



**UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KIMIA
SISWA SMA N 1 BAWANG BANJARNEGARA KELAS XI
IPA I DENGAN PENDEKATAN *PBL*(*PROJECT-BASED
LEARNING*) BERBASIS BAHAN SEKITAR**

skripsi

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

**oleh
Didi Kurniadi
4301409060**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2013**

PERNYATAAN

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

Semarang, Agustus 2013

Didi Kurniadi

4301409060

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA N 1 Bawang Banjarnegara
Kelas XI IPA I dengan Pendekatan PBL(*Project-Based Learning*) Berbasis Bahan
Sekitar

disusun oleh

Didi Kurniadi

4301409060

telah dipertahankan di hadapan Sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Universitas
Negeri Semarang pada

hari : Rabu

tanggal : 22 Agustus 2013

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP 19631012 198803 1 001

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP 19650723 199303 2 001

Ketua Penguji

Dr. Endang Susilaningsih M.S
NIP. 195903181994122001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Kasmadi IS., M.S
NIP. 195111151979031001

Dra. Latifah, M.Si
NIP 196101071991022001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Semua usaha akan dihargai ketika kita menyelesaikannya, bukan ketika kita memulainya.
- Jika seseorang tidak disibukkan dengan hal-hal baik, maka dia akan disibukkan dengan hal-hal buruk.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

- Allah yang telah menakdirkan semua ini, melalui Qada dan QadarNya.
- Bapak dan Ibu tercinta yang karena mereka berdua Allah telah menjadikan aku di dunia ini.
- Kakak dan adikku tersayang, Desti dan Dita
- Sahabat senasib seperjuangan, kawan-kawanku di jurusan Kimia 2009.
- Kawan-kawanku di dawet ayu *Boarding House*.
- Semua dosen kimia yang telah memberi wejangan yang sangat bermakna.
- Segelas kopi pahit yang Allah beri untuk menemaniku berjuang.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

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

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas izin yang telah diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Kasmadi IS., M.S, dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
4. Dra. Latifah, M.Si, dosen pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi.
5. Dr. Endang Susilaningsih M.S, dosen penguji skripsi yang telah menguji skripsi, dan memberi masukan, arahan untuk kesempurnaan skripsi ini.
6. Kepala SMA Negeri 1 Bawang Banjarnegara yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
7. Bapak Drs. Nugroho guru mata pelajaran kimia SMA Negeri 1 Bawang Banjarnegara yang telah banyak membantu terlaksananya penelitian ini.
8. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, Agustus 2013

Penulis

ABSTRAK

Kurniadi, Didi. 2013. *Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa Sma N 1 Bawang Banjarnegara Kelas XI IPA I Dengan Pendekatan PBL(Project-Based Learning) Berbasis Bahan Sekitar.* Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, MS, Pembimbing Pendamping Dra. Latifah, M.Si.

Kata Kunci : Hasil Belajar; *Project-Based Learning*, Pemurnian Garam Dapur

Rendahnya hasil belajar kimia di SMA N 1 Bawang Banjarnegara disebabkan oleh proses pembelajaran yang tidak memberikan kesempatan bagi siswa dalam memperoleh pengalaman belajar yang memadai, baik dalam ranah kognitif, afektif maupun psikomotorik. Penggunaan pendekatan *Project-Based Learning* memberikan kesempatan yang besar untuk siswa dalam memperoleh pengalaman belajar. Pendekatan *Project-Based Learning* berorientasi pada hasil produk nyata. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus, dimana setiap siklus terdiri atas perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik dokumentasi, observasi dan tes. Penelitian dikatakan berhasil jika sekurang-kurangnya 24 dari 30 siswa mendapat nilai lebih dari 75. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Project-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar. Data penelitian ketuntasan hasil belajar ranah kognitif siklus I sebanyak 23 dari 30 siswa tuntas KKM, ranah afektif 23 dari 30 siswa tuntas KKM dan ranah psikomotorik sebesar 27 dari 30 siswa tuntas KKM. Data penelitian ketuntasan hasil belajar ranah kognitif siklus II sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas KKM, ranah afektif sebanyak 24 dari 30 siswa tuntas KKM dan ranah psikomotorik sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas KKM. Hal ini berarti indikator keberhasilan yang dipatok telah tercapai pada siklus II. Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa menerapkan pendekatan *Project-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa.

ABSTRACT

Kurniadi, Didi. 2013. *Improving Student Learning Result Chemistry SMA N 1 Bawang Banjarnegara Class XI IPA I with a PBL approach (Project-Based Learning) Neighborhood-Based Materials.* Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Main supervisor Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, MS, Assistant Supervisor Dra. Latifah, M.Si.

Keywords: Learning Outcome; *Project-Based Learning*; Purifying of Table Salt

The low of learning outcome chemistry at SMAN 1 Bawang Banjarnegara caused by the learning process does not provide the opportunity for students to obtain an adequate learning experience, both in the cognitive, affective and psychomotor. Use of Project-Based Learning approach offers a great opportunity for students to gain learning experience. Project-Based Learning approach to results-oriented real products. This research is a classroom action research was conducted in two cycles, with each cycle consisting of planning, action, observation, and reflection. The data collection techniques used were technical documentation, observation and tests. Research is successful if at least 24 of the 30 students scored more than 75. The results showed that the application of Project-Based Learning approach can improve learning outcomes. Research data completeness cognitive learning outcomes first cycle 23 of the 30 students completed KKM, affective domain, 23 of 30 students completed the KKM and psychomotor domains by 27 of 30 students completed the KKM. Research data completeness cognitive learning outcomes by 26 second cycle of 30 students completed KKM, affective as many as 24 of the 30 students completed the KKM and psychomotor domains as many as 26 of the 30 students completed the KKM. This means that the indicator set has achieved success on the second cycle. From the research, it was concluded that implementing Project-Based Learning approach can improve student learning outcomes chemistry.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii

BAB

1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pengertian Belajar	8
2.2 Hasil Belajar	9
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar	10
2.4 Pembelajaran Berbasis Proyek (<i>Project-Based Learning</i>)	11
2.5 Konsep <i>Project-Based Learning</i>	13
2.6 Model <i>Project Based Learning</i>	18
2.7 Hasil Penelitian yang Relevan dengan Model PBL (<i>Project Based Learning</i>)	21
2.8 Implementasi <i>Project-Base Learning</i>	24
2.9 Tinjauan Materi Kelarutan dan Hasil kali kelarutan	25

2.10	Penugasan dengan Menggunakan Pendekatan <i>Project-Based Learning</i>	30
2.11	Kerangka berpikir.....	35
2.12	Hipotesis	37
3.	METODE PENELITIAN	38
3.1	Lokasi Penelitian	38
3.2	Subjek Penelitian.....	38
3.3	Fokus Penelitian.....	38
3.4	Teknik Pengumpulan Data	39
3.5	Metode Pengumpulan Data.....	39
3.6	Indikator Keberhasilan	40
3.7	Prosedur Penelitian Tiap Siklus	40
3.8	Analisis Data Penelitian	53
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
4.1	Hasil Penelitian	61
4.1.2	Siklus I.....	62
4.1.3	Siklus II.....	67
4.2	Pembahasan	73
5.	SIMPULAN DAN SARAN	78
5.1	Simpulan.....	80
5.2	Saran	81
	DAFTAR PUSTAKA	82
	LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Data Kelarutan $Mg(OH)_2$ dalam Berbagai Ph	30
2.2 Model <i>Project-Based Learning</i>	31
2.3 Klasifikasi Reliabilitas Soal.....	55
3.1 Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal	56
3.2 Format Tabel Perhitungan Reliabilitas	59
3.3 Ringkasan Anava untuk Perhitungan Reliabilitas Rating	60
4.1 Tabulasi Hasil Belajar Kognitif Siswa Siklus I	65
4.2 Daftar Ksp Garam dan Basa dalam Larutan Garam krosok	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka Berfikir	36
3.1 Diagram Prosedur Penelitian Tindakan Kelas	45
3.2 Siklus Penelitian Tindakan Kelas	47
4.1 Nilai Aspek Afektif dan Kognitif Siswa Tidak Tuntas Nilai Afektif	66
4.2 Garam Sebelum dan Sesudah Dimurnikan.....	70
4.3 Rata-rata Nilai Psikomotor Per Indikator Aspek Psikomotorik Siklus II	72
4.4 Ketercapaian Hasil Belajar Kognitif Per Indikator Siklus I dan Siklus II	74
4.5 Ketercapaian Rata-rata Nilai Hasil Belajar Afektif Kelas IPA 1 Siklus I dan Siklus II.....	75
4.6 Piramida Belajar atau Efektifitas Model Pembelajaran	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Penelitian.....	83
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran(RPP).....	86
3. Kisi-kisi Soal Uji Coba	126
4. Soal Uji Coba	127
5. Hasil Uji Coba Soal	136
6. Analisis Hasil Uji Coba Soal.....	140
7. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba.....	151
8. Pedoman Penilaian Aspek Afektif	152
10. Analisis Reliabilitas Lembar Observasi Afektif	160
11. Pedoman Penilaian Aspek Psikomotorik	161
12. Analisis Reliabilitas Hasil Uji Coba Instrumen Psikomotorik	170
13. Kisi-Kisi Instrumen Tes Kognitif	173
14. Instrumen Soal Test	174
15. Analisis Hasil Belajar Kognitif Siklus I	182
16. Analisis Hasil Belajar Kognitif Siklus II.....	184
17. Analisis Hasil Belajar Afektifsiklus I	186
18. Analisis Hasil Belajar Afektifsiklus II	189
19. Data Peningkatan Hasil Belajar Afektif Tiap Indikator	192
20. Analisis Hasil Belajar Psikomotorik Siklus I	193
21. Analisis Hasil Belajar Psikomotorik Siklus II	195
22. Kelompok Proyek Kelas IPA I	197
23. Data Peningkatan Hasil Belajar Per Siklus	198
24. Surat Penelitian	199
25. Dokumentasi Penelitian	202

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di SMA 1 N Bawang Banjarnegara hasil belajar kimia siswa masih tergolong rendah hal ini dapat dilihat dari ketuntasan hasil belajar klasikal siswa yaitu 56,57% dan rata-rata 69,30. Rendahnya hasil belajar kimia siswa dapat disebabkan oleh berbagai hal. Dengan memperhatikan data observasi (2013), pembelajaran cenderung dilakukan dengan ceramah. Pembelajaran cenderung berlangsung satu arah, artinya interaksi hanya berpusat dari guru. Rendahnya interaksi guru dan siswa menjadikan suasana di kelas menjadi tidak kondusif dan cenderung membosankan. Siswa dihadapkan pada situasi yang kurang real. Selain itu, pada proses pembelajaran yang dijumpai, siswa hanya dituntut untuk dapat mengerjakan soal ujian. Hal ini juga dijumpai di SMA N 1 Bawang Banjarnegara, data diambil dari observasi (2013) dilakukan dengan dokumentasi dari guru pengampu kimia.

Materi kimia yang mencapai tingkat sintesa, dibutuhkan *high order thinking* dalam proses pembelajarannya (Benyamin Bloom dalam Anni, 2012:70). Padahal pembelajaran konvensional (metode ceramah, tanya jawab dan demonstrasi) tidak menuntut sampai pada tingkat sintesa. Kegiatan praktikum cenderung ditekankan pada kemampuan aplikatif

dengan mencontoh prosedur yang sudah ada tanpa mengetahui kenapa prosedurnya harus seperti itu atau bagaimana dengan prosedur lain. Pendekatan yang paling ideal untuk memacu kemampuan sintesa adalah dengan menggunakan pendekatan proyek (Baker dkk, 2011:2).

Pembelajaran proyek ditekankan untuk dapat mensintesis suatu produk ilmiah yang lebih bernilai secara ekonomi maupun dapat diambil manfaatnya dalam kehidupan sosial, lingkungan, dan kesehatan. Pembelajaran Berbasis Proyek, interaksi guru-siswa dan siswa-siswa cenderung meningkat, hal ini diperlukan untuk membentuk pembelajaran yang kooperatif dan saling mendukung dalam lingkungan pembelajaran. Banyak studi telah melaporkan bahwa Project-Base Learning dapat meningkatkan motivasi, sikap dalam pembelajaran, berpikir kritis, dan kemampuan memecahkan masalah dari partisipasi peserta didik selama pembelajaran. (Hixson, 2013:2)

Penugasan proyek pada siswa dapat merangsang sikap ilmiah mereka dimana siswa dihadapkan pada situasi yang nyata. Jika di kelas pendidik mengajari logam tembaga adalah logam dengan lambang Cu, maka pada kenyataan logam tembaga dapat dipegang oleh siswa. Hal ini merupakan penguatan terhadap fakta bahwa logam tembaga merupakan logam berwarna coklat yang keras dan dapat ditempa. Ingatan tentang pengalaman dengan menggunakan berbagai indra dapat bertahan lama dan masuk ke dalam ingatan jangka panjang.

Pembelajaran melalui proyek memiliki karakteristik yang kompleks, pembelajaran akan sangat dipengaruhi oleh jenis tugas proyek yang diberikan pada siswa. Pada pembelajaran proyek, terdapat keterampilan proses yang teramati ketika pembuatan suatu produk ilmiah dibuat. Pembelajaran melalui pendekatan keterampilan proses menyebabkan siswa dapat menemukan fakta-fakta, konsep-konsep dan teori-teori dengan keterampilan proses dan sikap ilmiah siswa sendiri (Soetarjo dan Soejitno, 1998:34).

Inti kegiatan pembelajaran proyek adalah memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa sehingga siswa dapat memaknai simbol-simbol, teori-teori dan manfaat dari belajar kimia. Hal ini perlu dilakukan mengingat simbol dan teori tersebut bersifat abstrak. Ketertarikan terhadap sesuatu yang tidak diketahui manfaatnya akan sangat kecil. Jika saja bukan karena nilai yang diberikan oleh guru, siswa tidak akan berminat belajar kimia. Perlu dilakukan arahan kepada siswa agar dapat menggunakan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari, menemukan arti kimia dalam kehidupan nyata.

Penelitian tindakan kelas sangat diperlukan kreativitas guru dalam menyampaikan materi. Penelitian dengan penugasan proyek dapat mendukung pembelajaran tindakan kelas. Penugasan proyek dapat dikembangkan dalam banyak hal, seperti penyampaian materi, lingkup kontekstual dan pembelajaran kooperatif. Penugasan proyek menekankan suatu produk ilmiah, memberikan pengertian kontekstual kepada siswa.

Proyek juga dilakukan dalam satu tim kerja ilmiah untuk memacu siswa dalam kerja kooperatif.

Berikut disajikan penelitian-penelitian terdahulu tentang *Project-Based Learning* :

1. Penelitian yang dilakukan Medine (2010), menunjukkan bahwa pembelajaran dengan proyek dapat meningkatkan sikap positif terhadap materi ajar yang diberikan. Metode proyek dapat akan meningkatkan kontekstual sehingga materi yang diberikan dianggap berguna dalam kehidupan nyata. Sikap positif pada materi ajar memberikan pengaruh yang besar terhadap proses pembelajaran. Siswa memiliki kemauan yang lebih dalam mempelajari kimia.
2. Data penelitian yang dilakukan Susanti (2008), pada pembelajaran *Project-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa jika dibandingkan dengan kelas kontrol secara signifikan pada pembelajaran kimia koloid..
3. Penelitian yang dilakukan Katharina (2010) menyebutkan bahwa pendekatan *Project-Based Learning* melalui fenomena rekasi kimia industri memberikan sikap positif pada pembelajaran kimia.
4. Eng-Tek(2009) melakukan pendekatan pembelaran dengan kerja proyek dan menghasilkan data peningkatan hasil belajar yang signifikan antara sebelum penelitian dengan sesudah penelitian.
5. Penelitian yang dilakukan Mahanal(2009) *Project-Based Learning* dilakukan pada mata pelajaran biologi dan berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar dibandingkan dengan kelas kontrol.

6. Wasis(2008) mengambil data penelitian pada mahasiswa Universitas negeri malang. Hasil penelitian ini menyebutkan bahwa pembelajaran proyek memberikan sikap positif bagi mahasiswa terutama pembekalan *life skill* yang matang dalam menghadapi dunia kerja.
7. Penelitian yang dilakukan Miswanto(2011), pembelajaran berbasis proyek dilakukan pada mata pelajaran matematika. Data penelitian menyebutkan bahwa hasil belajar siswa meningkat setelah pendekekatan dilakukan selama 6 pertemuan.
8. Penelitian yang dilakukan Rais(2010) *Project-Based Learning* dilakukan pada mahasiswa Universitas Negeri Malang, data penelitian menyebutkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar yang signifikan melalui penerapan *Project-Based Learning*.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan masalah yang telah ditemukan, dapat ditentukan permasalahan yang akan diteliti. Masalah yang timbul dalam pembelajaran adalah hasil belajar yang masih rendah, didukung dari data observasi yaitu ketuntasan hasil belajar klasikal 57,57% dan rata-rata 68,24. Pembelajaran yang dilakukan masih dikatakan konvensional dengan metode ceramah dan terpusat pada guru. Pada kelas-kelas konvensional kendala yang biasa terjadi adalah sedikitnya interaksi antara guru dan siswa. Guru memberikan materi dan memberikan pertanyaan kepada siswa, sesekali siswa bertanya tentang materi yang disampaikan. Model pembelajaran

seperti ini siswa kurang termotivasi untuk mengembangkan materi pembelajaran.

1.3. Rumusan Masalah

Dari latar belakang, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

Apakah pendekatan *PBL(Project-Based Learning)* dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa SMA N 1 Bawang Banjarnegara kelas IPA 1?

1.4. Tujuan Penelitian

Meningkatkan hasil belajar kimia SMA N 1 Bawang Banjarnegara kelas IPA 1 dengan pendekatan *PBL(Project-Based Learning)* berbasis bahan sekitar.

1.5. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi sebagai berikut :

1.5.1. Bagi Siswa

- a. Siswa dapat mengeksplorasi dan kemudian mengorganisir ide yang dimilikinya.
- b. Siswa mampu bekerjasama dalam tim dan menejemen diri
- c. Siswa dapat belajar berkomunikasi melalui berbagi pendapat atau gagasan dengan baik
- d. Siswa lebih termotivasi dalam belajar

1.5.2. Bagi Guru

- a. Untuk memperkaya alternatif dan model atau strategi pembelajaran
- b. Sebagai motivasi agar dapat menciptakan suasana kelas yang aktif secara fisik dan psikis

1.5.3. Bagi Sekolah

Memberikan sumbangan bagi sekolah sebagai masukan dan perbaikan proses pembelajaran kimia yang diharapkan dapat memperbaiki kualitas pembelajaran pada khususnya dan memperbaiki kualitas sekolah tersebut pada umumnya.

1.5.4. Bagi Peneliti

Untuk menambah pengetahuan dalam bidang pendidikan yang diharapkan dapat bermanfaat nantinya dalam mengelola pembelajaran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Belajar

Kegiatan belajar merupakan kegiatan yang paling pokok dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah,. Hal ini berarti bahwa berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung kepada bagaimana proses belajar yang dialami oleh siswa sebagai anak didik. Oleh karena itu, setiap guru perlu memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar murid agar ia dapat memberikan bimbingan dan menyediakan lingkungan belajar yang tepat dan serasi bagi murid-murid.

Pengertian belajar sudah banyak dikemukakan oleh para ahli pendidikan, mereka mengemukakan definisi belajar menurut pendapat mereka masing-masing. Slameto (2003:2) mengemukakan bahwa belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman. Jadi belajar bukan suatu tujuan tetapi merupakan suatu proses untuk mencapai tujuan. Siswa akan mendapat pengalaman dengan menempuh langkah-langkah atau prosedur yang disebut belajar.

2.2. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa pada hakekatnya adalah perubahan tingkah laku. Tingkah laku sebagai pengertian yang luas mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotor (Sudjana, 2001: 3). Benyamin Bloom (dalam Anni, 2012: 70) membagi hasil belajar menjadi tiga ranah yaitu :

2.2.1. Ranah Kognitif

Berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual. Ranah kognitif mencakup kategori pengetahuan (*knowledge*), pemahaman (*comprehension*), penerapan (*application*), analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*) evaluasi (*evaluation*), imaginasi i dan kreativitas (*create*).

2.2.2. Ranah Afektif

Berkaitan dengan perasaan, sikap, minat, dan nilai. Kategori tujuannya mencerminkan hirarkhi yang bertentangan dari keinginan untuk menerima sampai dengan pembentukan pola hidup. Kategori tujuan peserta didikan afektif adalah penerimaan (*receiving*), penanggapan (*responding*), penilaian (*valuing*), pengorganisasian (*organization*), pembentukan pola hidup (*organization by a value complex*), interanalisis (*interanalyze*), mengkarakterisasi (*characterize*), mengagumi (*wondering*), dan aspirasi (*aspire*).

2.2.3. Ranah Psikomotorik

Berkaitan dengan kemampuan fisik seperti ketrampilan motorik dan saraf, manipulasi objek, dan koordinasi saraf. Ranah psikomotorik mencakup tujuh aspek yakni: aspek persepsi (*perception*), kesiapan (*set*), gerakan terbimbing (*guided response*), gerakan terbiasa (*mechanism*), gerakan kompleks (*complex overt response*), penyesuaian (*adaptation*), dan kreativitas (*originality*), harmonisasi (*harmonize*), improvisasi (*improve*), dan inovasi (*innovate*).

2.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar banyak jenisnya tetapi secara umum dapat digolongkan menjadi dua macam yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor intern adalah faktor yang ada dalam diri individu yang sedang belajar sedangkan faktor ekstern adalah faktor yang ada di luar individu.

1. Faktor intern meliputi faktor jasmaniah dan faktor psikologis (intelengensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan dan kesiapan)
2. Faktor ekstern meliputi faktor keluarga (cara orang tua mendidik, relasi antar anggota keluarga, keadaan ekonomi keluarga, suasana rumah, pengertian orang tua), faktor sekolah (metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar belajar

diasas ukuran, keadaan gedung, metode belajar, tugas rumah) dan faktor masyarakat (kegiatan siswa dalam masyarakat, mass media, teman bergaul, bentuk kehidupan masyarakat).

2.4. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project-Based Learning*)

Project-Based Learning bermakna sebagai pembelajaran berbasis proyek. Definisi secara lebih komprehensif (Mulyani, 2011) tentang *Project-Based Learning* adalah sebagai berikut:

2.4.1. Project-Based Learning is Curriculum Fueled and Standards Based.

Project-Based Learning merupakan pendekatan pembelajaran yang menghendaki adanya standar isi dalam kurikulumnya. Melalui *Project-Based Learning*, dimulai dengan memunculkan pertanyaan penuntun (guiding question) dan membimbing peserta didik dalam sebuah proyek kolaboratif yang mengintegrasikan berbagai subjek (materi) dalam kurikulum. Pada saat pertanyaan terjawab, secara langsung peserta didik dapat melihat berbagai elemen mayor sekaligus berbagai prinsip dalam sebuah disiplin yang sedang dikajinya.

2.4.2. Project-Based Learning Asks A Question or Prosses A Problem That Each Student Can Answer.

Project-Based Learning adalah model pembelajaran yang menuntut pengajar dan atau peserta didik mengembangkan pertanyaan penuntun (a

guiding question). Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka *Project-Based Learning* memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Hal ini memungkinkan setiap peserta didik pada akhirnya mampu menjawab pertanyaan penuntun.

2.4.3. Project-based learning asks students to investigate issues and topics addressing real-world problems while integrating subjects across the curriculum.

Project-Based Learning merupakan pendekatan pembelajaran yang menuntut peserta didik membuat “jembatan” yang menghubungkan antar berbagai subjek materi. Melalui jalan ini, peserta didik dapat melihat pengetahuan secara holistik. Lebih daripada itu, *Project Based Learning* merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha peserta didik.

2.4.4. Project-Based Learning is A Method That Fosters Abstract, Intellectual Tasks to Explore Complex Issues.

Project-Based Learning merupakan pendekatan pembelajaran yang memperhatikan pemahaman. Peserta didik melakukan eksplorasi, penilaian, interpretasi dan mensintesis informasi melalui cara yang bermakna.

2.5. Konsep *Project-Based Learning*

Salah satu model pembelajaran inovatif adalah *Project-based Learning (PBL)*. *Project-Based Learning* berfokus pada konsep dan prinsip inti sebuah disiplin, memfasilitasi siswa untuk berinvestigasi, pemecahan masalah, dan tugas-tugas bermakna lainnya, *students centered*, dan menghasilkan produk nyata.

2.5.1. Isi Memuat Gagasan yang Orisinil

1. Masalah kompleks.
2. Siswa menemukan hubungan antar gagasan yang diajukan.
3. Siswa berhadapan pada masalah yang *ill-defined*.
4. Pertanyaan cenderung mempersoalkan masalah dunia nyata

2.5.2. Kondisi Mengutamakan Otonomi Siswa

1. Melakukan inquiri dalam konteks masyarakat.
2. Siswa mampu mengelola waktu secara efektif dan efisien.
3. Siswa belajar penuh dengan kontrol diri.
4. Mensimulasikan kerja secara profesional.

