Nawasyifa Atmaja	
25.	Puji Nuri Hidayati	
26.	Puspita Dewi	
27.	Rafli Ramadhani	
28.	Rengga Purnama	
29.	Ridlo Dwi Kurniawan	
30.	Rosania Nardila	
31.	Syavira Yopiananda	
32.	Tiara Zafira Rosni	
33.	Wiras Walmiki	
34.	Yohana Cahya Wibowo	

## DAFTAR HADIR KELAS XI MIA 4

Hari, tanggal : Rabu, 6 Mei 2015

No.	Nama Siswa	Tanda Tangan
1.	Andhika Puspita	
2.	Annisa' Mufsihah	
3.	Arina Zuhaila Amna	
4.	Ayu Puji Handayani	
5.	Besty Zia Sulthoni	
6.	Dessyani Dinda A.	
7.	Diah Ayu Kusuma W.	
8.	Erlangga Dyza Ibrahim	
9.	Eunike Permata Siwi	
10.	Fiona Christabella	
11.	Gloria Dwika Theresita	
12.	Jody Yusuf Pradhita	
13.	Khadijah Amini	
14.	Khoirul Anwar	
15.	Mokhammad Fatkhurrokhman	
16.	Muhammad Amirul Mukmin	
17.	Muhammad Qodir Ibrahim J.	
18.	Muhammad Riesky Akhsanul K.	
19.	Muhammad Rikza Hassan	
20.	Myanda Azkya Arsyi	
21.	Nadia Salsabilla Tsani	
22.	Naili Nurul Izzati	
23.	Najamuddin Candra Nirwana	
24.	Nawasyifa Atmaja	
25.	Puji Nuri Hidayati	
26.	Puspita Dewi	
27.	Rafli Ramadhani	
28.	Rengga Purnama	
29.	Ridlo Dwi Kurniawan	
30.	Rosania Nardila	
31.	Syavira Yopiananda	
32.	Tiara Zafira Rosni	
33.	Wiras Walmiki	
34.	Yohana Cahya Wibowo	

Lampiran 41

DOKUMENTASI







Lampiran 42

## SURAT KETETAPAN DOSEN PEMBIMBING



**KEPUTUSAN**  
**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
 Nomor: *740/P/2015*  
 Tentang  
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER**  
**GASAL/GENAP**  
**TAHUN AKADEMIK 2014/2015**

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)  
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES  
 3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;  
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Tanggal 24 Februari 2015

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan** :  
**PERTAMA** :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Dra Sri Nurhayati, M.Pd  
 NIP : 196601061990032002  
 Pangkat/Golongan : III/D  
 Jabatan Akademik : Lektor  
 Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Dr. Antonius Tri Widodo  
 NIP : 195205201976031004  
 Pangkat/Golongan : IV/B  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : AGNES IKAWATI  
 NIM : 4301411007  
 Jurusan/Prodi : Kimia/Pend. Kimia  
 Topik : Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Ketercapaian Kompetensi Siswa Kelas XI MIA 4 SMA 1 Kudus

**KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan  
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik  
 2. Ketua Jurusan  
 3. Petinggal



Lampiran 43

## SURAT IJIN PENELITIAN FAKULTAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229  
Telp. +62248508112/+62248508005 Fax. +62248508005  
Website: <http://mipa.unnes.ac.id> Email: [mipa@unnes.ac.id](mailto:mipa@unnes.ac.id)

No : 2634 / UN37.1.4/LT/2015  
Lamp : -  
Hal : Ijin Penelitian

Kepada  
Yth Kepala SMA 1 Kudus

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Agnes Ikawati  
NIM : 4301411007  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Judul : Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Ketercapaian Kompetensi Siswa Kelas XI MIA 4 SMA 1 Kudus  
Tempat : SMA 1 Kudus  
Waktu : 25 Maret – 29 April 2015

Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

## Lampiran 44

## SURAT IJIN PENELITIAN BAPPEDA



PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS  
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