2.5.3. Hasil Produk Nyata

1. Siswa menunjukkan produk nyata berdasarkan hasil investigasi mereka.
2. Siswa melakukan evaluasi diri.
3. Siswa responsif terhadap segala implikasi dari kompetensi yang dimilikinya.

4. Siswa mendemonstrasikan kompetensi sosial, manajemen pribadi, regulasi belajarnya.

PBL(Project-Based Learning), Proyek dilakukan secara kolaboratif dan inovatif, unik, yang berfokus pada pemecahan masalah yang berhubungan dengan kehidupan siswa atau kebutuhan masyarakat atau industri lokal. *PBL(Project-Based Learning)* memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi usia dewasa: siswa SMA, mahasiswa, atau pelatihan tradisional untuk membangun keterampilan kerja (Wasis, 2008). Dalam *PBL(Project-Based Learning)*, siswa menjadi terdorong lebih aktif dalam belajar, guru hanya sebagai fasilitator, guru mengevaluasi produk hasil kinerja siswa meliputi outcome yang mampu ditampilkan dari hasil proyek yang dikerjakan.

Pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang berpusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan. Pada pembelajaran berbasis proyek kegiatan pembelajarannya berlangsung secara kolaboratif dalam kelompok yang heterogen. Mengingat hakikat kerja proyek adalah kolaboratif, maka pengembangan keterampilan belajar berlangsung diantara siswa. Pada pembelajaran berbasis proyek kekuatan individu dan cara belajar yang diacu dapat memperkuat kerja tim sebagai suatu keseluruhan.

Ada beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan dalam implementasi pembelajaran proyek. Pendapat Thomas yang dikutip Herminarto Sofyan (2006: 298) menyatakan ada lima kriteria pembelajaran berbasis proyek yaitu keterpusatan (*centralita*), berfokus pada pertanyaan atau masalah, investigasi konstruktif atau desain, otonomi siswa, dan realisme.

Dalam pembelajaran berbasis proyek yang dijadikan sebagai pusat proyeknya adalah inti kurikulum. Melalui proyek ini siswa akan mengalami dan belajar konsep-konsep. Pembelajaran berbasis proyek memfokuskan pada pertanyaan atau masalah yang mendorong menjalani konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Proyek ini dapat dibangun di sekitar unit tematik atau gabungan topik-topik dari dua atau lebih. Proyek juga melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi ini dapat berupa desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, penemuan atau proses pembangunan model. Dan agar dapat disebut proyek yang memenuhi kriteria pembelajaran berbasis proyek, aktivitas tersebut harus meliputi transformasi dan konstruksi pengetahuan pada pihak siswa. Proyek mendorong siswa mendapatkan pengalaman belajar sampai pada tingkat yang signifikan. Proyek dalam pembelajaran berbasis pada proyek lebih mengutamakan otonomi, pilihan, waktu kerja yang tidak bersifat rumit, dan tanggung jawab siswa. Proyek adalah realistik. Proyek memberikan keotentikan pada siswa. Karakteristik ini meliputi topik, tugas, peranan yang dimainkan siswa, konteks dimana proyek dilakukan, kolaborator yang bekerja sama dengan siswa, produk yang dihasilkan,

sasaran bagi produk yang dihasilkan dan unjuk kerja atau kriteria dimana produk-produk dinilai.

Secara umum pembelajaran berbasis proyek menempuh tiga tahap yaitu perencanaan proyek, pelaksanaan proyek, dan evaluasi proyek. Kegiatan perencanaan meliputi: identifikasi masalah riil, menemukan alternatif dan merumuskan strategi pemecahan masalah, dan melakukan perencanaan. Tahap pelaksanaan meliputi pembimbingan siswa dalam penyelesaian tugas, dalam melakukan pengujian produk (evaluasi), presentasi antar kelompok. Tahap evaluasi meliputi penilaian proses dan produk yang meliputi: kemajuan belajar proyek, proses aktual dari pemecahan masalah, kemajuan kinerja tim dan individual, buku catatan dan catatan penelitian, kontrak belajar, penggunaan komputer, refleksi. Sedangkan penilaian produk seperti dalam hal: hasil kerja dan presentasi, tugas-tugas non tulis, laporan proyek.

Melalui Pembelajaran berbasis proyek siswa akan mengalami dan belajar konsep-konsep. Pembelajaran berbasis proyek memfokuskan pada pertanyaan atau masalah yang mendorong menjalani konsep-konsep dan prinsip-prinsip. Proyek juga melibatkan siswa dalam investigasi konstruktif. Investigasi ini dapat berupa desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, penemuan atau proses pembangunan model.

Proyek mendorong siswa mendapatkan pengalaman belajar sampai pada tingkat yang signifikan. Proyek lebih mengutamakan otonomi,

pilihan, waktu kerja yang tidak bersifat rumit, dan tanggung jawab siswa. Proyek memberikan keotentikan pada siswa. Karakteristik ini meliputi topik, tugas, peranan yang dimainkan siswa, konteks dimana proyek dilakukan, kolaborator yang bekerja sama dengan siswa, produk yang dihasilkan, sasaran bagi produk yang dihasilkan dan unjuk kerja atau kriteria dimana produk-produk dinilai.

Siswa dapat berkolaborasi dengan guru satu atau dua orang, tetapi siswa melakukan investigasi dalam kelompok kolaboratif antara 4-5 orang. Keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan dan dikembangkan oleh siswa dalam tim adalah merencanakan, mengorganisasikan, negosiasi, dan membuat konsensus tentang tugas yang dikerjakan, siapa yang mengerjakan apa, dan bagaimana mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dalam berinvestigasi. Keterampilan yang dibutuhkan dan yang akan dikembangkan oleh siswa merupakan keterampilan yang esensial sebagai landasan untuk keberhasilan hidupnya. keterampilan ini berada dalam ranah psikomotorik dan diimplementasikan dalam kegiatan proyek pembuatan garam dapur, seperti dalam kriteria berikut:

1. Kegiatan Persiapan
 - a. Keterampilan dalam mempersiapkan alat dan bahan proyek pemurnian garam
 - b. Keterampilan dalam mempersiapkan menyiapkan format laporan sementara
2. Keterampilan Proses Dasar
 - a. Keterampilan dalam menggunakan alat proyek pemurnian garam

- b. Keterampilan dalam mengamati terbentuknya endapan dan warna endapan
 - c. Keterampilan menafsirkan hasil pengamatan (memprediksikan dan mengklasifikasikan)
 - d. Penguasaan prosedur proyek pemurnian garam
 - e. Kerjasama kelompok
 - f. Keterampilan mengajukan pertanyaan
3. Kegiatan Akhir
- a. Menuang sisa larutan kerja ke tempat yang disediakan
 - b. Kebersihan alat dan tempat proyek pemurnian garam
 - c. Mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan
4. Pembuatan Laporan Sementara
- a. Membuat laporan sementara hasil analisis (menyimpulkan)

Keterampilan esensial tersebut sangat mendukung mereka ketika terjun di dunia kerja. Oleh karena hakikat kerja proyek adalah kolaboratif, maka pengembangan keterampilan tersebut seyogyanya ditujukan untuk semua tim.

2.6. Model Project-Based Learning

Project based learning/ Pembelajaran Berbasis Proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan (problem) yang sangat menantang,

dan menuntut siswa untuk merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri. Tujuannya adalah agar siswa mempunyai kemandirian dalam menyelesaikan tugas yang dihadapinya.

Langkah-langkah pembelajaran dalam *Project-Based Learning* sebagaimana berikut :

a. Dimulai dengan pertanyaan yang esensial

Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. Pertanyaan esensial diajukan untuk memancing pengetahuan, tanggapan, kritik dan ide siswa mengenai tema proyek yang akan diangkat.

b. Perencanaan aturan pengerjaan proyek

Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

c. Membuat jadwal aktifitas

Pendidik dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Jadwal ini disusun untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan proyek.

d. Memonitoring perkembangan proyek siswa

Pendidik bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses.

e. Penilaian hasil kerja siswa

Penilaian dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu pendidik dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

f. Evaluasi pengalaman belajar siswa

Pada akhir proses pembelajaran, pendidik dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

2.7. Hasil Penelitian yang Relevan dengan Model PBL (*Project Based Learning*)

Model PBL berlandaskan pada psikologi kognitif. Fokus pengajaran tidak begitu pada apa yang sedang dilakukan siswa melainkan pada apa yang mereka pikirkan pada saat melakukan kegiatan itu. Peran guru dalam PBL adalah sebagai pembimbing dan fasilitator dalam pembelajaran, sehingga siswa belajar untuk berpikir dan memecahkan suatu masalah oleh mereka sendiri. Teori-teori (Sanjaya, 2009:214) yang mendukung model PBL diantaranya dikemukakan oleh:

2.7.1. Dewey dan Kelas Berorientasi Masalah

Menurut pandangan Dewey, sekolah seharusnya mencerminkan masyarakat yang lebih besar dan kelas seharusnya menjadi laboratorium untuk penyelidikan kehidupan nyata dan pemecahan masalah. Pedagogi Dewey mendorong guru melibatkan siswa dalam proyek-proyek berorientasi masalah dan membantu mereka menyelidiki masalah-masalah sosial dan ilmu pengetahuan. Dewey dan pengikutnya menegaskan bahwa pembelajaran di sekolah lebih bermakna, tidak terlalu abstrak. Pembelajaran bermakna yang terbaik dapat diwujudkan dengan meminta siswa berada dalam kelompok-kelompok kecil untuk mengerjakan proyek-proyek pilihan yang sesuai dengan minat mereka sendiri. Visi pembelajaran bermakna atau berpusat pada masalah ini digerakkan oleh keinginan siswa yang bermakna secara pribadi. Visi ini dengan jelas

menghubungkan model PBL dengan filosofi pendidikan dan pedagogi Dewey.

2.7.2. Piaget, Vygotsky dan Konstruktivisme

Menurut Piaget, Pedagogi yang baik itu harus melibatkan siswa dengan situasi-situasi siswa itu sendiri yang melakukan eksperimen. Makna yang luas dari ungkapan itu mencoba segala sesuatu untuk mencari tahu apa yang terjadi memanipulasi benda-benda, memanipulasi simbol-simbol, mengajukan pertanyaan dan berupaya menemukan sendiri jawabannya, mencocokkan apa yang ia temukan di waktu yang lain, dan membandingkan temuannya dengan temuan siswa lain. Ide pokok yang dipetik dari perhatian Vygotsky pada aspek sosial pembelajaran adalah konsep tentang *zone of proximal development* atau perkembangan berbeda: tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual didefinisikan tingkat perkembangan intelektual individu saat ini dan kemampuan mempelajari hal-hal khusus atas upaya individu saat ini dan kemampuan mempelajari hal-hal khusus atas upaya individu ini sendiri. Tingkat perkembangan potensial didefinisikan sebagai tingkat perkembangan intelektual yang dapat dicapai individu dengan bantuan orang lain. Menurut Vygotsky dalam pendidikan, pembelajaran terjadi melalui interaksi sosial antara siswa dengan guru dan teman sebaya. Dengan tantangan dan bantuan yang sesuai dari guru atau teman sebaya yang lebih mampu, siswa bergerak maju ke dalam zona perkembangan terdekat mereka tempat terjadinya pembelajaran baru.

2.7.3. Bruner dan Pembelajaran Bruner

Jerome Bruner seorang ahli psikologi Harvard, adalah salah seorang tokoh reformasi kurikulum pada masa itu. Ia dan para koleganya menyediakan pendukung teoritis penting yang dikenal dengan pembelajaran penemuan (*discovery learning*). Sebuah model pembelajaran yang menekankan pentingnya membantu siswa memahami struktur atau ide-ide pokok disiplin ilmu, kebutuhan untuk keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran dan keyakinan bahwa pembelajaran sebenarnya terjadi melalui penemuan pribadi. Tujuan pendidikan tidak hanya meningkatkan banyaknya basis pengetahuan siswa, tetapi juga menciptakan peluang bagi penemuan dan daya cipta siswa. Problem Based Learning (PBL) juga mendasarkan pada konsep lain yang dicetuskan oleh Bruner, yaitu ide scaffolding. Bruner mendeskripsikan scaffolding sebagai proses pada saat siswa dibantu menuntaskan suatu masalah tertentu melampaui kemampuan perkembangan siswa itu melalui bantuan (scaffolding) guru atau orang yang lebih menguasai itu. Konsep scaffolding Bruner mirip dengan konsep *Zone of Proximal Development Vygotsky*.

Peran dialog sosial dalam pembelajaran juga penting bagi Bruner, ia percaya bahwa interaksi sosial di dalam dan di luar sekolah menyumbangkan banyak perolehan bahasa siswa dan perilaku-perilaku pemecahan masalah. Namun, jenis dialog yang dibutuhkan tidak ditemukan pada kebanyakan kelas. Strategi kelompok kecil yang diterapkan pada model pembelajaran kooperatif telah banyak

dikembangkan sehingga memenuhi tuntutan perubahan struktur dialog di dalam kelas.

2.8. Implementasi *Project-Base Learning*

PBL(Project-Base Learning) dapat diterapkan untuk semua bidang studi. Implementasi model *PBL(Project-Base Learning)* mengikuti lima langkah utama, sebagai berikut.

2.8.1. Menetapkan tema proyek. Tema proyek hendaknya memenuhi indikator-indikator berikut:

1. Memuat gagasan umum, orisinal, penting dan menarik,
2. Mendeskripsikan masalah kompleks,
3. Mencerminkan hubungan berbagai gagasan,
4. Mengutamakan pemecahan masalah ill defined.

2.8.2. Menetapkan konteks belajar. Konteks belajar hendaknya memenuhi indikator-indikator berikut:

1. Pertanyaan-pertanyaan proyek mempersoalkan masalah dunia nyata,
2. mengutamakan otonomi siswa,
3. Melakukan inquiry dalam konteks masyarakat,
4. Siswa mampu mengelola waktu secara efektif dan efisien,
5. Siswa belajar penuh dengan kontrol diri,
6. Mensimulasikan kerja secara profesional

2.8.3. Merencanakan aktivitas-aktivitas. Pengalaman belajar terkait dengan merencanakan proyek adalah sebagai berikut:

1. Membaca,
2. Meneliti,
3. Observasi,
4. Interview,
5. Merekam,
6. Mengunjungi obyek yang berkaitan dengan proyek,
7. Akses internet.

2.8.4. Memproses aktivitas-aktivitas. Indikator-indikator memproses aktivitas meliputi antara lain:

1. Membuat sketsa,
2. Melukiskan analisa,
3. Menghitung ,
4. Mengeneralisasi,
5. Mengembangkan prototipe.

2.8.5. Penerapan aktivitas-aktivitas untuk menyelesaikan proyek. Langkah-langkah yang dilakukan, adalah:

1. Mencoba mengerjakan proyek berdasarkan sketsa,
2. Menguji langkah-langkah yang telah dikerjakan dan hasil yang diperoleh,
3. Mengevaluasi hasil yang telah diperoleh,
4. Merevisi hasil yang telah diperoleh,
5. Melakukan daur ulang proyek yang lain,

6. Mengklasifikasi hasil terbaik.

2.9. Tinjauan Materi Kelarutan dan Hasil kali kelarutan

Kelarutan dan hasil kali kelarutan merupakan materi pokok yang diajarkan pada siswa SMA kelas XI pada semester genap yang meliputi pengertian kelarutan dan hasil kali kelarutan, pengaruh ion senama, kelarutan dan pH, serta reaksi pengendapan.

2.9.1. Materi Kelarutan dan Hasil kali kelarutan

a. Kelarutan

Kelarutan zat dalam air sangat beragam, ada zat yang mudah larut dan ada pula yang sukar larut. Kelarutan (*solubility*) suatu zat dalam pelarut menyatakan jumlah maksimum suatu zat yang dapat larut dalam suatu pelarut. Satuan kelarutan dinyatakan dalam gram/liter atau mol/liter. Besarnya kelarutan suatu zat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain:

1. Jenis Pelarut

Ada dua jenis pelarut; polar dan non-polar. Pelarut polar mempunyai kutub muatan, misalnya air (kutub H^+ dan OH^-). Sedangkan pelarut non-polar tidak mempunyai kutub muatan, misalnya benzena, minyak, dan eter. Senyawa polar mudah larut dalam pelarut polar, demikian pula senyawa non-polar yang lebih mudah larut di pelarut non-polar.

2. Temperatur/Suhu

Kelarutan suatu zat akan semakin besar jika suhu dinaikkan. Adanya panas mengakibatkan makin renggangnya jarak antarmolekul zat

padat tersebut, sehingga mengakibatkan kekuatan gaya antarmolekul tersebut menjadi lemah, sehingga mudah terlepas oleh gaya tarik molekul-molekul air.

b. Hasil Kali Kelarutan

Pada larutan jenuh terjadi kesetimbangan antara ion-ion dengan zat yang tidak larut. Proses ini terjadi dengan laju reaksi yang sama sehingga terjadi reaksi kesetimbangan. Contohnya reaksi kesetimbangan pada larutan jenuh NaCl dalam air adalah:



Konstanta kesetimbangan:

$$K = \frac{[\text{Na}^+][\text{Cl}^-]}{[\text{NaCl}]}$$

Oleh karena NaCl yang larut dalam air sangat kecil maka konsentrasi NaCl dianggap tetap. Sesuai dengan harga K untuk kesetimbangan heterogen, konstanta reaksi ini dapat ditulis:

$$K_{sp} = [\text{Na}^+][\text{Cl}^-]$$

Ksp atau tetapan hasil kelarutan adalah hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh, dipangkatkan masing-masing koefisien reaksinya.

c. Hubungan Kelarutan (s) dengan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Kelarutan zat-zat yang sukar larut dapat ditentukan berdasarkan harga Ksp zat tersebut. Demikian pula harga Ksp dapat ditentukan jika konsentrasi ion-ion zat terlarut diketahui.

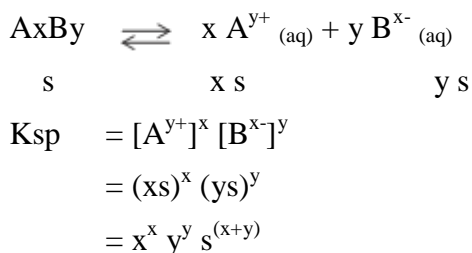
Kesetimbangan yang terjadi dalam larutan jenuh Ag_2CrO_4 adalah sebagai berikut:



Konsentrasi kesetimbangan ion Ag^+ dan ion CrO_4^{2-} dalam larutan jenuh dapat dikaitkan dengan kelarutan Ag_2CrO_4 yaitu sesuai dengan stoikiometri reaksi (perbandingan koefisien reaksinya). Jika kelarutan Ag_2CrO_4 dinyatakan dengan s maka konsentrasi ion Ag^+ dalam larutan itu sama dengan $2s$ dan konsentrasi CrO_4^{2-} sama dengan s . Dengan demikian nilai tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}) Ag_2CrO_4 dapat dikaitkan dengan nilai kelarutannya (s), sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K_{sp} &= [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] \\ &= (2s)^2 (s) \\ &= 4s^3 \end{aligned}$$

Secara umum hubungan antara kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (K_{sp}) untuk elektrolit A_xB_y dapat dinyatakan sebagai berikut:



d. Pengaruh Ion Senama dalam Kelarutan

Pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Akan tetapi, ion senama tidak mempengaruhi harga tetapan hasil kali kelarutan, asalkan suhu tidak berubah.

Data suatu percobaan kelarutan AgCl dalam air dan dalam larutan NaCl 0,15 M adalah sebagai berikut.

1. Kelarutan AgCl dalam air = $4,8 \cdot 10^{-5}$
2. Kelarutan AgCl dalam larutan NaCl 0,15 M = $1,5 \cdot 10^{-8}$

AgCl lebih kecil kelarutannya dalam NaCl, sebab di dalam larutan ada ion Cl⁻ yang berasal dari NaCl. Reaksi yang terjadi pada larutan NaCl adalah:



Berdasarkan azas Le Chatelier, jika konsentrasi zat pada kesetimbangan diubah maka akan terjadi pergeseran kesetimbangan. Dalam hal ini adanya ion Cl⁻ dari NaCl akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah AgCl_(s), maka kelarutan AgCl_(s) berkurang.

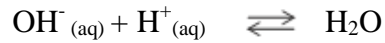
e. Pengaruh pH terhadap Kelarutan

Suatu basa umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, sebaiknya lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa. Harga pH sering digunakan untuk menghitung harga K_{sp} suatu basa yang sukar larut. Sebaliknya K_{sp} suatu basa dapat digunakan untuk menentukan pH larutan.

Perhatikan kesetimbangan antara Mg(OH)₂ padat dengan ion-ionnya dalam suatu larutan.



Jika pH larutan kita perkecil dengan menambahkan asam, maka H⁺ dari asam akan bereaksi dengan ion hidroksida membentuk H₂O.



Berdasarkan azas Le Chatelier, pengurangan $[\text{OH}^-]$ mengakibatkan kesetimbangan bergeser ke kanan, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ padat lebih banyak larut, maka pada reaksi tersebut penurunan pH akan menambah kelarutan.

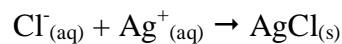
Contoh pengaruh pH terhadap kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Data Kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dalam Berbagai pH

Derajat Keasaman (pH)	Kelarutan
9	$1,5 \times 10^{-1}$
10	$1,5 \times 10^{-3}$
11	$1,5 \times 10^{-5}$
12	$1,5 \times 10^{-7}$

f. Reaksi Pengendapan

Reaksi pengendapan berfungsi memperoleh endapan senyawa yang diinginkan dengan mengeluarkan ion yang ada dalam suatu zat terlebih dahulu. Misal kita akan mengendapkan ion Cl^- dari air laut dengan menambahkan larutan AgNO_3 .



Untuk larutan yang dicampurkan: $\text{A}^+ + \text{B}^- \rightarrow \text{AB}$

$[\text{A}^+][\text{B}^-] < K_{\text{sp}}$, maka tidak terjadi endapan (belum jenuh)

$[\text{A}^+][\text{B}^-] > K_{\text{sp}}$, maka terjadi endapan (lewat jenuh).

$[\text{A}^+][\text{B}^-] = K_{\text{sp}}$, maka tidak terjadi endapan (jenuh)

2.10. Penugasan dengan Menggunakan Pendekatan *Project-Based Learning*

Melalui *Project-Based Learning*, dapat disusun desain proyek yang memiliki model pada tabel 2.2 :

Tabel 2.2. Model *Project-Based Learning*

<i>Steps of Project-Based Learning</i>	<i>Role of teachers</i>
<p><i>Step 1 : Describe The Material</i></p> <p>Mendiskripsikan kelarutan dan hasil kali kelarutan dan apa saja yang mempengaruhi kelarutan.</p>	<p><i>Curriculum Intergration</i></p>
<p><i>Step 2 : Define The Problem</i></p> <p>Mengidentifikasi masalah yang didapat dari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Masalah bukanlah sesuatu yang salah, melainkan merupakan tujuan dan desain proyek yang akan dilakukan. Guru seperti membuat skenario dalam pembelajaran.</p>	
<p><i>Step 3: Research The Problem</i></p> <p>Mendalami materi proyek lebih detail melalui berbagai sumber(internet, buku, observasi, jurnal penelitian) untuk dapat memecahkan permasalahan dibantu oleh guru pengampu.</p>	
<p><i>Step 4: Understand Stakeholder</i></p> <p>Mengidentifikasi informasi yang telah didapat,</p>	

membuat perspektif dan ketertarikan kelompok atas proyek yang dibuat.	
<i>Step 5 : Determine Possible Solutions</i> Menentukan dan membandingkan solusi yang ada dari data perspektif yang telah dibuat.	
<i>Step 6 : Develop A Plan</i> Kerja kelompok untuk mengembangkan proyek guna memecahkan persoalan yang didesain oleh guru.	Action Project And Stewardship
<i>Step 7: Implement The Plan</i> Mengerjakan proyek dengan kerja kelompok, mencatat proses dan hasil dari proyek.	
<i>Step 8: Summarize, Evaluate, And Reflect</i> Evaluasi, merefleksi hasil yang telah dikerjakan. Mempersentasikan diforum ilmiah(kelas). Mengevaluasi hasil belajar melalui instrumen.	Showcase Project

Sumber: *The Pacific Education Institute*, 2011

2.10.1. Proyek Makalah

Proyek makalah mewakili beberapa langkah dalam *Project-Based Learning*. Makalah dibuat oleh siswa untuk lebih mendalami materi dan mengidentifikasi masalah secara mandiri. Proyek makalah memiliki beberapa komponen yaitu:

1. Pendahuluan

Berisi latar belakang, tujuan, dan manfaat.

2. Isi

Berisi materi ksp, materi garam dapur dan cara pemurnian garam dapur.

3. Penutup

Berisi kesimpulan, saran dan komentar tentang proyek yang akan dilakukan.

2.10.2. Proyek Produk

Proyek produk merupakan kegiatan membuat produk ilmiah. Pemurnian garam dilakukan oleh siswa guna mengetahui penerapan materi Ksp untuk pemurnian garam dapur. (*The Pacific Education Institute*, 2011:5-9)

2.10.3. Pemurnian Garam Dapur

Garam dapur adalah sejenis mineral yang lazim dimakan manusia. Bentuknya kristal putih, seringkali dihasilkan dari air laut. Garam dapur yang tersedia secara umum adalah Natrium klorida (NaCl). Garam dapur yang dibuat petani biasanya masih berwarna coklat dan terkadang berasa agak pahit. Garam seperti ini dinamakan garam krosok. Garam krosok perlu dimurnikan lagi agar dapat digunakan sebagai bumbu dapur. Metode pemurnian garam krosok menggunakan konsep Ksp, seperti menghilangkan garam $MgCl_2$ yang menyebabkan rasa pahit. (Setyoprato, 2003)

2.10.4. Pengotor (Impurities)

Pengotor yang ada pada kristal terdiri dari dua katagori, yaitu pengotor yang ada pada permukaan kristal dan pengotor yang ada di dalam kristal. Pengotor yang ada pada permukaan kristal berasal dari larutan induk yang terbawa pada permukaan kristal pada saat proses pemisahan padatan dari larutan induknya (retention liquid). Pengotor pada permukaan kristal ini dapat dipisahkan hanya dengan pencucian. Cairan yang digunakan untuk mencuci harus mempunyai sifat dapat melarutkan pengotor tetapi tidak melarutkan padatan kristal. Salah satu cairan yang memenuhi sifat diatas adalah larutan jenuh dari bahan kristal yang akan dicuci, namun dapat juga dipakai pelarut pada umumnya yang memenuhi kriteria tersebut.

Adapun pengotor yang berada di dalam kristal tidak dapat dihilangkan dengan cara pencucian. Salah satu cara untuk menghilangkan pengotor yang ada di dalam kristal adalah dengan jalan rekristalisasi, yaitu dengan melarutkan kristal tersebut kemudian mengkristalkannya kembali. Salah satu kelebihan proses kristalisasi dibandingkan dengan proses pemisahan yang lain adalah bahwa pengotor hanya bisa terbawa dalam kristal jika terorientasi secara bagus dalam kisi kristal.

2.10.5. Metode Pemurnian Garam Dapur

1. Mencuci garam krosok dengan larutan jenuh NaCl.
2. Menyaring larutan sehingga endapan garam krosok didapat.

3. Menambahkan larutan Kalsium Hidroksida encer sampai endapan berhenti terbentuk.
4. Menyaring endapan sehingga larutan bening garam didapat.
5. Memanaskan larutan sampai kristal garam dapur terbentuk.

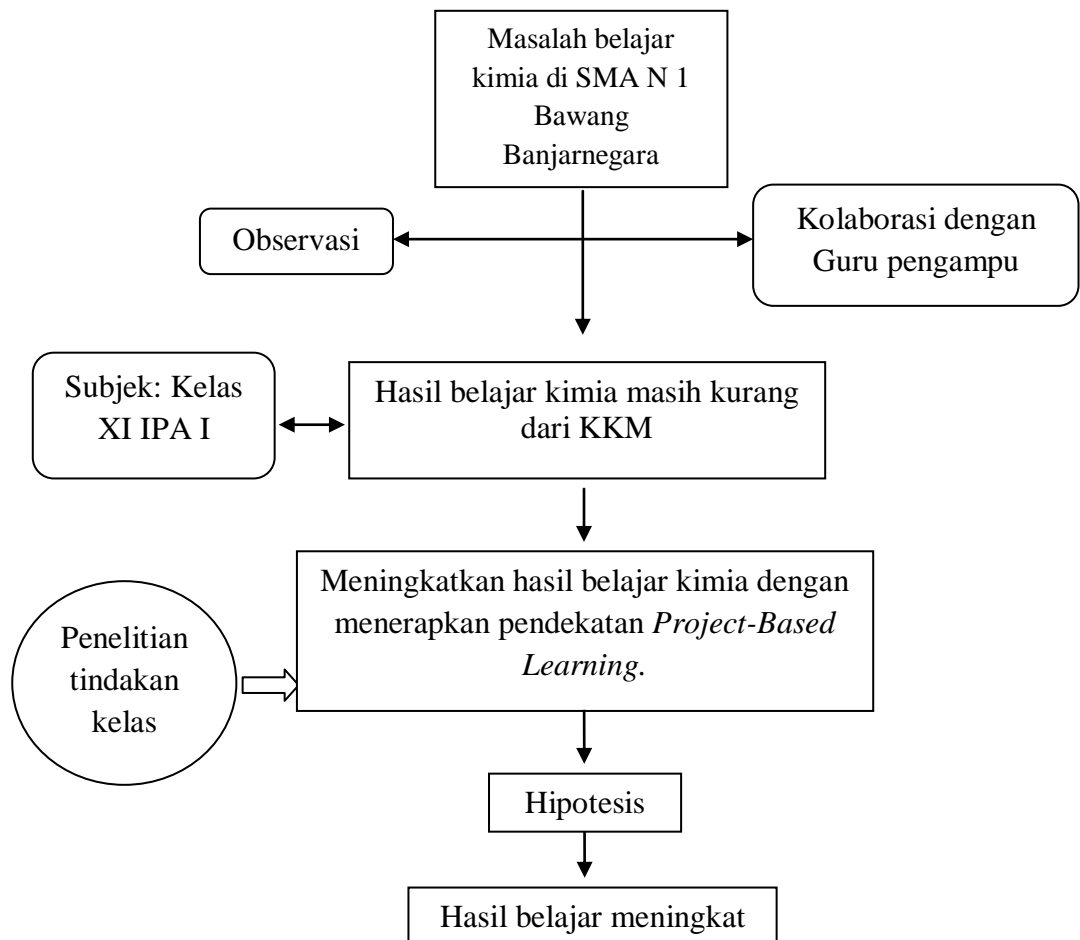
2.10.6. Penjelasan Metode Pemurnian Garam Dapur

Garam dicuci dengan menggunakan larutan jenuh NaCl, pencucian ini bertujuan melarutkan pengotor yang berupa debu atau pasir yang menempel pada kristal garam krosok. Larutan yang digunakan untuk mencuci haruslah jenuh karena garam krosok tidak akan larut dalam larutan yang lewat jenuh. Konsep Ksp digunakan untuk mengetahui ion senama yang digunakan dalam larutan pencuci. Setelah garam krosok disaring, garam yang putih didapat karena debu atau pasir telah dibuang selama proses pencucian. Penambahan larutan Kalsium Hidroksida bertujuan untuk mengendapkan garam $MgCl_2$, (Pudjaatmaka dalam vogel, 1979:304) garam magnesium ini adalah garam yang menyebabkan rasa pahit dalam garam krosok, oleh karenanya harus dibuang dengan pengendapan dan penyaringan. Pemanasan tahap akhir bertujuan untuk mendapatkan kristal garam dapur yang bebas dari pengotor.

2.11. Kerangka berpikir

Berdasarkan hasil observasi di SMA N 1 bawang banjarnegara, didapati bahwa hasil belajar kognitif kimia siswa kelas XI IA 1 belum mencapai KKM (nilai > 75), dan menurut guru pengampu nilai hasil belajar afektif dan psikomotor masih perlu ditingkatkan lagi.

Hasil belajar tidak ditentukan oleh satu aspek saja, namun ditentukan oleh tiga aspek yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Masalah belajar yang muncul memerlukan suatu solusi agar tidak melebar ke permasalahan lain. Peneliti menerapkan pendekatan *Project-Base Learning* untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Berdasarkan uraian yang telah diungkapkan, peneliti menyusun sebuah kerangka berpikir mengenai meningkatkan hasil belajar siswa dengan metode tersebut. Kerangka berpikir dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir

2.12. Hipotesis

Berdasarkan tindakan di atas, hipotesis tindakan penelitian ini adalah penerapan pendekatan *Project-Based Learning* dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa SMA N 1 Bawang Banjarnegara.

BAB III

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang menggunakan data pengamatan langsung terhadap jalannya proses pembelajaran di kelas. Dari data tersebut kemudian dianalisis melalui beberapa tahapan dalam siklus-siklus tindakan.

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Bawang Banjarnegara.

3.2. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA I SMA Negeri 1 Bawang Banjarnegara.

3.3. Fokus Penelitian

Fokus penelitian adalah obyek penelitian atau apa yang menjadi pusat perhatian (Arikunto, 2006:99). Fokus penelitian tindakan kelas ini adalah peningkatan hasil belajar kimia siswa selama pembelajaran. Peningkatan hasil belajar ini dapat diukur dengan menggunakan tes yang dilakukan setiap akhir siklus, sedangkan aktivitas siswa dapat diamati menggunakan lembar observasi.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Sumber Data

Sumber data penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengamatan partisipasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran pada siklus I dan II menggunakan lembar kegiatan diskusi.
2. Hasil tes pembelajaran siswa pada akhir siklus I dan II.

3.5. Metode Pengumpulan Data

3.5.1. Metode Observasi

Metode observasi adalah suatu teknik untuk mengumpulkan data yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis. Untuk mengukur tolok ukur keberhasilan penelitian, permasalahan dan faktor yang dijadikan pertimbangan untuk tindakan berikutnya (Arikunto, 2006:30). Observasi ini meliputi aktivitas belajar siswa dan kegiatan diskusi selama pembelajaran, yang dilakukan oleh dua observer.

3.5.2. Metode Tes

Metode ini merupakan teknik penilaian yang biasa digunakan untuk mengukur kemampuan siswa dalam pencapaian suatu kompetensi tertentu (Arikunto, 2006:187). Tujuan metode ini untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa mengenai materi setelah diberi

pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran aktif berbantu media flash. Data-data yang diperoleh dari hasil tes dianalisis untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa.

3.5.3. Metode Dokumentasi

Metode ini dilakukan dengan mengambil dokumentasi/data-data yang mendukung penelitian meliputi nama-nama siswa sebagai subyek penelitian dan data nilai ulangan umum mata pelajaran kimia yang diambil dari daftar nilai. Daftar ini akan digunakan untuk analisis tahap awal. Daftar nilai digunakan untuk mengetahui tingkat ketuntasan siswa.

3.6. Indikator Keberhasilan

Penelitian tindakan kelas ini dikatakan berhasil apabila terjadi peningkatan hasil belajar siswa secara klasikal yaitu siswa mampu mencapai nilai minimal 76 (lebih besar/sama dengan 76) atau sekurangnya 24 dari 30 siswa mampu mencapai batas minimal tersebut (Mulyasa, 2002: 99). Kriteria ketuntasan minimal untuk matapelajaran kimia adalah 75.

3.7. Prosedur Penelitian Tiap Siklus

Penelitian ini menggunakan prosedur penelitian tindakan kelas (PTK) atau Class Room Action Research. Penelitian tindakan kelas adalah salah satu strategi pemecahan masalah yang memanfaatkan tindakan nyata dalam mendeteksi dan memecahkan masalah. Dalam prosesnya pihak-

pihak yang terlibat dalam kegiatan tersebut dapat saling mendukung satu sama lain (Arikunto, 2006:90).

Ristata (2007:7.8) mengatakan Penelitian Tindakan Kelas dilakukan melalui proses pengkajian berdaur yang terdiri dari 4 yaitu :

1. Perencanaan (*Planning*)

Langkah perencanaan merupakan skenario yang akan dilakukan untuk melakukan tindakan, dimana di dalamnya dilakukan kolaborasi antara peneliti dengan guru pengampu. Perencanaan tindakan meliputi pembuatan RPP, persiapan bahan ajar, persiapan media pembelajaran dan instrumen penilaian.

2. Tindakan (*Acting*)

Tahap tindakan merupakan implementasi dari perencanaan tindakan, yaitu realisasi pendekatan *Project-Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Siklus I dilaksanakan dalam dua pertemuan. Pertemuan pertama dilaksanakan di kelas untuk mengenalkan materi Kelarutan dan Hasil kali Kelarutan, pembentukan kelompok dengan anggota 5 siswa per kelompok, penugasan membuat makalah pada akhir pertemuan pertama dan revisi makalah pada akhir pertemuan kedua.

Pertemuan kedua dilaksanakan pembelajaran di kelas. Pertemuan ini membahas materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek. Siswa dikenalkan materi kejenuhan suatu larutan. Agar

siswa mengerti kejenuhan suatu larutan, dilakukan pembuatan larutan jenuh garam dapur. Penggunaan kit pada proses ini dapat dilakukan dikelas. Penilaian psikomotorik juga dilakukan pada tahap ini. Proses pembuatan larutan jenuh garam dapur pertama dipresentasikan oleh guru. Garam dapur dilarutkan sebanyak mungkin dalam gelas kimia dan dipanaskan dalam penangas air. Setelah larutan dingin, larutan disaring sehingga diperoleh filtrat larutan garam dapur yang jenuh. Larutan jenuh tidak dapat melarutkan garam lagi, dan hal ini juga didemonstrasikan oleh guru pengampu.

Setelah demonstrasi dilakukan, tiap kelompok siswa mempraktikan proyek yang sama dengan guru. Pembelajaran ini dilanjutkan dengan memberikan materi Pengaruh Ion Senama Terhadap Kelarutan. Larutan garam dapur jenuh tadi ditambahi dengan garam Natrium Bikarbonat(soda kue). Endapan terjadi, Pengaruh ion senama dapat dibuktikan dengan penambahan garam senama (Na^+). Pembuatan larutan jenuh natrium bikarbonat sudah dapat dilakukan siswa sendiri, setelah melihat prosedur pembuatan larutan jenuh garam dapur. Pada akhir pertemuan ini, hasil dari kegiatan proyek berupa hasil tes kognitif, sikap selama pembelajaran(afektif) dan pelaksanaan proyek(psikomotor).

Siklus II dilaksanakan dalam dua pertemuan. Sebelum masuk pada pertemuan siklus II, guru memberi penugasan kepada siswa untuk membuat rancangan proyek penentuan garam

dapur dengan menggunakan konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan. Rancangan ini dikumpulkan kepada guru pengampu dan dilakukan revisi terhadap rancangan proyek pemurnian garam dapur. Proses perancangan proyek pemurnian garam dapur dibimbing oleh guru pengampu, karena proses pemurnian garam dapur termasuk hal baru dalam kegiatan pembelajaran bagi siswa.

Pertemuan pertama dilakukan pembelajaran dilakukan di laboratorium. Diawali dengan penjelasan singkat mengenai proyek yang akan dilakukan. Demonstrasi proyek dilakukan oleh guru pengampu dengan penjelasan mengenai fungsi masing-masing bahan dalam kegiatan proyek.

Penjelasan mengenai proyek diawali dengan kejenuhan suatu larutan. Larutan jenuh tidak dapat melarutkan zat terlarutnya lagi, sehingga larutan jenuh NaCl yang dibuat pada proyek siklus I dapat dipakai pada kegiatan proyek siklus II. Kegiatan yang dilakukan siswa adalah mencoba melarutkan garam krosok(garam kotor) dalam larutan jenuh garam dapur. Hasilnya, garam dapur tidak dapat larut, tetapi larutan menjadi keruh karena debu dan kotoran dalam larutan larut dalam larutan garam dapur jenuh.

Guru menjelaskan bahwa endapan yang terdapat dalam larutan tersebut merupakan garam yang bebas dari debu dan kotoran. Proses selanjutnya adalah memisahkan larutan garam

dapur dengan endapan garam krosok dalam larutan. Siswa memisahkan endapan yang terdapat dalam larutan garam dapur dengan cara penyaringan seperti yang telah dipelajari dalam penyusunan rancangan proyek.

Hasil dari penyaringan adalah endapan garam krosok yang lebih putih dari garam krosok sebelum dilarutkan. Kegiatan selanjutnya adalah melarutkan garam krosok dalam air. $MgCl_2$ adalah garam dalam garam tak murni (garam krosok) yang harus dihilangkan dalam larutan karena menyebabkan rasa pahit. Agar ion-ion Mg^{2+} dapat mengendap, larutan $Ca(OH)_2$ ditambahkan. Hal ini sesuai dengan kelarutan $Mg(OH)_2$ yang sukar larut dalam air.

Siswa menggunakan konsep Ksp kelarutan $Mg(OH)_2$ yang kecil sehingga garam $MgCl_2$ dapat dipisahkan dengan penyaringan setelah diendapkan. Setelah garam $MgCl_2$ dipisahkan, larutan garam krosok dipanaskan dengan penangas air sampai air menguap semuanya dan terjadi kristalisasi garam dapur murni.

Pada akhir pelaksanaan proyek pemurnian garam dapur, siswa diberi tugas laporan akhir proyek. Pertemuan kedua pada siklus II dilaksanakan pemantapan materi kelarutan dan hasil kelarutan serta evaluasi tes kognitif siswa.

3. Pengamatan (*Observing*)

Pelaksanaan tindakan dan pengamatan dilakukan secara bersamaan, dan pengamatan dilakukan oleh tiga pengamat untuk

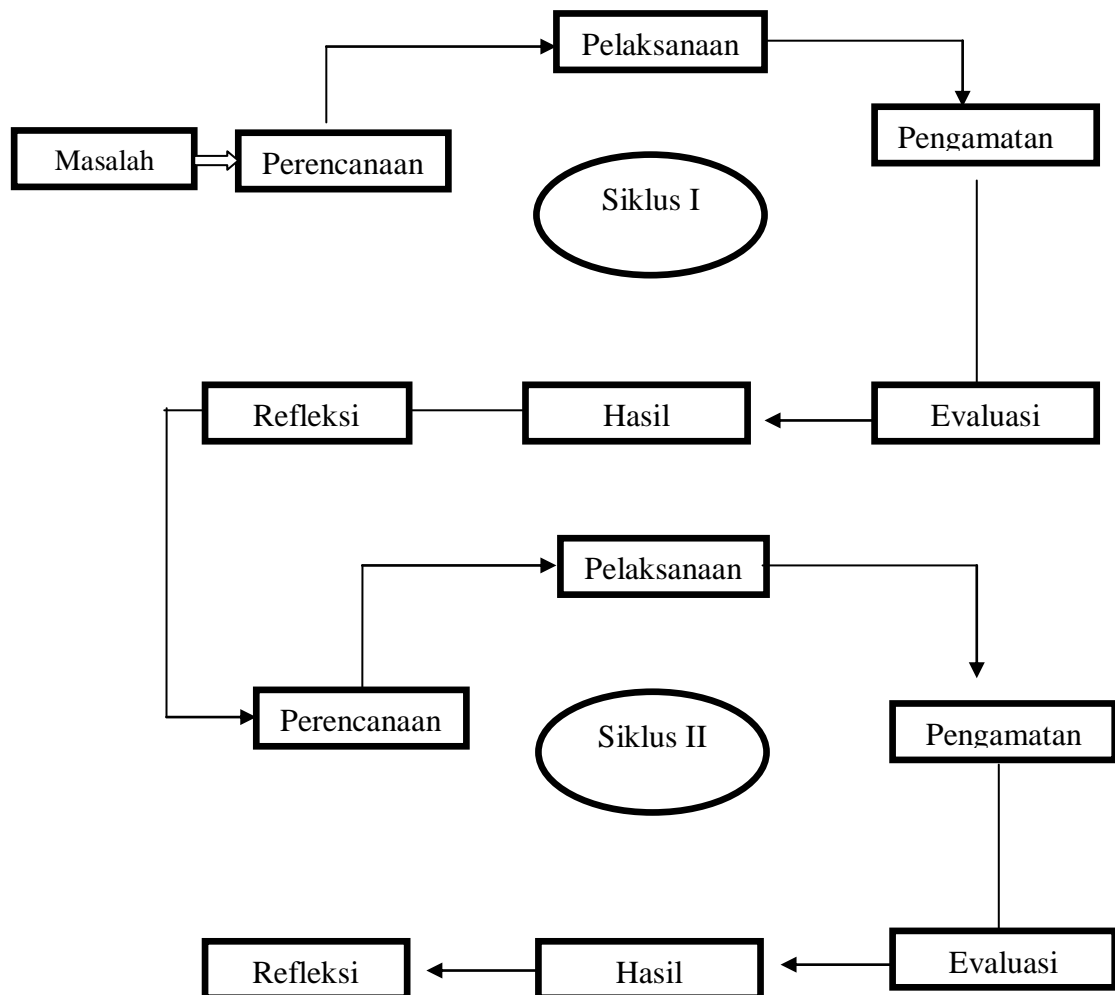
menghindari subjektivitas. Pengamatan dilakukan dengan instrumen lembar observasi beserta paduan penilaian.

4. Refleksi (*Reflecting*)

Langkah refleksi merupakan langkah dimana pada tahap ini dianalisis kemajuan keterampilan proses sains siswa dan kendala-kendala yang muncul ketika dilaksanakan tindakan untuk perbaikan pada siklus berikutnya.

Daur penelitian tindakan kelas dapat dilihat pada Gambar

3.1.

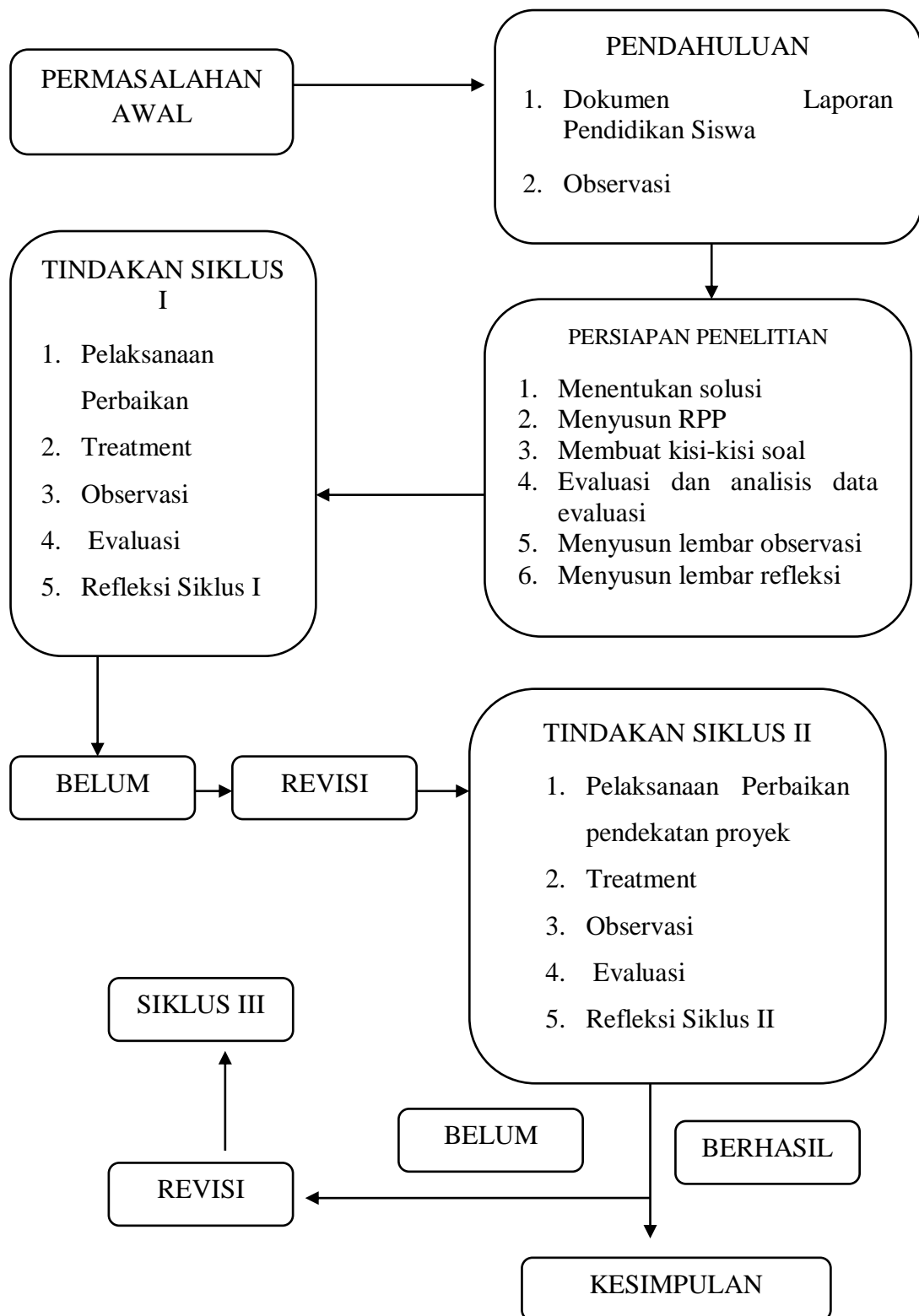


Gambar 3.1. Diagram Prosedur Penelitian Tindakan Kelas

Daur penelitian tindakan kelas diawali dengan kegiatan merencanakan. Tahap ini merupakan langkah pertama dalam setiap kegiatan dan menjadi acuan dalam melaksanakan tindakan. Tahap pelaksanaan sebagai langkah kedua dan merupakan tindakan proses pembelajaran yang sesuai dengan perencanaan yang telah disiapkan. Kemudian tindakan perencanaan ini di observasi atau di adakan pengamatan agar kualitas tindakan dapat diketahui indikator keberhasilannya atau kualitasnya.