Jl. Simpang Tujuh No.1 Kudus ☒ (0291) 430080 Fax. 445324

Email : [happeda.kudus@yahoo.com](mailto:happeda.kudus@yahoo.com) K U D U S 59312

**SURAT REKOMENDASI RESEARCH / SURVEY**

Nomor : 072/071.IS/2015

- DASAR : 1. Surat Menteri Dalam Negeri Nomor 070 / 225 Tanggal 18 Juni 1981, Perihal Surat Keputusan Direktorat Jenderal Sosial Politik Nomor 14 / 1981 Tentang **Surat Pemberitahuan Penelitian**.  
 2. Peraturan Daerah Kabupaten Kudus Nomor 15 Tahun 2008 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Inspektorat, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah, Lembaga Teknis Daerah, Satuan Polisi Pamong Praja dan Kantor Pelayanan Perijinan Terpadu Kabupaten Kudus
- II. Menunjuk Surat : 1. Universitas Negeri Semarang Tanggal 17 Maret 2015 Nomor : 2634/UN37.1.4/LT/2015  
 2. Legalisasi izin survey dari Kantor Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Kudus Tanggal 18 Maret 2015 Nomor : 070/60/20.02/2015.
- III. Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Kudus bertindak atas nama Bupati Kudus, bahwa pada prinsipnya menyatakan **tidak keberatan / dapat mengijinkan atas pelaksanaan Research / Survey** dalam Wilayah Kabupaten Kudus yang dilaksanakan oleh :
1. Nama : Agnes Ikawati
  2. Pekerjaan : Mahasiswa
  3. Satuan Kerja : Universitas Negeri Semarang
  4. Penanggung Jawab : Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
  5. Maksud Tujuan : Mengadakan penelitian  
**"Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Aktivitas dan Ketercapaian Kompetensi Siswa Kelas XI MIA 4 SMA 1 Kudus."**
  6. Lokasi : Kabupaten Kudus
- dengan ketentuan sebagai berikut :
- a. Pelaksanaan **Research / Survey** tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
  - b. Sebelum melaksanakan **Research / Survey** langsung kepada responden harus terlebih dahulu melaporkan kepada pimpinan wilayah setempat.
  - c. Setelah **Research / Survey** selesai, supaya melaporkan dan menyerahkan hasilnya ke Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Kudus.
- IV. Surat Rekomendasi ini berlaku dari tanggal 18 Maret 2015 sampai dengan tanggal 18 Juni 2015.

Dikeuarkan di Kudus  
 Pada tanggal : 18 Maret 2015



TEMBUSAN Yth. :

1. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa, Politik dan Perlindungan Masyarakat Kabupaten Kudus.
2. Kepala Dinas / Instansi terkait.

## Lampiran 45

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN SMA 1 KUDUS



PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS  
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAAHRAGA  
**SMA 1 KUDUS**

Jl. Pramuka No. 41 Telp. (0291) 431368 Fax. (0291) 431368 Kudus 59319  
Website : [www.sma1kudus.sch.id](http://www.sma1kudus.sch.id) E-mail : [sma1kds@yahoo.co.id](mailto:sma1kds@yahoo.co.id)

---

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 422/878 /14.07.1/2015

Berdasarkan :

1. Surat Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang No. 319/UN37.1.4.4/PP/2015 Tanggal 4 Maret 2015 Perihal Permohonan Ijin Penelitian;
2. Surat Kepala Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kabupaten Kudus No. 073/961/03.01/2015 Tanggal 19 Maret 2015 Perihal Ijin Penelitian.

Kepala SMA 1 Kudus menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : **AGNES IKAWATI**  
N I M : 4301411007  
Fakultas / Jurusan : Fakultas MIPA / Kimia  
Universitas : Universitas Negeri Semarang

benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA 1 Kudus pada tanggal 25 Maret – 6 Mei 2015 dengan judul Skripsi “**PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN AKTIVITAS DAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI SISWA KELAS XI MIA 4 SMA 1 KUDUS**”.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Kudus

Tanggal : 6 Mei 2015

Kepala SMA 1 Kudus



**Dr. H. SNODIQUN**

Pembina

NIP. 19600712 198603 1 012