Berdasarkan pengamatan tersebut, maka akan dapat ditentukan apakah ada hal-hal yang perlu diperbaiki agar tindakan dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan atau dirumuskan. Hasil pengamatan didiskusikan dengan teman sejawat guna mendapat refleksi.

Refleksi dilakukan dengan cara merenungkan kembali proses pembelajaran baik kekurangan maupun keberhasilan pembelajaran bagi anak. Dengan demikian akan dapat diketahui kelemahan tindakan pembelajaran yang perlu diperbaiki pada daur ulang (siklus) berikutnya. Daur Penelitian Tindakan Kelas perlu didesain lebih lanjut agar kelemahan dapat diminimalkan sehingga peneliti dengan mudah melakukan perbaikan pembelajaran sesuai daur ulang dalam dua siklus. Siklus penelitian tindakan kelas dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Siklus Penelitian Tindakan Kelas

3.7.1 Prosedur Penelitian pada Siklus I

3.7.1.1 Perencanaan

Tahap perencanaan berisi seputar kegiatan mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan penelitian ini berdasarkan pada temuan hasil observasi awal. Hal-hal yang diperlukan dalam kegiatan perencanaan antara lain:

1. Menyusun RPP dan skenario pembelajaran dengan materi “Hasil Kali Kelarutan”.
2. Menyusun skenario pembelajaran berdasarkan RPP yang telah disusun.
3. Menyusun desain proyek yang akan ditugaskan kepada siswa.
4. Alat bantu pembelajaran, berupa bahan ajar serta media pembelajaran.
5. Menyusun lembar observasi untuk mengamati kondisi belajar mengajar ketika metode diterapkan termasuk cara mengajar guru.
6. Menyusun soal yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa.

3.7.1.2 Tindakan

Tindakan adalah aktivitas yang dirancang secara sistematis untuk menghasilkan adanya peningkatan atau perbaikan dalam proses pembelajaran. Tindakan yang akan dilakukan pada siklus 1 adalah guru membuka pelajaran melalui appersepsi yang digunakan untuk menyiapkan siswa pada materi selanjutnya. Pada kegiatan inti guru mendemonstrasikan hasil produk dari proyek kimia. Selanjutnya, guru memberikan soal sebagai alat ukur keberhasilan pembelajaran yang telah dilakukan.

3.7.1.3 Observasi

Observasi dilaksanakan selama pelaksanaan tindakan dengan menggunakan lembar observasi yang telah disusun. Observasi yang dilakukan meliputi observasi kinerja guru dan observasi aktivitas siswa sebelum dan sesudah menggunakan demonstrasi proyek pada proses pembelajaran. Aktivitas belajar setiap kelompok siswa diamati oleh seorang observer (guru), sedangkan observasi keterlaksanaan pembelajaran atau kinerja guru dilakukan oleh peneliti (mahasiswa).

3.7.1.4.1 Evaluasi

Evaluasi dilakukan setelah akhir pembelajaran pada tiap siklus. Evaluasi diberikan untuk mengetahui ketuntasan pada pembelajaran dengan pendekatan *Project-based Learning*. Soal-soal yang diberikan pada tahap evaluasi harus sudah di uji validitasnya. Evaluasi pada tiap siklus diberikan sebanyak 25 soal tes untuk dikerjakan oleh siswa dan lembar pengamatan untuk hasil belajar afektif dan psikomotorik.

3.7.1.5 Analisis dan pembahasan

Data hasil evaluasi harus diolah sehingga dapat ditentukan hasil belajar yang telah ditentukan. Ketuntasan hasil belajar siswa ditentukan pada tahap ini. Data yang diperoleh akan menentukan keberhasilan pembelajaran yang telah dilakukan.

3.7.1.6 Hasil

Penelitian tindakan kelas bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa minimal 24 dari 30 siswa lulus KKM. Data yang sebelumnya

telah diambil dan diolah akan menentukan apakah penelitian ini sudah memenuhi target atau belum. Jika target belum tercapai maka akan dilanjutkan pada kegiatan siklus ke II untuk memantapkan peningkatan hasil belajar yang diperoleh.

3.7.1.7 Refleksi

Pada tahap ini, peneliti menganalisis tes siklus 1. Dari hasil tersebut yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil tes siklus II. Masalah-masalah yang timbul pada siklus I akan dicarikan alternatif pemecahannya pada siklus II. Sedangkan kelebihan akan dipertahankan dan ditingkatkan lagi. Berdasarkan hasil refleksi ini, peneliti dapat melakukan revisi terhadap rencana kegiatan selanjutnya atau terhadap rencana siklus II.

3.7.2 Prosedur Penelitian pada Siklus II

3.7.2.1 Perencanaan

Perencanaan pada siklus II didasarkan pada temuan hasil siklus I. Adapun rencana yang akan dilakukan pada siklus II adalah membuat perencanaan yang dikembangkan dari hasil siklus I. Rencana kegiatan yang akan dilakukan pada tahap ini adalah:

1. Menyusun skenario pembelajaran berdasarkan RPP yang telah disusun.
2. Menyiapkan Alat bantu pembelajaran, berupa alat dan bahan proyek yang di dapat dari barang-barang sekitar.
3. Menyusun materi, berdasarkan RPP dan skenario yang telah ada.

4. Menyusun lembar observasi untuk mengamati kondisi belajar mengajar ketika metode diterapkan termasuk cara mengajar guru.
5. Menyiapkan soal yang akan digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa.

3.7.2.2 Tindakan

Tindakan yang akan dilakukan pada siklus II adalah memberikan umpan balik mengenai hasil yang diperoleh pada siklus I. Pada siklus II adalah guru membuka pelajaran melalui appersepsi yang digunakan untuk menyiapkan siswa pada materi selanjutnya. Pada kegiatan inti, guru dan siswa membuat produk dari bahan sekitar untuk dijadikan produk kimia. Kegiatan akhir, guru menutup pelajaran dengan menyimpulkan materi yang telah disampaikan. Selanjutnya siswa diberikan soal untuk mengetahui hasil belajar siswa tentang materi yang baru diajarkan.

3.7.2.3. Observasi

Observasi yang dilakukan pada siklus II sama dengan observasi yang dilakukan pada siklus I. Observasi yang dilakukan meliputi observasi kinerja guru dan observasi aktivitas siswa sesudah menggunakan media visual berbasis macromedia flash. Observasi kinerja guru dilakukan untuk mengetahui kegiatan guru selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Sedangkan observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengetahui perilaku siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.

3.7.1.4 Evaluasi

Evaluasi dilakukan setelah akhir pembelajaran pada tiap siklus. Evaluasi diberikan untuk mengetahui ketuntasan pada pembelajaran dengan pendekatan *Project-based Learning*. Soal-soal yang diberikan pada tahap evaluasi harus sudah di uji validitasnya. Evaluasi pada tiap siklus diberikan sebanyak 25 soal tes untuk dikerjakan oleh siswa dan lembar pengamatan untuk hasil belajar afektif dan psikomotorik.

3.7.1.5 Analisis dan pembahasan

Data hasil evaluasi harus diolah sehingga dapat ditentukan hasil belajar yang telah ditentukan. Ketuntasan hasil belajar siswa ditentukan pada tahap ini. Data yang diperoleh akan menentukan keberhasilan pembelajaran yang telah dilakukan.

3.7.1.6 Hasil

Penelitian tindakan kelas bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa sekurang-kurangnya 24 dari 30 siswa lulus KKM. Data yang sebelumnya telah diambil dan diolah akan menentukan apakah penelitian ini sudah memenuhi target atau belum. Jika target belum tercapai maka akan dilanjutkan pada kegiatan siklus ke II untuk memantapkan peningkatan hasil belajar yang diperoleh.

3.7.2.7 Refleksi

Refleksi yang digunakan pada siklus II, yaitu merefleksikan hasil belajar siswa pada siklus II untuk dibandingkan dengan hasil belajar siswa dengan pembelajaran pada siklus I. Sehingga dapat diketahui perbedaan

hasil pembelajaran siswa pada siklus I dengan pembelajaran pada siklus II.

3.8. Analisis Data Penelitian

3.8.1. Analisis Instrumen Tes untuk Kompetensi Kognitif

Perangkat tes yang disusun kemudian diujicobakan dan hasil uji coba kemudian dianalisis dan siap digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa dari kelas penelitian. Suatu tes dapat dikatakan baik sebagai alat ukur hasil belajar harus memenuhi persyaratan tes yaitu validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran.

Berdasarkan data hasil tes uji coba perangkat tes, dihitung validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran data hasil tes, sebagai berikut.

3.8.1.1. Validitas Item Soal

Validitas berasal dari bahasa Inggris dari kata *validity* yang berarti keabsahan atau kebenaran. Dalam konteks alat ukur atau instrumen asesmen, validitas berarti sejauh mana kecermatan atau ketepatan alat ukur dalam melakukan fungsi ukurnya. Sebuah instrumen yang valid akan menghasilkan data yang tepat seperti yang diinginkan. Sebagai contoh, jika kita ingin mengetahui berat maka alat ukur yang tepat adalah timbangan atau neraca bukan meteran, termometer, atau alat yang lain. Dengan kata lain, sifat valid memberikan pengertian bahwa alat ukur yang digunakan mampu memberikan nilai yang sesungguhnya dari apa yang diinginkan.

Validitas dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu validitas isi (*content validity*), validitas konstruksi (*construct validity*), dan validitas berdasar kriteria (*criterion related validity*). Penelitian ini menggunakan dua macam validitas soal yaitu validitas isi soal dan validitas butir soal.

Untuk mengukur validitas butir soal dalam penelitian ini digunakan rumus korelasi *point biserial* yaitu :

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

keterangan :

r_{pbis} = koefisien korelasi biserial
 M_p = rata-rata skor siswa yang menjawab benar
 M_t = rata-rata skor seluruh siswa
 p = proporsi skor siswa yang menjawab benar
 = $\frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$
 q = 1-p
 St = standar deviasi total (Arikunto, 2009:79)
 r_{pbis} yang diperoleh diuji dengan tarap signifikan (t_{hitung}) 5% dan

$dk = n-2$ dengan rumus :

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

keterangan :

t_{hitung} = uji signifikansi
 r_{pbis} = koefisien korelasi biserial
 n = jumlah siswa yang mengerjakan soal

Soal uji coba yang telah dianalisis dengan menggunakan rumus tersebut di atas akan diperoleh hasil t_{hitung} yang kemudian t_{hitung} tersebut dibandingkan dengan t_{tabel} , jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka butir soal dikatakan valid.

3.8.1.2 Reliabilitas

Sebuah tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap, artinya apabila tes kemudian dikenakan pada sejumlah objek yang berbeda maka hasilnya akan tetap. Instrumen yang sudah dapat dipercaya, yang reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya pula. Data yang memang benar sesuai dengan kenyataan, maka berapa kalipun diambil, akan tetap sama hasilnya.

Perhitungan reliabilitas untuk instrumen ini menggunakan rumus KR-21, dengan rumus sebagai berikut :

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

keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

V_t = varians total

M = skor rata-rata

(Arikunto, 2009:103)

Klasifikasi reliabilitas soal yang digunakan dalam penelitian disajikan Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Klasifikasi reliabilitas soal

Interval	Kriteria
$0,80 \leq R_{11} \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,60 \leq R_{11} < 0,80$	Baik
$0,40 \leq R_{11} < 0,60$	Cukup
$0,20 \leq R_{11} < 0,40$	Rendah

3.8.1.3 Taraf Kesukaran

Indeks kesukaran soal merupakan bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Untuk mencari tingkat kesukaran soal digunakan rumus :

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

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab benar

JS = banyak siswa

(Arikunto, 2009:208)

Tolok ukur tingkat kesukaran butir soal disajikan Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Klasifikasi Indeks Kesukaran Soal

Interval	Kriteria
$P = 0,00$	Sangat sukar
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < P \leq 1,00$	Mudah
$P = 1,00$	Sangat mudah

3.8.1.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal dimaksudkan untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Suatu soal mempunyai

daya beda jika soal itu dijawab benar oleh kebanyakan siswa yang pandai dan dijawab salah oleh siswa yang kurang pandai. Arikunto (2009:211-213) menyatakan bahwa untuk mengetahui daya pembeda masing-masing soal, seluruh peserta tes dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas (*upper group*) dan kelompok bawah (*lower group*). Jika jumlah peserta tes kurang dari 100, maka seluruh peserta tes dibagi dua sama besar, 50% untuk kelompok atas dan 50% untuk kelompok bawah.

Langkah-langkah penentuan daya pembeda soal adalah:

1. Menyusun skor tes yang tertinggi sampai yang terendah.
2. Membagi subjek uji coba menjadi dua kelompok yang sama besar.
3. Menghitung jumlah jawaban yang benar dari kelompok atas dan bawah.
4. Menghitung daya beda dengan rumus :

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

Keterangan :

BA = jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar;
 BB = jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar;
 JA = jumlah siswa kelompok atas;
 JB = jumlah siswa kelompok bawah

(Arikunto, 2009: 213)

Daya pembeda soal dapat diklasifikasikan pada tabel 3.3:

Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Pembeda Soal

Interval	Kriteria
$D \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	Baik
$0,70 < D \leq 1,00$	Sangat Baik

3.8.2 Analisis Data Hasil Belajar Kognitif dan Afektif

Hasil belajar kognitif dianalisis dengan menghitung nilai rerata dan ketuntasan belajar klasikal hasil belajar siswa sebelum dilakukan tindakan dan nilai tes akhir siklus I dan siklus II untuk mengetahui adanya peningkatan hasil belajar. Analisis hasil belajar klasikal dinyatakan berhasil jika sekurang-kurangnya 24 dari 30 siswa mampu mencapai KKM (lebih dari 75 untuk ranah kognitif dan lebih dari 3 untuk ranah afektif dan psikomotorik).

3.8.3 Analisis Lembar Observasi

3.8.3.1 Validitas Lembar Observasi

Instrumen lembar observasi dalam penelitian ini meliputi lembar observasi meliputi lembar observasi psikomotorik dan afektif. Pengujian validitas instrumen lembar observasi ini menggunakan pengujian validitas konstruk. Dalam hal ini instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya

dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2010:352). Dalam penelitian ini ahli yang dimaksud adalah dosen pemimbing skripsi dan guru pamong penelitian. Lembar observasi yang telah dikonsultasikan dan disetujui oleh para ahli tersebut dikatakan valid.

3.8.3.2 Reliabilitas Lembar Observasi

Pengujian reliabilitas lembar observasi menggunakan pengujian reabilitas *Raters* dengan tiga observer. Format tabel perhitungan reliabilitas lembar observasi dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Format Tabel Perhitungan Reliabilitas

Responden	Nilai Observer			ΣX_p	$(\Sigma X_p)^2$
	Rater 1	Rater 2	Rater 3		
R ₁	x ₁	x ₈	x ₁₅	ΣX_1	$(\Sigma X_1)^2$
R ₂	x ₂	x ₉	x ₁₆	ΣX_2	$(\Sigma X_2)^2$
R ₃	x ₃	x ₁₀	x ₁₇	ΣX_3	$(\Sigma X_3)^2$
R ₄	x ₄	x ₁₁	x ₁₈	ΣX_4	$(\Sigma X_4)^2$
R ₅	x ₅	x ₁₂	x ₁₉	ΣX_5	$(\Sigma X_5)^2$
R ₆	x ₆	x ₁₃	x ₂₀	ΣX_6	$(\Sigma X_6)^2$
R ₇	x ₇	x ₁₄	x ₂₁	ΣX_7	$(\Sigma X_7)^2$
ΣX_p	ΣX_A	ΣX_B	ΣX_C	$\Sigma(\Sigma X_p)$	$\Sigma(\Sigma X_p)^2$
$(\Sigma X_p)^2$	$(\Sigma X_A)^2$	$(\Sigma X_B)^2$	$(\Sigma X_C)^2$		

(Mardapi, 2000: 18)

Keterangan:

R_{1/2/3..} = responden atau subjek

A/ B/ C = observer

x_{1/2/3...} = nilai dari para observer

n_p = jumlah responden

n_r = jumlah raters atau observer

Data yang telah ditabulasikan pada Tabel 3.5 dihitung dengan rumus:

1) Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{21}^2) - \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_p \times n_r}$$

$$dbt = (n_p \times n_r) - 1$$

2) Jumlah Kuadrat antar Raters (JKt)

$$JKt = \frac{(\sum X_A)^2 + (\sum X_B)^2 + (\sum X_C)^2}{n_p} - \frac{\sum (\sum X_p)^2}{n_p \times n_r}$$

$$dbt = n_r - 1$$

3) Jumlah Kuadrat antar Subjek (JKs)

$$JKs = \frac{\sum (\sum X_p)^2}{n_r} - \frac{\sum (\sum X_p)^2}{n_p \times n_r}$$

$$dbt = n_p - 1$$

4) Jumlah Kuadrat Residu (JKr)

$$JKr = JKT - JKt - JKs$$

$$dbs = (n_p - 1) \times 2$$

Kemudian hasil perhitungan jumlah kuadrat diringkas dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Ringkasan Anava untuk Perhitungan Reliabilitas Rating

Variasi	JK	Db	MK
JKT	...	$(np \times nr) - 1$	—
JK antar raters	...	$nr - 1$	—
JKs	...	$np - 1$	$\frac{JKs}{db} (Vp)$
JKr	...	$(np - 1) \times 2$	$\frac{JKr}{db} (Ve)$

(Mardapi, 2000: 19)

Reliabilitas instrumen penilaian untuk seorang rater atau observer:

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

Sedangkan untuk besarnya reliabilitas rerata dari tiga rater atau observer adalah:

$$R_{kk} = \frac{Vp - Ve}{Vp}$$

Keterangan:

R_{11} = reliabilitas penilaian untuk seorang rater atau observer

R_{kk} = reliabilitas rerata dari ketiga rater atau observer

Vp = varian untuk responden

Ve = varian untuk kesalahan

k = jumlah rater atau observer

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian tindakan kelas ini dilaksanakan dalam dua siklus yang diawali dengan kegiatan pra-penelitian sebelum masuk pada siklus I. Kegiatan prapenelitian bertujuan untuk mengetahui masalah belajar siswa secara spesifik, untuk itu kegiatan ini dilakukan kolaborasi dengan guru pengampu karena guru pengampu merupakan pihak yang paling mengetahui masalah belajar siswa. Identifikasi masalah belajar siswa dilakukan melalui dokumentasi nilai siswa dan wawancara dengan guru pengampu. Berdasarkan identifikasi masalah, diperoleh nilai kognitif siswa kelas XI IPA 1 belum tuntas ($KKM \geq 75$), dan menurut guru pengampu ini perlu ditingkatkan. Hasil belajar kognitif ini perlu ditingkatkan dengan pendekatan yang sesuai untuk lebih mendalami materi ajar dengan pengalaman belajar yang lebih kompleks.

Masalah belajar siswa yang telah diungkapkan diatasi oleh peneliti dan guru pengampu dengan menerapkan pendekatan *Project-Based Learning* berbasis bahan sekitar. Pendekatan yang dimaksud dapat mewakili pengalaman belajar siswa baik dalam ranah kognitif, psikomotorik maupun afektif.

Lewin (dalam Elfanany, 2013: 20) mengembangkan tahap kegiatan penelitian tindakan kelas pada setiap siklus yang terdiri atas perencanaan,

tindakan, pengamatan dan refleksi. Berikut pemaparan hasil penelitian dalam siklus I dan siklus II:

4.1.1. Siklus I

1. Perencanaan Siklus I

Perencanaan siklus I didasarkan pada identifikasi masalah pada tahap prapenelitian. Perencanaan tindakan disusun untuk menguji secara empiris hipotesis tindakan yang ditentukan (Elfanany, 2013: 55). Pada penelitian ini perencanaan tindakan meliputi penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang mencakup pendekatan *Project-Based Learning*, persiapan instrumen penilaian kognitif, psikomotor dan afektif, berupa lembar observasi teruji, persiapan bahan ajar dengan materi pokok Kelarutan dan Hasil kelarutan, dan persiapan media pembelajaran berupa kit untuk kegiatan proyek.

Proses perencanaan memiliki poin-poin sebagai berikut :

1. Menentukan solusi dari permasalahan data awal
2. Menyusun RPP
3. Membuat kisi-kisi soal
4. Evaluasi dan analisis data evaluasi
5. Menyusun lembar observasi
6. Menyusun lembar refleksi

2. Tindakan Siklus I

Tahap tindakan merupakan implementasi dari perencanaan tindakan, yaitu realisasi pendekatan *Project-Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Siklus I dilaksanakan dalam dua pertemuan. Pertemuan pertama dilaksanakan di kelas untuk mengenalkan materi Kelarutan dan Hasil kali Kelarutan, pembentukan kelompok dengan anggota 5 siswa per kelompok, penugasan membuat makalah pada akhir pertemuan pertama dan revisi makalah pada akhir pertemuan kedua.

Pertemuan kedua dilaksanakan pembelajaran di kelas. Pertemuan ini membahas materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dalam mengimplementasikan pembelajaran berbasis proyek. Siswa dikenalkan materi kejenuhan suatu larutan. Agar siswa mengerti kejenuhan suatu larutan, dilakukan pembuatan larutan jenuh garam dapur. Penggunaan kit pada proses ini dapat dilakukan dikelas. Penilaian psikomotorik juga dilakukan pada tahap ini. Proses pembuatan larutan jenuh garam dapur pertama dipresentasikan oleh guru. Garam dapur dilarutkan sebanyak mungkin dalam gelas kimia dan dipanaskan dalam penangas air. Setelah larutan dingin, larutan disaring sehingga diperoleh filtrat larutan garam dapur yang jenuh. Larutan jenuh tidak dapat melarutkan garam lagi, dan hal ini juga didemonstrasikan oleh guru pengampu.

Setelah demonstrasi dilakukan, tiap kelompok siswa mempraktikkan proyek yang sama dengan guru. Pembelajaran ini dilanjutkan dengan memberikan materi Pengaruh Ion Senama Terhadap Kelarutan. Larutan garam dapur jenuh tadi ditambahi dengan garam Natrium Bikarbonat(soda kue). Endapan terjadi, Pengaruh ion senama dapat dibuktikan dengan penambahan garam senama (Na^+). Pembuatan larutan jenuh natrium bikarbonat sudah dapat dilakukan siswa sendiri, setelah melihat prosedur pembuatan larutan jenuh garam dapur. Pada akhir pertemuan ini, hasil dari kegiatan proyek berupa hasil tes kognitif, sikap selama pembelajaran(afektif) dan pelaksanaan proyek(psikomotor).

3. Pengamatan Siklus I

Tahap pengamatan atau observasi dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan. Teknik pengamatan dilaksanakan menggunakan format lembar observasi terstruktur dan teruji, serta penilaian dilakukan oleh tiga *observer*. Kisi-kisi lembar observasi dikembangkan berdasarkan indikator kegiatan pembelajaran berbasis proyek.

4. Refleksi Siklus I

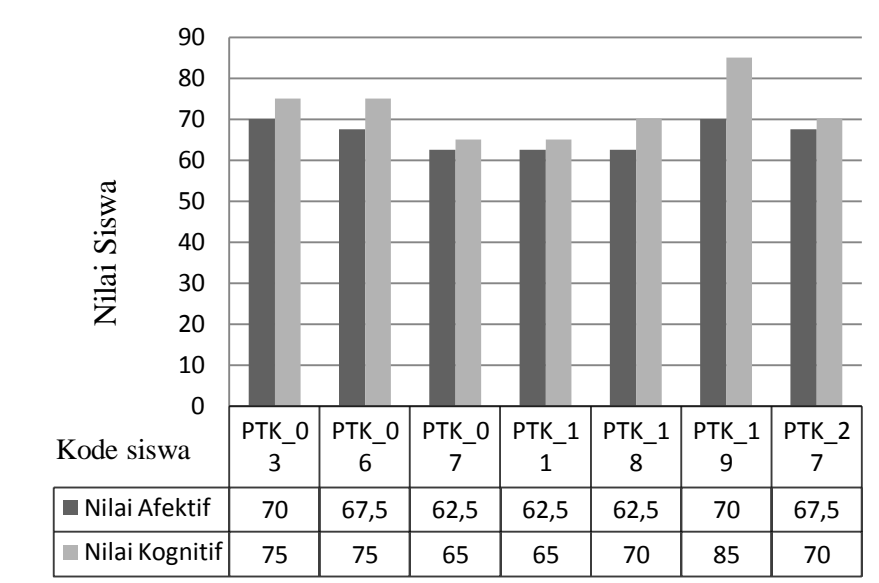
Tahap refleksi merupakan tahap dimana peneliti bersama guru pengampu mengevaluasi tindakan dengan melihat ketercapaian indikator keberhasilan. Berdasarkan data hasil observasi, diperoleh nilai rata-rata siswa sebesar 79,83 dengan 23 siswa tuntas KKM dan 7 siswa pada kategori tidak tuntas. Hal ini

berarti pencapaian siklus I belum mencapai jumlah ketuntasan minimal yaitu 24 siswa tuntas KKM.

Tabel 4.1. Tabulasi Hasil Belajar Kognitif Siswa Pada Siklus I

Kategori	Hasil Tes Awal	Hasil Tes Siklus I	
	Ketuntasan	Tuntas	Tidak Tuntas
Rata-rata:	69,30	79,83	
Jumlah tuntas :	17	23	7
Peningkatan Siklus I		20%	

Peneliti bersama guru pengampu mengidentifikasi kekurangan berdasarkan nilai siswa pada setiap akhir siklus. Siswa yang belum tuntas diberi perhatian lebih dengan memberi arahan tentang tujuan dari pembelajaran. Melalui pengamatan, ternyata siswa yang tidak tuntas lebih cenderung pasif selama proses pembelajaran berlangsung. Hal ini dapat dilihat dari nilai afktif siswa yang tidak tuntas pada akhir siklus I pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Nilai Aspek Afektif dan Kognitif Pada Siswa Tidak Tuntas Nilai Afektif

Hubungan Hasil belajar kognitif dan afektif tersebut dapat dijadikan pedoman untuk memperbaiki proses pembelajaran selanjutnya. Siswa yang kurang aktif agar diberi kesempatan untuk unjuk kerja dan kesempatan untuk bertanya selama kegiatan belajar dan mengajar.

Ketuntasan hasil belajar afektif mencapai 23 dari 30 siswa tuntas dalam pembelajaran yang dilakukan selama siklus I dan rata-rata nilai afektif sebesar 3,00 dengan kriteria “Baik”. Menurut ketuntasan klasikal, pencapaian ini belum dapat dianggap berhasil dengan kriteria minimal sebesar 24 siswa tuntas. Pembelajaran yang telah dilakukan telah memacu siswa aktif selama pembelajaran, terutama ketika kegiatan proyek dilakukan. Siswa aktif bertanya dan memberikan tanggapan terhadap proyek yang dilakukan.

Hasil belajar psikomotorik memiliki ketuntasan yang paling besar dibandingkan dengan aspek afektif dan kognitif. Aspek psikomotor yang dilakukan pada siklus 1 merupakan kegiatan dasar dalam kegiatan laboratorium dan merupakan persiapan pada proyek inti pemurnian garam dapur. Hasil belajar psikomotor menghasilkan ketuntasan 27 dari 30 siswa mampu memenuhi kriteria ketuntasan minimal dan rata-rata siswa mendapat nilai 3,57 dengan kriteria “sangat baik”. Data ini menunjukkan bahwa kegiatan dasar laboratorium (melarutkan, menyaring, dan mengamati endapan dalam larutan) dapat dikuasai oleh siswa.

4.1.2. Siklus II

1. Perencanaan Siklus II

Perencanaan siklus II didasarkan pada hasil refleksi siklus I. Penyusunan RPP merupakan kelanjutan dari siklus I sekaligus mencakup perbaikan untuk mengatasi kekurangan yang muncul pada siklus I. Perencanaan lainnya meliputi mempersiapkan bahan ajar proyek pemurnian garam dapur. Larutan-larutan yang digunakan dalam siklus II merupakan hasil dari kegiatan pembelajaran pada siklus I. Persiapan proyek dilakukan dengan memberikan informasi dasar tentang tujuan proyek pemurnian garam dapur. Proses perencanaan ini meliputi analisis data hasil belajar kognitif siklus I yang memiliki ketuntasan 23 dari 30 dan menurut guru pengampu masih perlu ditingkatkan kembali. Proses pembelajaran memberikan kesempatan lebih sehingga

proses pembelajaran lebih berfokus pada siswa dan peningkatan sikap selama pembelajaran berlangsung.

2. Tindakan Siklus II

Siklus II dilaksanakan dalam dua pertemuan. Sebelum masuk pada pertemuan siklus II, guru memberi penugasan kepada siswa untuk membuat rancangan proyek penentuan garam dapur dengan menggunakan konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan. Rancangan ini dikumpulkan kepada guru pengampu dan dilakukan revisi terhadap rancangan proyek pemurnian garam dapur. Proses perancangan proyek pemurnian garam dapur dibimbing oleh guru pengampu, karena proses pemurnian garam dapur termasuk hal baru dalam kegiatan pembelajaran bagi siswa.

Pertemuan pertama dilakukan pembelajaran dilakukan di laboratorium. Diawali dengan penjelasan singkat mengenai proyek yang akan dilakukan. Demonstrasi proyek dilakukan oleh guru pengampu dengan penjelasan mengenai fungsi masing-masing bahan dalam kegiatan proyek.

Penjelasan mengenai proyek diawali dengan kejenuhan suatu larutan. Larutan jenuh tidak dapat melarutkan zat terlarutnya lagi, sehingga larutan jenuh NaCl yang dibuat pada proyek siklus I dapat dipakai pada kegiatan proyek siklus II. Kegiatan yang dilakukan siswa adalah mencoba melarutkan garam krosok(garam kotor) dalam larutan jenuh garam dapur.

Hasilnya, garam dapur tidak dapat larut, tetapi larutan menjadi keruh karena debu dan kotoran dalam larutan larut dalam larutan garam dapur jenuh.

Guru menjelaskan bahwa endapan yang terdapat dalam larutan tersebut merupakan garam yang bebas dari debu dan kotoran. Proses selanjutnya adalah memisahkan larutan garam dapur dengan endapan garam krosok dalam larutan. Siswa memisahkan endapan yang terdapat dalam larutan garam dapur dengan cara penyaringan seperti yang telah dipelajari dalam penyusunan rancangan proyek.

Hasil dari penyaringan adalah endapan garam krosok yang lebih putih dari garam krosok sebelum dilarutkan. Kegiatan selanjutnya adalah melarutkan garam krosok dalam air. MgCl_2 adalah garam dalam garam tak murni (garam krosok) yang harus dihilangkan dalam larutan karena menyebabkan rasa pahit. Agar ion-ion Mg^{2+} dapat mengendap, larutan Ca(OH)_2 ditambahkan. Hal ini sesuai dengan kelarutan Mg(OH)_2 yang sukar larut dalam air.

Tabel 4.2. Daftar Ksp Garam dan Basa dalam Larutan Garam krosok

No	Garam dan Basa	Ksp
1	Ca(OH)_2	4.7×10^{-6}
2	Mg(OH)_2	5.6×10^{-12}
3	NaCl	36 (sangat mudah larut)
4	MgCl_2	Mudah larut

Siswa menggunakan konsep Ksp kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ yang kecil sehingga garam MgCl_2 dapat dipisahkan dengan penyaringan setelah diendapkan. Setelah garam MgCl_2 dipisahkan, larutan garam krosok dipanaskan dengan penangas air sampai air menguap semuanya dan terjadi kristalisasi garam dapur murni. Garam ini kemudian dibandingkan dengan garam krosok sebelum dimurnikan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Garam Sebelum dan Sesudah Dimurnikan

Pada akhir pelaksanaan proyek pemurnian garam dapur, siswa diberi tugas laporan akhir proyek. Pertemuan kedua pada siklus II dilaksanakan pemantapan materi kelarutan dan hasil kelarutan serta evaluasi tes kognitif siswa.

3. Pengamatan Siklus II

Tahap pengamatan atau observasi dilaksanakan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan seperti pada siklus I. Teknik

pengamatan dilaksanakan menggunakan format lembar observasi afektif dan psikomotorik terstruktur dan teruji, serta penilaian dilakukan oleh 3 *observer*.

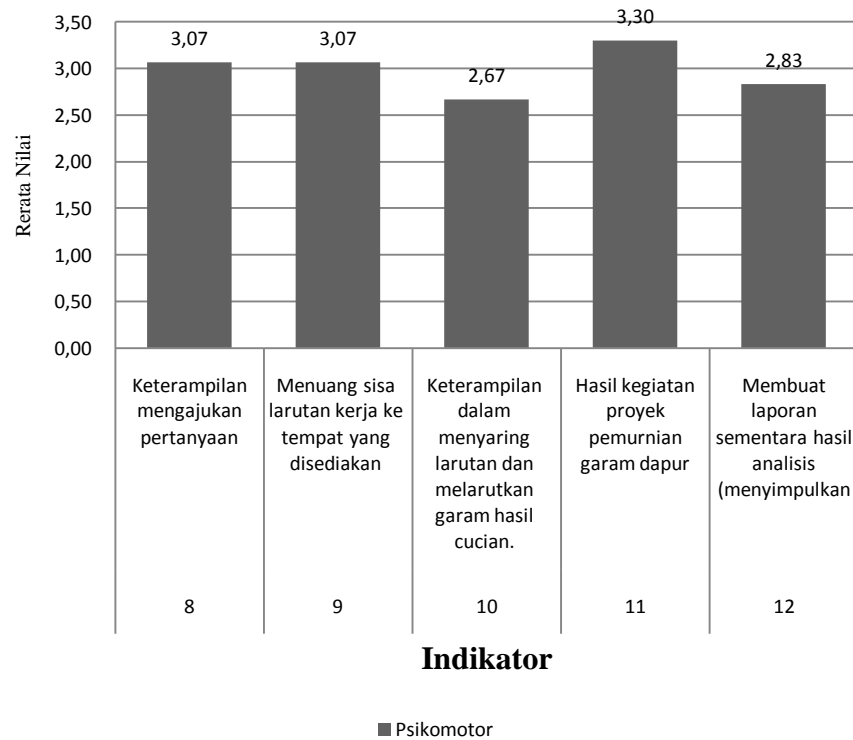
4. Refleksi Siklus II

Tahap refleksi merupakan tahap dimana peneliti mengevaluasi tindakan dengan melihat ketercapaian indikator keberhasilan. Berdasarkan data hasil tes kognitif, diperoleh rata-rata nilai siswa sebesar 83,33 dengan sebanyak 26 dari 30 siswa lulus memenuhi KKM.

Data dari lembar observasi ranah afektif siswa pada siklus II memiliki rata-rata sebesar 83,42 dan sebanyak 24 dari 30 siswa tuntas KKM. Hal ini sejalan dengan perencanaan pada siklus II yang memberikan kesempatan bagi tiap siswa untuk bertanya selama proses proyek dilakukan. Ternyata siswa-siswa lebih antusias ketika proyek kedua ini dilakukan dan berpengaruh terhadap nilai afektif siswa-siswa. Proses kegiatan proyek pada siklus II lebih mengarah ke pengetahuan aplikatif, sehingga konsep materi Ksp nyata dapat digunakan dalam kegiatan sehari-hari. Hal ini berpengaruh dalam proses pembelajaran siswa, dimana siswa dituntut untuk dapat menggunakan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari.

Data hasil belajar psikomotorik siswa kelas IPA 1 pada siklus II memiliki rata-rata sebesar 3,36 dengan kriteria “Baik” dan sebanyak 26 dari 30 siswa tuntas KKM. Jika dibandingkan

dengan data siklus I, nilai psikomotorik siswa menurun. Hal ini dikarenakan proyek pada siklus II cenderung lebih kompleks dan membutuhkan kecermatan lebih.



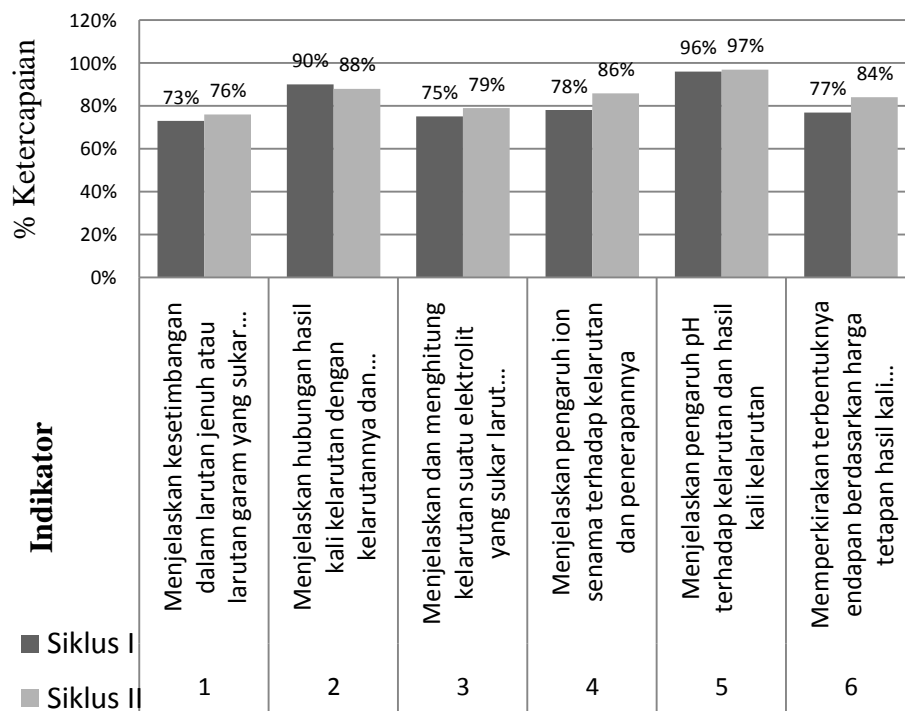
Gambar 4.3 Rata-rata Nilai Psikomotor Per Indikator Aspek Psikomotorik Siklus II

Dari Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa indikator “Keterampilan Dalam Menyaring Larutan dan Melarutkan Garam Hasil Cucian” merupakan hal yang sulit dilakukan oleh siswa. Hal ini dapat dipahami bahwa keberhasilan proses pemurnian garam dapur ditentukan pada proses ini. Proses penyaringan larutan tidak dapat berhasil dengan sempurna jika prosedurnya salah. Kebanyakan siswa menyaring larutan dengan cara menuang larutan secara berlebihan pada kertas saring sehingga terdapat banyak larutan yang berceceran.

4.2. Pembahasan

Tujuan utama penelitian tindakan kelas adalah melakukan perbaikan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa melalui sejumlah tindakan yang dirancang sebaik-baiknya. Untuk mencapai perbaikan dan peningkatan kualitas secara maksimal, rumusan tindakan itu tidak cukup hanya dilakukan satu kali saja melainkan bersiklus secara spiral. Jumlah siklus yang muncul pada penelitian tindakan kelas tergantung pada tingkat ketercapaian perbaikan dan peningkatan kualitas. Ketika indikator keberhasilan yang dipatok sudah tercapai, maka siklus penelitian dapat dihentikan (Elfanany, 2013: 98). Pada penelitian ini pada siklus I indikator keberhasilan sudah tercapai tetapi untuk memantapkan hasil penelitian, maka tindakan dilanjutkan ke siklus II dengan beberapa perbaikan dari siklus I. Pada siklus II indikator keberhasilan sudah tercapai, maka siklus pada penelitian ini dihentikan pada siklus II.

Berdasarkan data penelitian, hasil belajar kognitif sebelum penelitian adalah sebesar 17 dari 30 siswa tuntas KKM) dan data pada siklus I adalah 23 dari 30 siswa tuntas KKM), data hasil belajar kognitif siklus II sebesar 26 dari 30 siswa tuntas KKM. Hasil belajar kognitif meningkat dari sebelum tindakan dilakukan, yaitu meningkat sebanyak 6 siswa pada siklus I dan peningkatan sebanyak 9 siswa pada siklus II. Peningkatan hasil belajar kognitif sudah dapat dianggap berhasil jika dibandingkan dengan target ketercapaian sebanyak 24 siswa tuntas. Data ketercapaian siswa per indikator dapat dilihat pada Gambar 4.4.

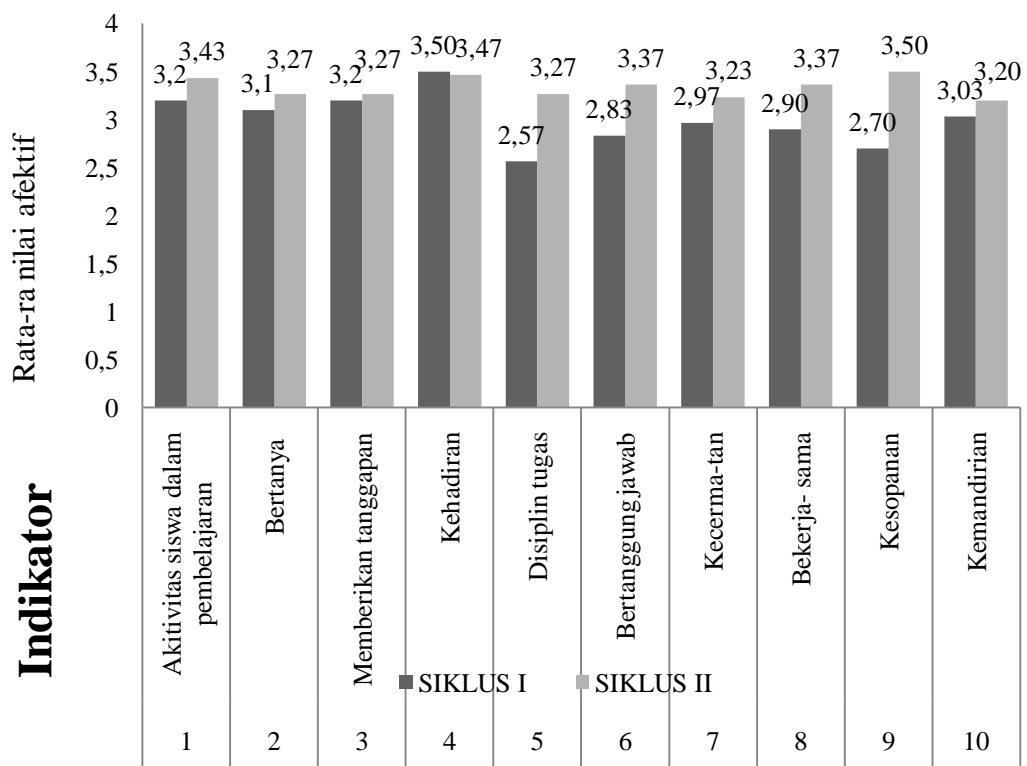


Gambar 4.4. Ketercapaian Hasil Belajar Kognitif Per Indikator Siklus I dan II

Berdasarkan Gambar 4.4. indikator 1, “Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut” merupakan indikator dengan ketercapaian terkecil. Hal ini menunjukkan bahwa pengertian kesetimbangan jenuh merupakan hal yang sulit dipahami oleh siswa. Proses kesetimbangan jenuh merupakan proses yang sulit dimengerti terutama proses laju pelarutan dan pengendapan yang setimbang. Proses pelarutan suatu zat tidak terhenti karena larutan menjadi jenuh, tetapi zat tetap melarut dalam larutan jenuh dan pada waktu yang sama sejumlah zat mengendap dalam larutan itu. Proses pelarutan zat dan pengendapan zat ini memiliki laju yang sama. Proses kesetimbangan ini merupakan proses kasat mata, sehingga diperlukan pemahaman pada tingkat yang lebih tinggi. Indikator 1-6 sudah dapat dikatakan memenuhi

target pada siklus II dengan melihat ketercapaian rata-rata 24 dari 30 siswa tuntas.

Berdasarkan data penelitian, ketuntasan hasil belajar afektif yang diperoleh adalah 23 dari 30 siswa tuntas pada siklus I dan 24 dari 30 siswa pada siklus II. Data ketercapaian indikator tiap siklus dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5. Ketercapaian Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Afektif Kelas IPA 1 Siklus I dan II.

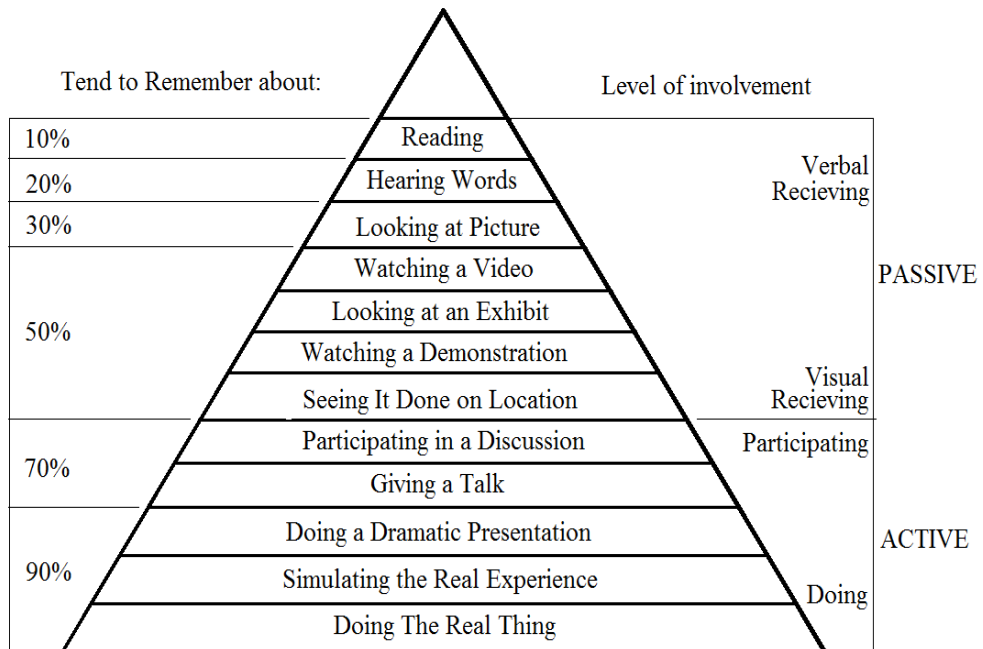
Ketuntasan hasil belajar afektif dapat dilihat dari kriteria skor lebih dari 3 dengan kategori “Baik”. Berdasarkan data yang diperoleh pada siklus I, indikator 5, 6, 7, 8, dan 9 masih kurang dari 3. Hal ini menunjukkan indikator tersebut masih belum baik dan diperbaiki pada

siklus II. Pembinaan proses pembelajaran dilakukan dengan cara kontrol pada tiap pengumpulan tugas dan tertib saat pembelajaran berlangsung. Dari data siklus II, semua indikator ketercapaian sudah masuk dalam kategori “baik”. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran proyek lebih efektif dilaksanakan di laboratorium. Pembelajaran proyek yang menggunakan alat-alat laboratorium, ternyata tidak terlalu efektif jika dilakukan di ruang kelas. Pembelajaran akan lebih tertib dan mudah dikontrol jika dilakukan di laboratorium yang sudah lengkap peralatannya.

Pembelajaran dengan pendekatan *Project-Based Learning*, ditekankan untuk dapat menghasilkan produk-produk ilmiah (Baker dkk, 2011:4). Penelitian tindakan kelas ini bertujuan meningkatkan hasil belajar siswa SMA kelas XI materi kelarutan dan hasil kelarutan melalui pendekatan *Project-Based Learning*, sehingga pada akhir proses siklus II dihasilkan produk ilmiah berupa garam dapur murni dan makalah hasil proyek. Semua hasil proyek tersebut di nilai dalam bentuk hasil belajar dalam ketiga ranah hasil belajar, yaitu ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

Kegiatan proyek merupakan langkah dalam menyikapi ilmu sains untuk dapat berpikir kritis dan kreatif. Pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman yang lebih kepada siswa tentang materi kimia sehingga diharapkan pengalaman tersebut dapat masuk dalam ingatan jangka panjang. Efektifitas model pembelajaran dipengaruhi oleh pengalaman siswa selama pembelajaran berlangsung. Menurut Ambarjaya

(2012: 115) efektifitas belajar dapat dibagi dalam pengalaman selama proses pembelajaran berlangsung, sesuai Gambar 4.6.



Gambar 4.6. Piramida Belajar atau Efektifitas Model Pembelajaran
(Ambarjaya, 2012: 115)

Pembelajaran berbasis proyek yang telah dilakukan dalam penelitian ini memberikan pengalaman siswa pada proporsi “Doing Real Thing” sehingga secara kualitas seharusnya siswa dapat menyerap materi pembelajaran sekitar 90%. Pada penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan secara keseluruhan tidak semua siswa berpartisipasi aktif dengan cara pengelompokan. Hal ini menyebabkan tidak semua siswa dapat melakukan kegiatan proyek secara keseluruhan dan kejadian semacam ini umum terjadi pada praktikum yang beranggotakan banyak siswa.

Pengelompokan dalam kegiatan proyek dimaksudkan agar siswa dapat bekerja dalam kelompok sehingga kejadian tidak semua siswa dapat menempuh proses belajar secara keseluruhan adalah hal yang tidak dapat dihindarkan. Meskipun tidak semua siswa dapat bekerja lebih banyak dari teman sekelompoknya, setidaknya pengalaman pembelajaran tetap terjadi. Kegiatan semacam ini dikategorikan dalam “Watching a Demonstration” pada piramida belajar efektifitas pembelajaran, yaitu sebesar 50%.

Penggunaan kegiatan proyek dalam pembelajaran membutuhkan waktu yang lebih lama saat persiapan materi dan bahan-bahan kimia. Proses pembelajaran yang dilakukan juga membutuhkan waktu yang lebih lama dari pembelajaran konvensional, sehingga banyak kendala terjadi jika tidak ada fasilitas yang memadai, baik sumber daya manusia maupun sumber daya sekolah itu sendiri.

Beberapa kendala yang muncul digunakan sebagai dasar pemberian saran untuk perbaikan penelitian berikutnya. Pemberian saran diharapkan mampu memperbaiki hasil penelitian tindakan kelas berikutnya sehingga bermanfaat dalam perbaikan kualitas pembelajaran dan hasil belajar kedepan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Hasil Siklus I diperoleh rata-rata nilai hasil belajar kognitif kimia siswa sebesar 79,83 dengan ketuntasan 23 dari 30 siswa tuntas KKM, nilai rata-rata nilai hasil belajar afektif siswa 3,00 dengan kriteria “Baik” dan ketuntasan sebesar 23 dari 30 siswa tuntas, dan hasil belajar psikomotorik siswa sebesar 3,41 dengan ketuntasan sebesar 27 dari 30 tuntas KKM.
2. Hasil Siklus II diperoleh rata-rata nilai hasil belajar kognitif kimia siswa sebesar 83,33 dengan ketuntasan 26 dari 30 siswa tuntas KKM) nilai rata-rata nilai hasil belajar afektif siswa 3,31 dengan kriteria “Baik”, dan ketuntasan sebesar 24 dari 30 siswa tuntas KKM, dan hasil belajar psikomotorik siswa sebesar 3 dengan ketuntasan 26 dari 30 siswa tuntas KKM. . Hal ini berarti ketuntasan semua ranah siswa pada ketuntasan di atas 24 dari 30 siswa, sehingga dapat dinyatakan indikator keberhasilan telah tercapai.
3. Ada peningkatan hasil belajar dari siklus I ke siklus II pada tiap ranah yaitu :
 - a. Ranah kognitif meningkat dari 79,83 menjadi 83,33
 - b. Ranah afektif meningkat dari 3 menjadi 3,31
 - c. Ranah psikomotorik dari 3,41 menjadi 3

5.2 Saran

Dari beberapa kendala yang muncul dalam pelaksanaan penelitian, peneliti memberikan saran untuk perbaikan penelitian sejenis berikutnya sebagai berikut:

1. Guru setidaknya sudah memastikan bahwa proyek yang akan dilakukan sesuai dengan materi pembelajaran karena tidak semua materi kimia dapat dijadikan proyek yang menghasilkan produk nyata.
2. Kegiatan belajar mengajar yang membutuhkan media dalam penyampaian materi membutuhkan persiapan fasilitas pendukung media yang setidaknya sudah dilakukan sebelumnya untuk menghemat waktu dan memperkecil kemungkinan munculnya gangguan teknis.
3. Penelitian lebih lanjut dengan dengan penggunaan media yang lebih beragam dan inovatif perlu diadakan untuk meningkatkan ketertarikan siswa pada metode yang diterapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarjaya, Beni S. 2012. *Psikologi Pendidikan dan Pengajaran*. Jakarta: Center for Academic Publishing Service.
- Anni, Catharina T. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang: Unnes Press.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- _____.2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Elfanany, Burhan. 2013. *Penelitian Tindakan Kelas*. Yogyakarta: Araska.
- Eng-Tek, Ong and Kenneth Ruthven. 2009. The Effectiveness of Smart Schooling On Students Attitudes Toward Science. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science & Technology Education*. 5(1): 35-45.
- Baker, Erika. Breana Trygg. Patricia Otto. Margaret Tudor. Lynne Ferguson. 2011. *Project-Based Learning Model: Relevant Learning For The 21st Century*. Pacific Education Institute.
- Herminarto, Sofyan. 2006. *Implementasi pembelajaran Berbasis Proyek Pada Bidang Kejuruan*. Cakrawala Pendidikan. Yogyakarta: LPM UNY.
- Hixson, Nate K. Jason Ravit. Andy Whisman. 2012. *Extended Profesional Development in Project-Based Learning: Impact on 21st Century Skills Teaching And Student Achivement*. Department of Education: West Virginia.
- Katharina, Beck. Torsten Witteck. and Ingo Eilks. 2010. Open Experimentation On Phenomena of Chemical Reactions via the Learning Company Approach in Early Secondary Chemistry Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 6(3), 163-171.
- Klein, John I. 2009. *Project-Base Learning: Inspiring Middle School Students to Engage in Deep and Active Learning*. Department of Education: New York City.
- Mahanal, Susriyati. Ericka Darmawan. A.D. Corebimad dan Siti Zubaidah. 2009. *Pengaruh Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada Materi Ekosistem terhadap Sikap dan Hasil Belajar Siswa SMAN 2 Malang*. Jurnal kependidikan. Universitas Negeri Malang. 3(2):1-13.
- Mardapi, Djemari. 2000. *Azas Performance-Based Evaluation*. Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Medine, Baran, A. Kadir Maskan and Nurcan Toz. 2010. Research On The Effect Of Certain Variables Chosen And Technology- Supported Project-Based Learning Approach On 11th-Grade Students' Attitudes Towards Computers. *Eurasia Journal Of Mathematics, Science & Technology Education*. 3(1):1-13.

- Miswanto. 2011. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Program Linier Siswa Kelas X Smk Negeri 1 Singosari. *Jurnal Penelitian Dan Pemikiran Pendidikan. STAIN Tulungagung*. 1(1)(61-68).
- Mulyani, Sri. 2011. *Perbedaan Penggunaan Strategi Pembelajaran Kontekstual dengan Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Ipa Siswa Kelas V Sdn Tugu Utara 11 Pagi Jakarta Utara*. Skripsi. Universitas Muhammad Prof. Dr Hamka.
- Mulyasa, E. 2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi Konsep, Karakteristi, Implementasi dan Inovasi*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Pudjaatmaka, Hadyana. 1979. *Analisis Anorganik Kualitattif Makro dan Semimikro*. Jakarta: PT Kalman Media Pustaka.
- Rais, Muh. 2010. Model Project Based-Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Prestasi Akademik Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran: Universitas Negeri Makassar*. 43(3):246-252.
- Ristata, Rusna. 2007. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Unversitas Terbuka.
- Sanjaya, Wina. 2009. *Strategi Pembelajaran: Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media Group.
- Setyoprato, Puguh. 2003. *Studi Eksperimental Pemurnian Garam NaCl dengan Cara Rekristalisasi*. Universitas Surabaya: Surabaya.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Soetarjo, dan Soejitno, PO., 1998. *Proses Belajar Mengajar dengan Metode Pendekatan Keterampilan Proses*. Penerbit: SIC, Surabaya.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susanti, Eva. 2008. Pembelajaran Project-Based Learning Untuk Pembelajaran Kimia Koloid di SMA. *Jurnal Mipa Universitas Negeri Medan*. 3(2):106-112.
- Wasis, Pribadi. 2008. Penerapan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Praktik Industri Pada Prodi S-1 PTB. *Jurnal Penelitian Kependidikan. Universitas Negeri Malang*. 1(1)(204-215)
- Wibowo, Andy Laksono Prasetyo. 2005. *Pengaruh pendekatan project based learning (PBL) terhadap hasil belajar serta sikap terhadap ekosistem sungai peserta didik kelas X SMA Negeri 9 Malang*. Universitas Negeri Malang. Perpustakaan Digital. <http://library.um.ac.id>. 3(2):106-112.
- Widodo, A. Tri. 2009. *Pengembangan Assesmen Pembelajaran Pendidikan Kimia*. Semarang: LP3 UNNES.

Lampiran 1

SILABUS

Nama Sekolah : SMA

Mata Pelajaran : KIMIA

Kelas/Semester : XI/2

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

Alokasi waktu : 10 JP

KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR	ASPEK PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
4.6 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali	o Kelarutan dan hasil kali kelarutan	o Menjelaskan pengertian larutan jenuh, jenuh dan lewat jenuh o Mendiskusikan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.	o Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.	Jenis tagihan: - Tugas individu - Tugas kelompok - Ulangan - Kuis Bentuk instrumen:	10 JP	Sumber: - Purba, Michael. 2006. Kimia untuk SMA kelas XI. Jakarta: Erlangga

kelarutan		<ul style="list-style-type: none"> ○ Mendiskusikan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan. ○ Menuliskan persamaan Ksp berbagai zat elektrolit yang sukar larut dalam air. ○ Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya melalui diskusi. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menjelaskan hubungan hasil kali kelarutan dengan kelarutannya dan menuliskan ungkapan Ksp-nya ○ Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tes tertulis - Performans (kinerja dan sikap) 		<ul style="list-style-type: none"> - Buku Sekolah Elektronik (BSE) - Internet
	○ Pengaruh pH terhadap Kelarutan	○ Menentukan harga pH larutan dari harga Kspnya atau sebaliknya.	○ Menentukan pH larutan dari harga Kspnya			

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Pengaruh Ion senama 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mendiskusikan penambahan ion senama dalam larutan ○ Mendeskripsikan pengaruh penambahan ion senama. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan 			
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Reaksi Pengendapan 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Melakukan percobaan untuk menentukan kelarutan garam dan membandingkannya dengan hasil kali kelarutan ○ Menyimpulkan kelarutan suatu garam 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} 			

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMA
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Program	: XI/IPA
Semester	: 2 (dua)
Pokok Bahasan	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.

C. INDIKATOR

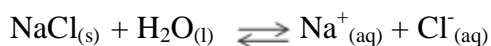
1. Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
2. Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya.
3. Menuliskan ungkapan berbagai K_{sp} elektrolit yang sukar larut dalam air.
4. Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data K_{sp} atau sebaliknya.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan definisi kelarutan
2. Siswa dapat menghitung kelarutan dari suatu zat
3. Siswa dapat menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
4. Siswa dapat menjelaskan definisi hasil kali kelarutan
5. Siswa dapat menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya.
6. Siswa dapat menuliskan ungkapan berbagai K_{sp} elektrolit yang sukar larut dalam air.
7. Siswa dapat menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data K_{sp} atau sebaliknya.

E. ANALISIS MATERI

Pada larutan jenuh terjadi kesetimbangan antara ion-ion dengan zat yang tidak larut. Proses ini terjadi dengan laju reaksi yang sama sehingga terjadi reaksi kesetimbangan. Contohnya reaksi kesetimbangan pada larutan jenuh NaCl dalam air adalah:



Konstanta kesetimbangan:

$$K = \frac{[\text{Na}^+][\text{Cl}^-]}{[\text{NaCl}]}$$

Oleh karena NaCl yang larut dalam air sangat kecil maka konsentrasi NaCl dianggap tetap. Sesuai dengan harga K untuk kesetimbangan heterogen, konstanta reaksi ini dapat ditulis:

$$K_{sp} = [\text{Na}^+][\text{Cl}^-]$$

K_{sp} atau tetapan hasil kelarutan adalah hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh, dipangkatkan masing-masing koefisien reaksinya.

Hubungan Kelarutan (s) dengan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})

Kelarutan zat-zat yang sukar larut dapat ditentukan berdasarkan harga K_{sp} zat tersebut. Demikian pula harga K_{sp} dapat ditentukan jika konsentrasi ion-ion zat terlarut diketahui.

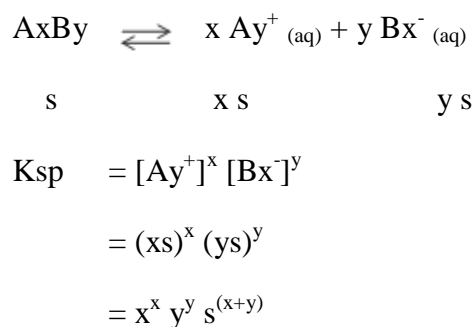
Kesetimbangan yang terjadi dalam larutan jenuh NaCl adalah sebagai berikut:



Konsentrasi kesetimbangan ion Na^+ dan ion Cl^- dalam larutan jenuh dapat dikaitkan dengan kelarutan NaCl yaitu sesuai dengan stoikiometri reaksi (perbandingan koefisien reaksinya). Jika kelarutan NaCl dinyatakan dengan s maka konsentrasi ion Na^+ dalam larutan itu sama dengan $2s$ dan konsentrasi Cl^- sama dengan s . Dengan demikian nilai tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}) NaCl dapat dikaitkan dengan nilai kelarutannya (s), sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K_{sp} &= [\text{Na}^+][\text{Cl}^-] \\ &= (s)(s) \\ &= s^2 \end{aligned}$$

Secara umum hubungan antara kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (K_{sp}) untuk elektrolit AxBy dapat dinyatakan sebagai berikut:



Pengaruh Ion Senama dalam Kelarutan

Pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Akan tetapi, ion senama tidak mempengaruhi harga tetapan hasil kali kelarutan, asalkan suhu tidak berubah.

Data suatu percobaan kelarutan Mg(OH)_2 dalam air dan dalam larutan MgCl_2 0,15 M adalah sebagai berikut.

1. Kelarutan Mg(OH)_2 dalam air = $4,8 \cdot 10^{-5}$
2. Kelarutan Mg(OH)_2 dalam larutan MgCl_2 0,15 M = $1,5 \cdot 10^{-8}$

Mg(OH)_2 lebih kecil kelarutannya dalam MgCl_2 sebab di dalam larutan ada ion Cl^- yang berasal dari MgCl_2 . Reaksi yang terjadi pada larutan MgCl_2 adalah:



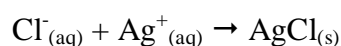
Berdasarkan azas Le Chatelier, jika konsentrasi zat pada kesetimbangan diubah maka akan terjadi pergeseran kesetimbangan. Dalam hal ini adanya ion Mg^+ dari MgCl_2 akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah $\text{Mg(OH)}_2(s)$, maka kelarutan $\text{Mg(OH)}_2(s)$ berkurang.

Tabel 1. Daftar Ksp

Garam	Ksp
Ca(OH)_2	4.7×10^{-6}
Mg(OH)_2	5.6×10^{-12}
NaCl	36 (sangat mudah larut)
MgCl_2	Mudah larut

Reaksi Pengendapan

Reaksi pengendapan berfungsi memperoleh endapan senyawa yang diinginkan dengan mengeluarkan ion yang ada dalam suatu zat terlebih dahulu. Misal kita akan mengendapkan ion Cl^- dari air laut dengan menambahkan larutan AgNO_3 .



Untuk larutan yang dicampurkan: $\text{A}^+ + \text{B}^- \rightarrow \text{AB}$

$[A^+][B^-] < K_{sp}$, maka tidak terjadi endapan (belum jenuh)
 $[A^+][B^-] > K_{sp}$, maka terjadi endapan (lewat jenuh).
 $[A^+][B^-] = K_{sp}$, maka tidak terjadi endapan (jenuh)

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode : Diskusi, tanya jawab dan penugasan dengan pendekatan
Project-Based Learning.

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama: 2 Jam Pelajaran

No.	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p>a. <i>Persiapan dan Motivasi</i> Menyampaikan materi yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran serta memotivasi siswa agar siswa semangat dan percaya diri.</p> <p>b. <i>Tahap pengenalan strategi pembelajaran</i></p> <p>a. Memberikan penjelasan tentang model pembelajaran yang akan dipakai yaitu dengan pendekatan <i>Project-Based Learning</i>.</p> <p>b. Mengumumkan pembagian kelompok dan memerintahkan siswa agar berkumpul sesuai dengan kelompoknya.</p> <p>c. <i>Apersepsi</i> Menggali pengalaman siswa melalui tanya jawab dalam memahami fenomena seperti mengapa ketika memberikan garam pada minuman, akan ada garam yang tertinggal di dasar gelas / tidak larut? Memberikan alasan tentang alasan dikerjakannya proyek.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi dan memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. - Siswa berusaha memahami penjelasan yang diberikan oleh guru. - Siswa menempatkan diri sesuai dengan kelompoknya. - Memperhatikan guru dan ikut berdiskusi aktif dengan apa yang disampaikan dari guru 	20 menit
2.	KegiatanInti		

	<p>a. Eksplorasi</p> <p>a. Menjelaskan konsep kelarutan, kesetimbangan dalam larutan jenuh, tetapan hasil kali kelarutan.</p> <p>b. Memberikan desain proyek yang terkait langsung dengan hasil kali kelarutan. Setiap kelompok menyusun makalah tentang hasil kali kelarutan yang berisi definisi, konsep hasil kali kelarutan dan keterkaitan dalam kehidupan nyata.</p> <p>c. Menjelaskan persamaan hasil kali kelarutan dan contoh soalnya.</p> <p>b. Elaborasi</p> <p>a. Memberikan soal yang sudah tercantum dalam LKS(dalam konteks <i>Project-Based Learning</i>) untuk setiap kelompok untuk didiskusikan (guru memantau dan membimbing jalannya diskusi).</p> <p>b. Memberikan koreksi jawaban dengan memberi kesempatan untuk tiap perwakilan kelompok maju dan menjelaskan hasil jawabannya.</p> <p>c. Memberikan soal untuk siswa dan memberikan koreksi jawaban serta informasi tambahan jika diperlukan.</p> <p>c. Konfirmasi</p> <p>a. Memberikan komentar tentang hasil diskusi dan Lembar Kerja Siswa yang telah dikerjakan di depan kelas.</p> <p>b. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas.</p> <p>c. Memberikan latihan soal melalui LKS kepada siswa soal individu agar siswa lebih</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan penjelasan guru dan mencatat materi yang penting. - Siswa berdiskusi menyelesaikan contoh soal yang berikan guru bersama dengan kelompoknya dipandu oleh ketua kelompoknya. - Siswa berdiskusi menyelesaikan soal wajib yang berikan guru bersama dengan kelompoknya. - Perwakilan kelompok maju dan menjelaskan jawaban hasil diskusi kelompoknya. - Siswa berlomba dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. - Siswa bertanya masalah yang masih belum dipahami dengan guru. - Siswa berlatih mengerjakan soal secara individu, tetapi diperbolehkan bertanya pada anggota kelompoknya. 	60 menit
--	---	---	----------

	memahami materi yang telah disampaikan.		
3.	<p>Penutup</p> <p>a. Membimbing siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran yang telah diajarkan.</p> <p>b. Memberikan pekerjaan rumah untuk siswa baik yang wajib dikerjakan secara berkelompok maupun individu. Jenis pekerjaan rumah untuk kelompok berupa makalah untuk proyek yang akan dilaksanakan dan latihan soal. Jenis kegiatan proyek ditentukan oleh guru, berupa pengamatan garam sukar larut, dan pemurnian garam dengan ion senama.</p> <p>c. Guru menutup pelajaran.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bersama guru memberikan kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. - Siswa mencatat PR dan mengerjakannya dirumah. 	10 menit

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Media : Presentasi Power Point,

Sumber :

- LKS berbasis *proyek*
- Klein, Joel I. 2009. *Project-Based Learning: Inspiring Middle School Students To Engage In Deep And Active Learning*. Department Of Education: New York.
- Buku Kimia kelas XI
 - Purba, Michael. 2006. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
 - Buku Sekolah Elektronik :
 - Kalsum, Siti, dkk. 2009. *Kimia SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Utami, Budi, dkk. 2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI*.
Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

I. JENIS PENILAIAN

a. Ranah Kognitif

Prosedur : Tugas tertulis

Jenis penilaian : Hasil proyek, latihan soal dan pekerjaan rumah

b. Ranah Psikomotor

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen : Lembar observasi

c. Ranah Afektif

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen : Lembar observasi

J. ALAT EVALUASI

a. Ranah Kognitif

1. Jenis Penilaian : Latihan Soal

Tujuan Pencapaian	Instrumen
1. Siswa dapat menjelaskan definisi kelarutan	1. Jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah pelarut disebut ... a. Larutan b. Kelarutan c. Hasil Kali Kelarutan d. Fraksi mol e. Molalitas
2. Siswa dapat menghitung kelarutan dari suatu zat.	2. Pada suhu tertentu 1,24 mg MgCl_2 dapat larut dalam 100 mL air, kelarutan dari MgCl_2 adalah ... (Ar Ca=40, Cl=35,5) a. $4 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ b. $1,4 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ c. $4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ d. $4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ e. $1,4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
3. Siswa dapat menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.	3. Suatu larutan dapat dikatakan jenuh jika memiliki ciri-ciri seperti di bawah ini <i>kecuali</i> ... a. Hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan sama dengan K_{sp} -nya b. Masih ada sedikit padatan yang dapat larut dalam larutan c. Terjadi kesetimbangan dinamis antara zat padat (yang tidak larut) dengan ion-ionnya d. Zat padat tidak dapat larut lebih banyak lagi. e. Mulai terbentuk endapan di dalam larutan
4. Siswa dapat menjelaskan definisi hasil kali kelarutan.	4. Hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh dipangkatkan masing-masing koefisiennya disebut dengan ... a. Tetapan kesetimbangan b. Kelarutan c. Tetapan laju reaksi d. Molaritas e. Tetapan hasil kali kelarutan

<p>5. Siswa dapat menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya.</p>	<p>5. Jika hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan sama dengan K_{sp} maka larutan itu disebut ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Larutan penyangga 2. Larutan pekat 3. Larutan jenuh 4. Larutan lewat jenuh 5. Larutan belum jenuh
<p>6. Siswa dapat menuliskan ungkapan berbagai K_{sp} elektrolit yang sukar larut dalam air.</p>	<p>6. Berikut ini yang merupakan reaksi kesetimbangan untuk NaCl jenuh adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. $2\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+_{(aq)} + 2\text{Cl}^-_{(aq)}$ b. $2\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^{2-}_{(aq)}$ c. $\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^{2+}_{(aq)} + \text{Cl}^{2-}_{(aq)}$ d. $\text{NaCl}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ e. $\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
<p>7. Siswa dapat menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data K_{sp} atau sebaliknya.</p>	<p>7. Larutan 0,5 L $\text{Mg}(\text{OH})_2$ memiliki kelarutan $1,021 \times 10^{-4}$ mol, maka harga K_{sp} $\text{Mg}(\text{OH})_2$ tersebut adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> a. $2,042 \times 10^{-4}$ b. $4,257 \times 10^{-12}$ c. $3,406 \times 10^{-12}$ d. $3,406 \times 10^{-11}$ e. $5,322 \times 10^{-13}$

*(Pilihan jawaban yang dicetak **tebal** merupakan **Kunci Jawaban**)

LEMBAR KERJA PROYEK
PEMURNIAN GARAM DAPUR

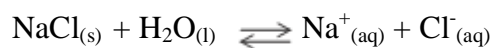
Kelas :
Kelompok :
Nama Anggota :

A. Tujuan Proyek

1. Siswa dapat memurnikan garam dapur dengan menggunakan konsep pengaruh ion senama dengan kelarutan.

B. Landasan Teori

Pada larutan jenuh terjadi kesetimbangan antara ion-ion dengan zat yang tidak larut. Proses ini terjadi dengan laju reaksi yang sama sehingga terjadi reaksi kesetimbangan. Contohnya reaksi kesetimbangan pada larutan jenuh NaCl dalam air adalah:



Konstanta kesetimbangan:

$$K = \frac{[\text{Na}^+][\text{Cl}^-]}{[\text{NaCl}]}$$

Oleh karena NaCl yang larut dalam air sangat kecil maka konsentrasi NaCl dianggap tetap. Sesuai dengan harga K untuk kesetimbangan heterogen, konstanta reaksi ini dapat ditulis:

$$K_{sp} = [\text{Na}^+][\text{Cl}^-]$$

Ksp atau tetapan hasil kelarutan adalah hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh, dipangkatkan masing-masing koefisien reaksinya.

Hubungan Kelarutan (s) dengan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Kelarutan zat-zat yang sukar larut dapat ditentukan berdasarkan harga Ksp zat tersebut. Demikian pula harga Ksp dapat ditentukan jika konsentrasi ion-ion zat terlarut diketahui.

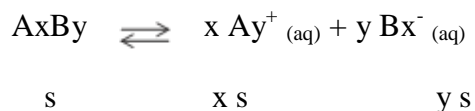
Kesetimbangan yang terjadi dalam larutan jenuh NaCl adalah sebagai berikut:



Konsentrasi kesetimbangan ion Na^+ dan ion Cl^- dalam larutan jenuh dapat dikaitkan dengan kelarutan NaCl yaitu sesuai dengan stoikiometri reaksi (perbandingan koefisien reaksinya). Jika kelarutan NaCl dinyatakan dengan s maka konsentrasi ion Na^+ dalam larutan itu sama dengan 2s dan konsentrasi Cl^- sama dengan s. Dengan demikian nilai tetapan hasil kali kelarutan (Ksp) NaCl dapat dikaitkan dengan nilai kelarutannya (s), sebagai berikut:

$$\begin{aligned} K_{sp} &= [\text{Na}^+][\text{Cl}^-] \\ &= (s)(s) \\ &= s^2 \end{aligned}$$

Secara umum hubungan antara kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (Ksp) untuk elektrolit AxBy dapat dinyatakan sebagai berikut:



$$\begin{aligned}
 K_{sp} &= [A y^+]^x [B x^-]^y \\
 &= (x s)^x (y s)^y \\
 &= x^x y^y s^{(x+y)}
 \end{aligned}$$

Pengaruh Ion Senama dalam Kelarutan

Pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Akan tetapi, ion senama tidak mempengaruhi harga tetapan hasil kali kelarutan, asalkan suhu tidak berubah.

Data suatu percobaan kelarutan $Mg(OH)_2$ dalam air dan dalam larutan $MgCl_2$ 0,15 M adalah sebagai berikut.

1. Kelarutan $Mg(OH)_2$ dalam air = $4,8 \cdot 10^{-5}$
2. Kelarutan $Mg(OH)_2$ dalam larutan $MgCl_2$ 0,15 M = $1,5 \cdot 10^{-8}$

$Mg(OH)_2$ lebih kecil kelarutannya dalam $MgCl_2$ sebab di dalam larutan ada ion Cl^- yang berasal dari $MgCl_2$. Reaksi yang terjadi pada larutan $MgCl$ adalah:



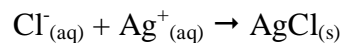
Berdasarkan azas Le Chatelier, jika konsentrasi zat pada kesetimbangan diubah maka akan terjadi pergeseran kesetimbangan. Dalam hal ini adanya ion Mg^+ dari $MgCl_2$ akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah $Mg(OH)_2 (s)$, maka kelarutan $Mg(OH)_2 (s)$ berkurang.

Tabel 1. Daftar K_{sp}

Garam	K_{sp}
$Ca(OH)_2$	4.7×10^{-6}
$Mg(OH)_2$	5.6×10^{-12}
NaCl	36 (sangat mudah larut)
$MgCl_2$	Mudah larut

Reaksi Pengendapan

Reaksi pengendapan berfungsi memperoleh endapan senyawa yang diinginkan dengan mengeluarkan ion yang ada dalam suatu zat terlebih dahulu. Misal kita akan mengendapkan ion Cl^- dari air laut dengan menambahkan larutan AgNO_3 .



Untuk larutan yang dicampurkan: $\text{A}^+ + \text{B}^- \rightarrow \text{AB}$

$[\text{A}^+][\text{B}^-] < K_{\text{sp}}$, maka tidak terjadi endapan (belum jenuh)

$[\text{A}^+][\text{B}^-] > K_{\text{sp}}$, maka terjadi endapan (lewat jenuh).

$[\text{A}^+][\text{B}^-] = K_{\text{sp}}$, maka tidak terjadi endapan (jenuh)

C. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Tabung reaksi
- b. Gelas ukur
- c. Pipet tetes
- d. Gelas kimia 50 mL
- e. Kertas saring
- f. Penangas air
- g. Pipet

2. Bahan

- a. Garam krosok
- b. Aquades
- c. Larutan jenuh Kalsium Hidroksida dan
- d. Larutan Natrium Klorida pekat(jenuh)

D. Langkah Kerja

Tahap Persiapan Larutan(Siklus I)

1. Membuat larutan jenuh garam dapur dengan cara melarutkan sebanyak mungkin garam dapur dalam segelas air.
2. Menyaring larutan garam dapur dan mengambil filtrat yang tersisa.
3. Membuat larutan jenuh natrium bikarbonat dengan cara melarutkan sebanyak mungkin kristal natrium bikarbonat dalam segelas air.
4. Menyaring larutan natrium bikarbonat dan mengambil filtratnya.
5. Mencampurkan larutan jenuh larutan garam dapur dan larutan jenuh natrium bikarbonat.
6. Mengamati perubahan yang terjadi pada larutan.

Tahap Inti Proyek Pemurnian Garam Dapur (Siklus II)

1. Mencuci garam krosok dengan larutan jenuh NaCl.
2. Menyaring larutan sehingga endapan garam krosok didapat.
3. Menambahkan larutan Kalsium Hidroksida encer sampai endapan berhenti terbentuk.
4. Menyaring endapan sehingga larutan bening garam didapat.
5. Memanaskan larutan sampai kristal garam dapur terbentuk.

Langkah kerja secara spesifik tidak diberikan untuk dapat memacu keterampilan berpikir siswa. Siswa menulis reaksi yang dimungkinkan terjadi pergeseran kesetimbangan reaksi ke arah terbentuknya garam. Perhatikan contoh yang didemonstrasikan oleh guru. Gunakan dokumentasi dalam bentuk tabel, foto, reaksi kimia, langkah kerja(dalam bentuk diagram alir). Sebelum memulai kegiatan, terlebih dahulu membuat tabel pengamatan untuk reaksi yang terjadi. Sebelum memulai proyek anda, konsultasikan langkah kerja anda kepada guru anda.

E. Analisis Data

(Berisi penjelasan dari data proyek yang diperoleh)

No	Langkah Kerja	Hasil Pengamatan	Reaksi Kimia (Jika Ada)
1			
2			
3			
4			

F. Pembahasan

(Berisi pembahasan proyek yang telah dilakukan, perbedaan reaksi 1, 2 dan 3 beserta dasar dari hasil yang didapatkan)

Garam dicuci dengan menggunakan larutan jenuh NaCl, pencucian ini bertujuan melarutkan pengotor yang berupa debu atau pasir yang menempel pada kristal garam krosok. Larutan yang digunakan untuk mencuci haruslah jenuh karena garam krosok tidak akan larut dalam larutan yang lewat jenuh. Konsep Ksp digunakan untuk mengetahui ion senama yang digunakan dalam larutan pencuci. Setelah garam krosok disaring, garam yang putih didapat karena debu atau pasir telah dibuang selama proses pencucian. Penambahan larutan Natrium Bikarbonat bertujuan untuk mengendapkan garam $MgCl_2$, garam magnesium ini adalah garam yang menyebabkan rasa pahit dalam garam krosok, oleh karenanya harus dibuang dengan pengendapan dan penyaringan. Pemanasan tahap akhir bertujuan untuk mendapatkan kristal garam dapurn yang bebas dari pengotor.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMA N 1 Bawang Banjarnegara
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Program	: XI/IPA
Semester	: 2 (dua)
Pokok Bahasan	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.

C. INDIKATOR

5. Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama pada kelarutan.
6. Menentukan pH larutan dari harga K_{sp} nya

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

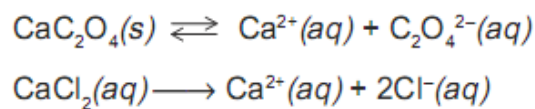
8. Siswa dapat menjelaskan pengaruh penambahan ion senama pada kelarutan.
9. Siswa dapat menentukan pH larutan dari harga K_{sp} nya

E. ANALISIS MATERI

1. Pengaruh Ion Senama dalam Kelarutan

Pengaruh penambahan ion senama mengakibatkan kelarutan zat akan berkurang. Makin besar jumlah ion sejenis, makin kecil kelarutan senyawa tersebut. Akan tetapi, ion senama tidak mempengaruhi harga tetapan hasil kali kelarutan, asalkan suhu tidak berubah.

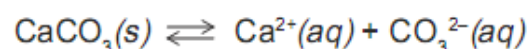
CaC_2O_4 lebih kecil kelarutannya dalam CaCl_2 , sebab di dalam larutan ada ion Ca^{2+} yang berasal dari CaCl_2 . Reaksi yang terjadi pada larutan CaCl_2 adalah:



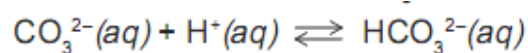
Berdasarkan azas Le Chatelier, jika konsentrasi zat pada kesetimbangan diubah maka akan terjadi pergeseran kesetimbangan. Dalam hal ini adanya ion Ca^{2+} dari CaCl_2 akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke kiri atau ke arah $\text{CaC}_2\text{O}_4(s)$, maka kelarutan CaC_2O_4 berkurang.

2. Pengaruh pH terhadap Kelarutan

Dengan mengatur pH kita dapat memperbesar atau memperkecil kelarutan senyawa elektrolit. Perhatikan kesetimbangan antara CaCO_3 padat dengan ion-ionnya dalam suatu larutan.



Jika pH larutan kita perkecil dengan menambahkan asam, maka H^+ dari asam akan mengikat ion karbonat membentuk ion HCO_3^{2-} .



Berdasarkan azas Le Chatelier, pengurangan $[\text{CO}_3^{2-}]$ mengakibatkan kesetimbangan bergeser ke kanan, CaCO_3 padat lebih banyak larut, maka pada reaksi tersebut penurunan pH akan menambah kelarutan.

F. METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

Diskusi, tanya jawab dan penugasan dengan pendekatan *Project-Based Learning*.

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Kedua: 2 jam pelajaran

No.	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p><i>a. Persiapan dan Motivasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengkondisikan siswa siap belajar serta memotivasi siswa agar siswa semangat dan percaya diri. - Memeriksa pekerjaan rumah siswa dan membahasnya. <p><i>d. Apersepsi</i></p> <p>Mengajak siswa untuk menghubungkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari. Bagaimana hubungan Ksp dengan pH larutan? Dan bagaimana pengaruh adanya ion senama dengan Ksp?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan penjelasan guru. - Siswa menempatkan diri sesuai dengan kelompoknya. - Memperhatikan guru dan ikut berdiskusi aktif dengan apa yang disampaikan dari guru. 	10 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>a. Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menjelaskan konsep tentang pengaruh ion 	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan penjelasan guru dan 	80 menit

	<p>senama terhadap kelarutan dengan menggunakan proyek. Guru memberi kesempatan setiap kelompok untuk melaksanakan proyek.</p> <p>b. Memberikan LKS proyek untuk diisi oleh siswa.</p> <p>c. Menjelaskan hubungan Ksp dengan pH larutan dari proyek yang dilaksanakan.</p> <p>d. Memberikan contoh soal yang kemudian didiskusikan dan dibahas bersama-sama.</p> <p>b. Elaborasi</p> <p>a. Memberikan soal yang sudah tercantum dalam LKS untuk setiap kelompok untuk didiskusikan (guru memantau dan membimbing jalannya diskusi).</p> <p>b. Memberikan koreksi jabaran dengan</p>	<p>mencatat materi yang penting.</p> <p>- Siswa berdiskusi menyelesaikan contoh soal yang berikan guru bersama dengan kelompoknya dipandu oleh ketua kelompoknya.</p> <p>- Siswa berdiskusi menjabarkan tiap prosedur dalam proyek.</p> <p>- Perwakilan kelompok maju dan menjelaskan penjabaran hasil diskusi kelompoknya.</p> <p>- Siswa menanggapi</p>	
--	--	---	--

	<p>memberi kesempatan untuk tiap perwakilan kelompok maju dan menjelaskan hasil jawabannya.</p> <p>c. Konfirmasi</p> <p>a. Memberikan komentar tentang hasil diskusi proyek yang telah disampaikan di depan kelas.</p> <p>b. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas.</p> <p>c. Memberikan latihan soal melalui LKS kepada siswa baik individu agar siswa lebih memahami materi yang telah disampaikan.</p>	<p>penjelasan permasalahan selama kegiatan proyek.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa bertanya masalah yang masih belum dipahami dengan guru. - Siswa berlatih mengerjakan soal secara individu, tetapi diperbolehkan bertanya pada anggota kelompoknya. 	
3.	<p>Penutup</p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran dan proyek yang telah dikerjakan.</p> <p>b. Guru memberikan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa bersama guru memberikan kesimpulan dari materi yang telah dipelajari. - Siswa mencatat PR dan 	5 menit

	pekerjaan rumah untuk siswa untuk mengerjakan soal yang ada di buku paket dan beberapa soal yang berhubungan dengan materi pertemuan selanjutnya. c. Guru menutup pelajaran.	mengerjakannya dirumah.	
--	---	-------------------------	--

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Media : Presentasi Power Point,

Sumber :

- LKS berbasis proyek
- Klein, Joel I. 2009. *Project-Based Learning: Inspiring Middle School Students To Engage In Deep And Active Learning*. Department Of Education: New York.
- Buku Kimia kelas XI
 - Purba, Michael. 2006. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
 - Buku Sekolah Elektronik :
 - Kalsum, Siti, dkk. 2009. *Kimia SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - Utami, Budi, dkk. 2009. *Kimia untuk untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

I. PENILAIAN

- a. Ranah Kognitif
 - Prosedur : Tugas tertulis
 - Jenis penilaian : Latihan soal dan pekerjaan rumah
- b. Ranah Psikomotor
 - Prosedur : Observasi langsung
 - Instrumen : Lembar observasi
- c. Ranah Afektif
 - Prosedur : Observasi langsung

Instrumen : Lembar observasi

J. ALAT EVALUASI

a. Ranah Kognitif

2. Jenis Penilaian : Latihan Soal

Tujuan Pencapaian	Instrumen
<p>8. Siswa dapat menjelaskan pengaruh penambahan ion senama pada kelarutan.</p>	<p>1. Diketahui $K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = 9 \times 10^{-12}$, Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan AgNO_3 0,1 M adalah</p> <p>a. $9 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$ b. $3 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ c. $3 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ d. $9 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ e. $4,5 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$</p> <p>9. Bila $K_{sp} \text{ CaF}_2 = 4 \times 10^{-11}$, maka kelarutan CaF_2 dalam CaCl_2 0,01 M adalah</p> <p>a. $1,28 \times 10^{-4} \text{ M}$ d. $4,3 \times 10^{-4} \text{ M}$ b. $2,3 \times 10^{-5} \text{ M}$ e. $3,2 \times 10^{-5} \text{ M}$ c. $3,4 \times 10^{-4} \text{ M}$</p>
<p>3. Siswa dapat menentukan pH larutan dari harga K_{sp} nya</p>	<p>3. Pernyataan berikut yang benar adalah ...</p> <p>a. Basa lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat asam daripada dalam larutan netral</p> <p>b. Basa lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa daripada dalam larutan netral</p> <p>c. Basa lebih sukar larut dalam larutan netral</p> <p>d. Basa lebih mudah larut dalam</p>

	b. Berapa kelarutan CaCO_3 dalam satu liter larutan yang mengandung CaCl_2 0,15 mol?
2. Siswa dapat menentukan pH larutan dari harga K_{sp} nya	5. Hitunglah kelarutan Mg(OH)_2 dalam larutan yang memiliki pH = 12. ($K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 1,5 \times 10^{-11}$)

Mengetahui

Guru Kimia

Praktikan,

Nugroho, S.Pd
NIP 19601126 19988031 004

Didi Kurniadi
NIM 4301409060

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMA N 1 Bawang Banjarnegara
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Program	: XI/IPA
Semester	: 2 (dua)
Pokok Bahasan	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.

C. INDIKATOR

Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} .

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

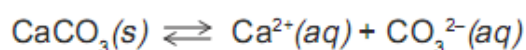
1. Siswa dapat memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} berdasarkan perhitungan kelarutan dan hasil kali kelarutan.
2. Siswa dapat memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} melalui percobaan

E. ANALISIS MATERI

Reaksi Pengendapan

Suatu basa umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, sebaiknya lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa. Harga pH sering digunakan untuk menghitung harga Ksp suatu basa yang sukar larut. Sebaliknya Ksp suatu basa dapat digunakan untuk menentukan pH larutan. Dengan mengatur pH kita dapat memperbesar atau memperkecil kelarutan basa sukar larut.

Perhatikan kesetimbangan antara CaCO_3 padat dengan ion-ionnya dalam suatu larutan.



Jika pH larutan kita perkecil dengan menambahkan asam, maka H^+ dari asam akan mengikat ion karbonat membentuk ion HCO_3^{2-} .

Berdasarkan azas Le Chatelier, pengurangan $[\text{CO}_3^{2-}]$ mengakibatkan kesetimbangan bergeser ke kanan, CaCO_3 padat lebih banyak larut, maka pada reaksi tersebut penurunan pH akan menambah kelarutan.

F. METODE DAN MODEL PEMBELAJARAN

- a. Diskusi, tanya jawab, presentasi dan penugasan dengan pendekatan *Project-Based Learning*.

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Ketiga: 2 jam pelajaran

No.	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	Pendahuluan <i>a. Persiapan dan Motivasi</i> - Mengkondisikan siwa siap belajar serta memotivasi siswa agar siswa semangat dan	- Memperhatikan penjelasan guru. - Siswa menempatkan diri sesuai dengan kelompoknya.	5 menit

	<p>percaya diri.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memeriksa pekerjaan rumah siswa dan membahasnya. <p>b. Apersepsi</p> <p>Mengajak siswa untuk menghubungkan materi sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari. Mengapa larutan dapat mengendap?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan guru dan ikut berdiskusi aktif dengan apa yang disampaikan dari guru. 	
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Membahas pekerjaan rumah siswa yang dianggap sukar dan beberapa soal yang terkait dengan materi pengendapan. b. Mengkaitkan masalah sebelumnya dengan materi ini yang kemudian menjelaskan tentang konsep reaksi pengendapan. c. Memberikan contoh soal yang dimulai dari soal yang mudah hingga soal yang sulit yang kemudian didiskusikan dan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa berdiskusi dan bersama-sama membahas pekerjaan rumah bersama guru dan dengan kelompoknya. - Siswa berdiskusi menyelesaikan contoh soal yang berikan guru bersama dengan kelompoknya. - Siswa bertanya jika 	80 menit

	<p>dibahas bersama-sama.</p> <p>c. Elaborasi</p> <p>a. Memberikan kesempatan untuk siswa bertanya.</p> <p>b. Memberikan soal yang tercantum dalam tugas proyek untuk setiap kelompok untuk didiskusikan (guru memantau dan membimbing jalannya diskusi).</p> <p>c. Memberikan koreksi jawaban dengan memberi kesempatan untuk tiap perwakilan kelompok maju dan menjelaskan hasil jawabannya.</p> <p>.</p> <p>c. Konfirmasi</p> <p>a. Memberikan komentar tentang hasil diskusi yang telah di sampaikan di depan kelas.</p> <p>b. Memberikan kesempatan kepada</p>	<p>ada yang belum dipahami.</p> <p>- Siswa berdiskusi menyelesaikan soal wajib yang berikan guru bersama dengan kelompoknya.</p> <p>- Perwakilan kelompok maju dan menjelaskan jawaban hasil diskusi kelompoknya.</p> <p>- Siswa bertanya masalah yang masih belum dipahami dengan guru.</p> <p>- Siswa berlatih mengerjakan soal secara individu, tetapi diperbolehkan bertanya pada anggota kelompoknya.</p>	
--	--	--	--

	<p>siswa untuk bertanya tentang materi yang belum jelas.</p> <p>c. Memberikan latihan soal kepada siswa baik soal individu maupun kelompok agar siswa lebih memahami materi yang telah disampaikan.</p>		
3.	<p>Penutup</p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan materi pelajaran yang telah diajarkan.</p> <p>b. Guru memberikan pekerjaan rumah untuk siswa untuk mengerjakan seluruh soal yang terkait dengan pokok bahasan yang ada di buku paket yang kemudian akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>c. Guru menutup pelajaran.</p>	<p>- Siswa bersama guru memberikan kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.</p> <p>- Siswa mencatat PR dan mengerjakannya dirumah.</p>	5 menit

H. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Media : Presentasi Power Point,

Sumber :

- LKS berbasis *proyek*
- Buku Kimia kelas XI

- Purba, Michael. 2006. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Buku Sekolah Elektronik :
Kalsum, Siti, dkk. 2009. *Kimia SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
Utami, Budi, dkk. 2009. *Kimia untuk untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

I. PENILAIAN

a. Ranah Kognitif

Prosedur : Tugas tertulis

Jenis penilaian : Latihan soal dan pekerjaan rumah

b. Ranah Psikomotor

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen : Lembar observasi

c. Ranah Afektif

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen : Lembar observasi

J. ALAT EVALUASI

b. Ranah Kognitif

5. Jenis Penilaian : Latihan Soal

Tujuan Pencapaian	Instrumen
10. Siswa dapat memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} .	1. Jika dalam suatu larutan terkandung $Pb(NO_3)_2$ 0,05 M dan HCl 0,05 M, maka ... ($K_{sp} PbCl_2 = 6,25 \times 10^{-5}$) a. Larutan belum jenuh dengan $PbCl_2$ b. Larutan jenuh dengan $PbCl_2$

	<p>c. Larutan lewat jenuh dengan PbCl_2</p> <p>d. Tidak terbentuk endapan PbCl_2</p> <p>e. Terjadi senyawa PbCl_4</p>
	<p>2. Untuk menurunkan kesadahan air maka ke dalam larutan yang mengandung ion Ca^{2+} atau Mg^{2+} dapat ditambahkan larutan...</p> <p>a. NH_4Cl</p> <p>b. HCl</p> <p>c. NaNO_3</p> <p>d. CH_3COONa</p> <p>e. Na_2CO_3</p>
	<p>3. Dalam satu larutan terdapat ion-ion Ca^{2+}, Sr^{2+}, Ba^{2+}, dan Pb^{2+} dengan konsentrasi yang sama. Apabila larutan itu ditetesi dengan larutan Na_2SO_4, maka zat yang mula-mula mengendap adalah</p> <p>a. mengendap bersama-sama</p> <p>b. CaSO_4 ($K_{sp} = 2,4 \times 10^{-10}$)</p> <p>c. SrSO_4 ($K_{sp} = 2,5 \times 10^{-7}$)</p> <p>d. BaSO_4 ($K_{sp} = 1,1 \times 10^{-10}$)</p> <p>e. PbSO_4 ($K_{sp} = 1,7 \times 10^{-8}$)</p>

*(Pilihan jawaban yang dicetak **tebal** merupakan **Kunci Jawaban**

6. Jenis Penilaian : Pekerjaan Rumah

Tujuan Pencapaian	Instrumen
Pertemuan Ketiga	
3. Siswa dapat memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} .	1. Suatu larutan yang mengandung NaCl 0,1 M dan KI 0,1 M ditetesi dengan larutan $Pb(NO_3)_2$. Perubahan volum larutan karena penambahan larutan $Pb(NO_3)_2$ dapat diabaikan. <ol style="list-style-type: none"> Berapa konsentrasi Pb^{2+} pada saat $PbCl_2$ mulai mengendap? ($K_{sp} PbCl_2 = 1,7 \cdot 10^{-5}$) Berapa konsentrasi Pb^{2+} pada saat PbI_2 mulai mengendap? ($K_{sp} PbI_2 = 8,7 \cdot 10^{-9}$). Mana yang mengendap lebih dulu, $PbCl_2$ atau PbI_2? Berapa konsentrasi Cl^- pada saat PbI_2 mulai mengendap? Berapa konsentrasi I^- pada saat $PbCl_2$ mulai mengendap?

Mengetahui,
Guru Kimia

Praktikan,

Nugroho, S.Pd
NIP 19601126 19988031 004

Didi Kurniadi
NIM 4301409060

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMA N 1 Bawang Banjarnegara
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Program	: XI/IPA
Semester	: 2 (dua)
Pokok Bahasan	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama pada kelarutan.
2. Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} .

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan pengaruh penambahan ion senama pada kelarutan melalui proyek.
2. Siswa dapat memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga K_{sp} berdasarkan perhitungan kelarutan dan hasil kali kelarutan.

- Siswa dapat memurnikan garam dapur dengan menggunakan konsep K_{sp} melalui proyek.

E. ANALISIS MATERI

Review:

- Hubungan Kelarutan (s) dengan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})
- Pengaruh Ion Senama dalam Kelarutan
- Reaksi Pengendapan

D. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Keempat: 2 jam pelajaran

No.	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p><i>a. Pembukaan dan Motivasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan siswa siap belajar serta memotivasi siswa agar siswa semangat dan percaya diri. <p><i>b. Apersepsi</i></p> <p>Mengajukan pertanyaan untuk menyelidiki pengetahuan siswa tentang materi pengaruh ion senama dan reaksi pengendapan yang sudah dipelajari.</p> <p><i>c. Persiapan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Menginformasikan tujuan, metode, dan penilaian yang diterapkan pada kegiatan Proyek 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan penjelasan guru. Memperhatikan guru dan ikut berdiskusi aktif dengan apa yang disampaikan dari guru. Siswa menempatkan diri sesuai dengan 	10 menit

	<p>pemurnian garam dapur melalui proyek.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengarahan tentang tata tertib melakukan proyek agar efektif, efisien, dan memenuhi kriteria keselamatan kerja 	<p>kelompoknya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa mendengarkan dan memperhatikan dengan baik prosedur dan penjelasan yang disampaikan guru. - Siswa mulai mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam Proyek. 	
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>a. Eksplorasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan <i>Pre test</i> b. Membimbing siswa untuk melakukan proyek sesuai dengan makalah yang telah dibuat oleh siswa sebelumnya. c. Membimbing siswa untuk mengamati gejala, mencatat hasil pengamatan, melakukan interpretasi data, mendiskusikan fenomena, menjawab pertanyaan, dan menyimpulkan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan <i>Pre test</i> - Siswa melakukan kegiatan Proyek bersama dengan kelompoknya. - Siswa bersama guru meriview semua materi yang sudah dipelajari. - Siswa bertanya jika ada yang belum dipahami. - Siswa berdiskusi 	80 menit

	<p>proyek.</p> <p>b. <i>Elaborasi</i></p> <p>a. Memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir, menganalisis, dan menyelesaikan masalah dalam proyek.</p> <p>b. Membimbing siswa untuk menyajikan hasil proyek dalam penulisan laporan sementara secara kelompok.</p> <p>c. Menunjuk salah satu kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil proyek dan kelompok lain mempersiapkan permasalahan melalui tanya jawab.</p> <p>c. <i>Konfirmasi</i></p> <p>a. Menanyakan kepada kelompok lain tentang tanggapan mereka terhadap jawaban yang disampaikan.</p> <p>b. Melakukan klarifikasi dan konfirmasi terhadap jawaban yang disampaikan siswa.</p> <p>c. Bersama-sama menyusun</p>	<p>menyelesaikan soal wajib yang berikan guru bersama dengan kelompoknya.</p> <p>- Perwakilan kelompok maju dan menjelaskan jawaban hasil diskusi kelompoknya.</p> <p>- Siswa berlomba dalam menjawab pertanyaan rebutan yang diberikan oleh guru.</p> <p>- Siswa bertanya masalah yang masih belum dipahami dengan guru.</p> <p>- Siswa berlatih mengerjakan soal secara individu,</p>	
--	--	---	--

	simpulan tentang pengaruh ion senama dan prediksi kelarutan berdasar proyek.	tetapi diperbolehkan bertanya pada anggota kelompoknya.	
3.	<p>Penutup</p> <p>a. Memantapkan simpulan siswa tentang pengaruh ion senama dan reaksi pengendapan.</p> <p>b. Memberikan tugas kepada masing-masing siswa untuk membuat laporan dari hasil proyek dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>c. Guru menutup pelajaran.</p>	<p>- Siswa bersama guru memberikan kesimpulan dari materi yang telah dipelajari.</p> <p>- Siswa membuat laporan dari hasil proyek dirumah.</p>	4 menit

E. MEDIA DAN SUMBER BELAJAR

Media : bahan ajar, alat Proyek, bahan Proyek, papan tulis, spidol, dan penghapus

Sumber : - LKS berbasis *Project-Based Learning*

- Buku Kimia kelas XI

- Purba, Michael. 2006. *Kimia untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Buku Sekolah Elektronik :
 - Kalsum, Siti, dkk. 2009. *Kimia SMA dan MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
 - Utami, Budi, dkk. 2009. *Kimia untuk untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

F. PENILAIAN

a. Ranah Kognitif

Prosedur : Tugas tertulis

Jenis penilaian : Individu : *Pre-Test*, dan Laporan Proyek
Kelompok : Laporan Sementara

b. Ranah Psikomotor

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen : Lembar observasi

c. Ranah Afektif

Prosedur : Observasi langsung

Instrumen : Lembar observasi

5 ALAT EVALUASI

Ranah Kognitif

Jenis Penilaian : **1. Pre test**

1. Diketahui $K_{sp} \text{ AgCl} = 1,6 \times 10^{-10}$. Tentukan kelarutan AgCl dalam larutan AgNO_3 0,1M!
2. Diketahui $K_{sp} \text{ Mg(OH)}_2 = 6 \times 10^{-12}$. Tentukan kelarutan Mg(OH)_2 dalam larutan yang memiliki $\text{pH} = 12$!
3. 5 mL Na_2SO_4 0,05 M dicampur dengan 5 mL BaCl_2 0,05 M. Apakah akan terjadi endapan BaSO_4 ? ($K_{sp} \text{ BaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$).

Mengetahui,
Guru Kimia

Praktikan,

Nugroho, S.Pd
NIP 19601126 19988031 004

Didi Kurniadi
NIM 4301409060

Lampiran 3

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : SMA

Mata Pelajaran : Kimia

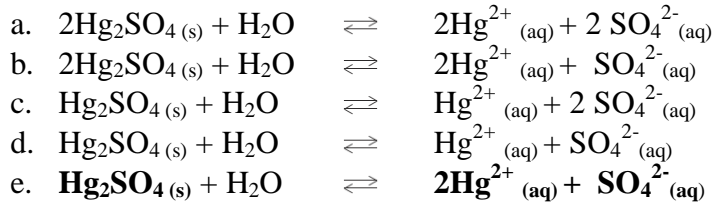
Kelas/Semester : XI/II

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

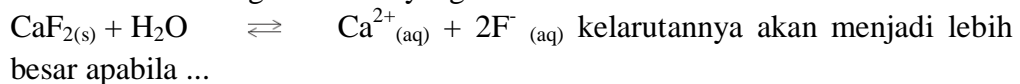
Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang dan Nomor Soal				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan	Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.	1, 3, 5	2, 4, 7			6
	Menjelaskan hubungan hasil kali kelarutan dengan kelarutannya dan menuliskan ungkapan Ksp nya	6	8, 9, 10, 12	11		6
	Menjelaskan dan menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya		13, 14, 15	16, 17, 19	18, 20, 21	9
	Menjelaskan Pengaruh ion senama terhadap kelarutan dan penerapannya	22, 23	24, 25, 26, 27, 30	28, 29		9
	Menjelaskan pengaruh pH terhadap kelarutan dan hasil kali kelarutan	31	32	33, 34, 35, 37	36	7
	Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga tetapan hasil kali kelarutannya.	38, 39, 45	46	40, 42, 43, 49	41,44,47, 48, 50	13
Jumlah		10	17	14	9	50
Presentase		20%	34%	28%	18%	100%

e. **Suhu sistem dinaikkan**

4. Berikut ini yang merupakan reaksi kesetimbangan untuk Hg_2SO_4 jenuh adalah ...



5. Dalam kesetimbangan ion-ion yang sukar larut dalam reaksi :

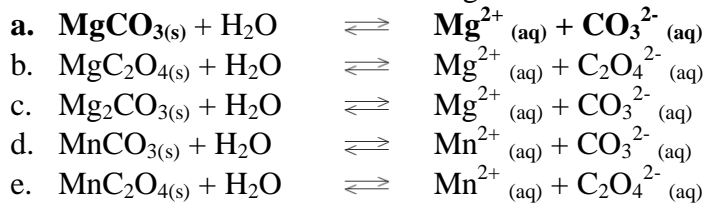


- a. **Dinaikkan suhunya**
 b. Diturunkan suhunya
 c. Konsentrasi Ca^{2+} ditambah
 d. Diturunkan volumenya
 e. Kelarutannya tidak bisa dirubah
6. Jika hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan besarnya sama dengan Ksp maka larutan itu disebut ...

6. Larutan penyangga
 7. Larutan pekat
 d. Larutan lewat jenuh
 e. Larutan belum jenuh

8. **Larutan jenuh**

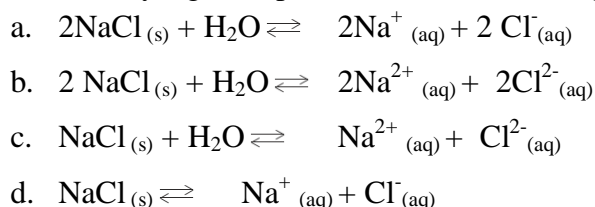
7. Persamaan reaksi ketika larutan magnesium karbonat jenuh adalah ...



8. Bila kelarutan CaC_2O_4 adalah a mol/liter, maka harga Ksp larutan tersebut adalah ...

- a. a^2
 b. $4a^3$
 c. $27a^4$
 d. $9a^4$
 e. $108a^5$

11. Berikut ini yang merupakan reaksi kesetimbangan untuk NaCl jenuh adalah ...



9. $\text{NaCl}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^{+}_{(\text{aq})} + \text{Cl}^{-}_{(\text{aq})}$ Larutan di bawah ini yang mempunyai harga kelarutan sebesar $\sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$ adalah ...

- a. AgI
 b. PbSO_4
 d. CaCO_3
 e. $\text{Al}(\text{OH})_3$

24. Bila diketahui harga $K_{sp} \text{CaF}_2 = 4 \times 10^{-12}$, maka kelarutan CaF_2 dalam 0,001 CaCl_2 adalah ...
- a. 4×10^{-4} d. 2×10^{-5}
 b. **4×10^{-8}** e. 2×10^{-4}
 c. 1×10^{-3}
25. Diketahui $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 9 \times 10^{-12}$, Kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan AgNO_3 0,1 M adalah ...
- f. $9 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$ d. **$9 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$**
 g. $3 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$ e. $4,5 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$
 h. $3 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
26. Ke dalam lima tabung reaksi yang berisi larutan dengan volume yang sama, dilarutkan sejumlah perak klorida padat. Perak klorida akan paling mudah larut dalam tabung yang berisi ...
- a. **0,01 M NaCl** d. 0,20 M AgNO_3
 b. 0,10 KCl e. 2,00 M AgBr
 c. 1,00 M NH_4Cl
27. Diketahui $K_{sp} \text{M(OH)}_2 = 5,6 \times 10^{-20}$. Kelarutan basa tersebut dalam larutan NH_4OH 0,005 M adalah ... ($K_b \text{NH}_4\text{OH} = 1,8 \times 10^{-5}$)
- a. $2,02 \times 10^{-22} \text{ mol L}^{-1}$ d. $2,24 \times 10^{-15} \text{ mol L}^{-1}$
 b. $1,56 \times 10^{-17} \text{ mol L}^{-1}$ e. $1,73 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$
 c. **$6,22 \times 10^{-13} \text{ mol L}^{-1}$**
28. $K_{sp} \text{CaSO}_4 = 2,4 \times 10^{-10}$, kelarutan CaSO_4 paling besar jika dilarutkan dalam ...
- a. Larutan Na_2SO_4 0,01 M d. Larutan CaCl_2 0,01 M
 b. Larutan CaCl_2 0,1 M e. **Air**
 c. Larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,005 M
29. Bila diketahui $K_{sp} \text{AgCl} = 10^{-10}$, maka kelarutan AgCl dalam larutan NaCl 0,1 M adalah ...
- b. $10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ d. $10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
 c. **$10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$** e. $10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$
 d. $10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$
30. Pernyataan berikut yang benar adalah ...
- a. Basa lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat asam daripada dalam larutan netral
 b. **Basa lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa daripada dalam larutan netral**
 c. Basa lebih sukar larut dalam larutan netral
 d. Basa lebih mudah larut dalam larutan yang bersifat asam
 e. Larutan basa maupun asam tidak mempengaruhi kelarutan suatu basa
31. Larutan jenuh Be(OH)_2 mempunyai pH = 9 maka K_{sp} basa tersebut adalah ...
- a. 5×10^{-10} d. 5×10^{-14}
 b. **5×10^{-15}** e. 5×10^{-18}

- c. 5×10^{-16}
32. Larutan jenuh Ba(OH)_2 mempunyai pH = 10, maka kelarutannya dalam larutan yang mempunyai pH = 13 adalah ...
- a. $5 \times 10^{-5} \text{ M}$ d. $5 \times 10^{-13} \text{ M}$
 b. **$5 \times 10^{-7} \text{ M}$** e. $5 \times 10^{-14} \text{ M}$
 c. $5 \times 10^{-9} \text{ M}$
33. Jika $K_{sp} \text{L(OH)}_3 = 1,3 \times 10^{-19}$ maka kelarutan L(OH)_3 dalam larutan yang memiliki pH = 9 adalah ...
- a. **$1,3 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$** d. $3,9 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
 b. $2,4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ e. $0,4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
 c. $1,34 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
34. Agar diperoleh larutan jenuh, paling sedikit MgCl_2 yang harus ditambahkan ke dalam satu liter larutan NaOH dengan pH = 12 adalah ... ($K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 1,5 \times 10^{-11}$)
- a. $5 \times 10^{-11} \text{ mol}$ d. $2,5 \times 10^{-9} \text{ mol}$
 b. $5 \times 10^{-8} \text{ mol}$ e. $1,5 \times 10^{-10} \text{ mol}$
 c. **$1,5 \times 10^{-7} \text{ mol}$**
35. Jika ke dalam larutan MnCl_2 0,01 M ditambahkan NaOH hingga pH larutan menjadi 8, maka yang akan terjadi adalah ... ($K_{sp} \text{Mn(OH)}_2 = 4 \times 10^{-14}$)
- a. Terbentuknya endapan Mn(OH)_2 d. Terbentuknya endapan NaCl
 b. Terbentuknya larutan jenuh e. **Tidak terbentuk endapan**
 c. Terbentuknya endapan MnCl_2
36. Diketahui $K_{sp} \text{Mg(OH)}_2$ adalah 6×10^{-12} . Jika larutan MgCl_2 0,015 M dinaikkan pH-nya, maka pH larutan saat larutan jenuh adalah ...
- a. $5 - \log 2$ d. **$9 + \log 2$**
 b. $5 + \log 2$ e. 9
 c. $9 - \log 2$
37. Suatu larutan dapat dikatakan jenuh jika memiliki ciri-ciri seperti di bawah ini, *kecuali* ...
- a. Hasil kali kelarutan ion-ion dalam larutan sama dengan K_{sp}
 b. **Masih ada sedikit padatan yang dapat larut dalam larutan**
 c. Terjadinya kesetimbangan dinamis antara zat padat (yang tidak larut) dengan ion-ionnya.
 d. Zat padat tidak dapat larut lebih banyak lagi.
 e. $Q_c \geq K_{sp}$
38. Syarat untuk terjadinya endapan dengan membandingkan nilai Q_c dengan K_{sp} adalah ...
- a. **$Q_c > K_{sp}$** d. $Q_c \leq K_{sp}$
 b. $Q_c < K_{sp}$ e. $Q_c = 0$
 c. $Q_c = K_{sp}$
39. Ke dalam 200 ml larutan AgNO_3 0,02 M dicampur dengan 300 mL larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,05 M. Jika $K_{sp} \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 1,5 \times 10^{-5}$ maka ...

- a. **Ag₂SO₄ tidak mengendap**
 b. Ag₂SO₄ mengendap
 c. jenuh dengan Ag₂SO₄
- d. Terjadi senyawa AgSO₄
 e. Terjadi senyawa Ag(SO₄)₂
40. Diberikan beberapa larutan yang mengandung ion karbonat sebagai berikut:
 1. Ksp BaCO₃ = 5,5 x 10⁻¹⁰
 2. Ksp SrCO₃ = 9,4 x 10⁻¹⁰
 3. Ksp CaCO₃ = 4,8 x 10⁻⁹
 4. Ksp MgCO₃ = 1,1 x 10⁻⁵
 Jika larutan yang mengandung ion karbonat CO₃²⁻ 10⁻⁴ M dicampurkan dengan larutan ion logam L²⁺ 0,01 M dengan volum yang sama, maka yang mengendap adalah ...
 a. 1 dan 3
 b. 2 dan 4
 c. 4 saja
 d. **1, 2, dan 3**
 e. 1, 2, 3, dan 4
41. Dalam suatu larutan terdapat ion-ion Ba²⁺, Ca²⁺, Cd²⁺, dan Cu²⁺ dengan konsentrasi sama. Apabila ke dalam larutan tersebut ditetesi dengan larutan Na₂CO₃ maka zat yang mula-mula mengendap adalah ...
 a. BaCO₃ (Ksp = 5,1 x 10⁻⁹)
 b. CaCO₃ (Ksp = 2,8 x 10⁻⁹)
 c. **CdCO₃ (Ksp = 5,2 x 10⁻¹²)**
 d. CuCO₃ (Ksp = 1,4 x 10⁻¹⁰)
 e. Mengendap bersama-sama
42. Apabila dalam 25 ml AgNO₃ 0,02 M dicampur dengan 25 ml NaCl 0,01 M (Ksp AgCl = 1 x 10⁻¹⁰) maka ...
 a. Tidak terjadi endapan
 b. **Terbentuknya endapan**
 c. Larutan jenuh
 d. Tidak terjadi perubahan
 e. Kedua larutan tidak bercampur
43. Ksp ZnCO₃ = 6 x 10⁻¹¹ mol² L⁻²
 Ksp Mg(OH)₂ = 1,2 x 10⁻¹² mol³ L⁻³
 Ksp AgIO₃ = 4 x 10⁻¹² mol² L⁻²
 Ksp Mn(OH)₂ = 1,9 x 10⁻¹³
 Ksp AgBr = 5 x 10⁻¹³
 Dari data di atas, senyawa yang paling mudah mengendap ketika dilarutkan dalam air adalah ...
 a. ZnCO₃
 b. Mg(OH)₂
 c. Mn(OH)₂
 d. **AgBr**
 e. AgIO₃
44. Berikut ini yang merupakan contoh penerapan kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam kehidupan sehari-hari adalah ...
 a. Perkaratan besi
 b. Pembuatan alkohol dari tape
 c. Penyepuhan logam
 d. Pemisahan minyak bumi
 e. **Pembentukan stalaktit**
45. Untuk menurunkan kesadahan air maka ke dalam larutan yang mengandung ion Ca²⁺ atau Mg²⁺ dapat ditambahkan ...
 a. NH₄Cl
 d. CH₃COONa

- b. HCl
c. NaNO₃
- e. Na₂CO₃

46. Ke dalam 100 mL Larutan yang merupakan campuran dari larutan garam KCl, Na₂CrO₄, dan K₂SO₄ 0,001 M ditambah 100 mL larutan Pb(NO₃)₂ 0,002 M.

$$K_{sp} \text{PbCl}_2 = 1,7 \times 10^{-5} \quad K_{sp} \text{PbCrO}_4 = 1,8 \times 10^{-14}$$

$$K_{sp} \text{PbSO}_4 = 1,8 \times 10^{-8}$$

Endapan yang terjadi adalah garam-garam ...

- a. **PbCrO₄ dan PbSO₄**
b. PbCl₂ dan PbCrO₄
c. PbSO₄ saja
- d. PbCrO₄ saja
e. PbCl₂ saja
47. Diketahui :
- $$K_{sp} \text{CaC}_2\text{O}_4 = 2,3 \times 10^{-9}$$
- $$K_{sp} \text{SrC}_2\text{O}_4 = 5,6 \times 10^{-8}$$
- $$K_{sp} \text{BaC}_2\text{O}_4 = 1,1 \times 10^{-7}$$
- Dalam satu liter larutan yang mengandung campuran garam-garam CaCl₂, SrCl₂, dan BaCl₂ dengan konsentrasi sama yaitu 0,01 M ditambahkan 67 mg Na₂C₂O₄, maka garam yang akan mengendap adalah ... (Mr Na₂C₂O₄ = 134)
- a. CaC₂O₄ dan BaC₂O₄
b. **CaC₂O₄, SrC₂O₄, dan BaC₂O₄**
c. CaC₂O₄ dan SrC₂O₄
- d. CaC₂O₄
e. SrC₂O₄
48. Diketahui kelarutan Pb(OH)₂ dalam air adalah 2×10^{-4} M. Apabila 100 ml larutan Pb(NO₃)₂ 2×10^{-3} M dimasukkan dalam 100 ml larutan NaOH 2×10^{-3} M, maka ...
- a. Tidak terjadi endapan Pb(OH)₂ jenuh
b. Terjadi hidrolisis
c. Belum terjadi endapan Pb(OH)₂
- d. Terjadi larutan
e. **Terjadi endapan Pb(OH)₂**

49. Diketahui :

$$K_{sp} \text{CaCO}_3 = 2,8 \times 10^{-9}$$

$$K_{sp} \text{CdCO}_3 = 5,2 \times 10^{-12}$$

$$K_{sp} \text{CuCO}_3 = 1,4 \times 10^{-10}$$

$$K_{sp} \text{FeCO}_3 = 3,2 \times 10^{-11}$$

$$K_{sp} \text{NiCO}_3 = 6,6 \times 10^{-9}$$

Jika dalam larutan mengandung ion-ion Ca²⁺, Cd²⁺, Cu²⁺, Fe²⁺ dan Ni²⁺ dengan konsentrasi sama 10^{-5} M ditambahkan 1 L larutan Na₂CO₃ 10^{-4} M, maka yang akan mengendap adalah ...

- a. CaCO₃ dan CdCO₃
b. CuCO₃, FeCO₃, NiCO₃
c. Tidak ada yang mengendap
- d. Hanya CaCO₃
e. Tidak ada yang mengendap

50. Ke dalam 100 mL Larutan yang merupakan campuran dari larutan garam KCl, Na_2CrO_4 , dan K_2SO_4 0,001 M ditambah 100 mL larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,002 M.

$$K_{sp} \text{PbCl}_2 = 1,7 \times 10^{-5} \quad K_{sp} \text{PbCrO}_4 = 1,8 \times 10^{-14}$$

$$K_{sp} \text{PbSO}_4 = 1,8 \times 10^{-8}$$

Endapan yang terjadi adalah garam-garam ...

- | | |
|---|----------------------------|
| a. PbCrO₄ dan PbSO₄ | d. PbCrO ₄ saja |
| b. PbCl ₂ dan PbCrO ₄ | e. PbCl ₂ saja |
| c. PbSO ₄ saja | |

KUNCI JAWABAN

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

Lampiran 5

Hasil Uji Coba Soal

No	Teste	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	Ari Setiono	PTK_01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
2	Arisca Putri Ws	PTK_02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
3	Atika Sundari	PTK_03	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	
4	Candra Dewi W	PTK_04	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5	Candra Mustikasari	PTK_05	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	
6	Desi Lusina	PTK_06	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
7	Dewi Suci Pratama	PTK_07	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
8	Dita Safrina	PTK_08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	Dyah Ajeng Rahmawati	PTK_09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
10	Fajriiah	PTK_10	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
11	Hany Cahya Nugraha	PTK_11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
12	Isrovia Nua Atika Isnaeni	PTK_12	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
13	Izna Anggara Wanudya P	PTK_13	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	
14	Khofiya Mulia R	PTK_14	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
15	Muhammad Ade Nur Rifa'i	PTK_15	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	
16	Muhammad Furqon R	PTK_16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
17	Nur'ainun Umi	PTK_17	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
18	Nur Rachma Puspitasari	PTK_18	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
19	Nurul Laela Istiqomah	PTK_19	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	
20	Ovi Tri Rahayu	PTK_20	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
21	Pradika Vita Setiani	PTK_21	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

22	Priyo Tri Cahyo	PTK_22	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	
23	Priyo Triyono	PTK_23	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
24	Rharas Widyaning P	PTK_24	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
25	Rina Sriwiji	PTK_25	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
26	Riviana Nur Halifah	PTK_26	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
27	Rizki Amalia Husada	PTK_27	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
28	Sidiq Purnomo Aji	PTK_28	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
29	Syarif Rujaludin Achmad	PTK_29	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1
30	Tomah Ayuningtias	PTK_30	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
Jumlah			29	14	21	19	16	29	16	20	22	20	26	23	13	21	12	14	18	20	11	21	21	20	24

24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Y	N
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	43	86
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	38	76
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	37	74
1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	38	76
1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	34	68
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	34	68
1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	33	66
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	32	64
0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	32	64
0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	27	54
0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	27	54
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	26	52
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	26	52
1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	24	48
0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	24	48
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	22	44
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	21	42
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	17	34
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18	36
0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	16	32
0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17	34
0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	17	34
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	15	30
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	24

Lampiran 6

ANALISIS DATA UJI COBA

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
UC_12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC_22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC_13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1
UC_11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC_16	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC_08	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC_14	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC_04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC_15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC_19	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
UC_18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC_28	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
UC_09	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
UC_29	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
UC_27	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
UC_30	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
UC_21	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
UC_23	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
UC_26	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
UC_17	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
UC_10	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
UC_03	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
UC_20	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
UC_01	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
UC_24	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
UC_25	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1
UC_02	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0

UC_05	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
UC_07	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1
UC_06	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Σ	29	14	21	19	16	29	16	20	22	20	26	23	13	21
Validitas	24,207	28,071	26,857	25,842	28,188	24,138	28,313	27,150	25,909	26,650	24,308	25,304	28,154	27,238
	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800
	0,967	0,467	0,700	0,633	0,533	0,967	0,533	0,667	0,733	0,667	0,867	0,767	0,433	0,700
	0,033	0,533	0,300	0,367	0,467	0,033	0,467	0,333	0,267	0,333	0,133	0,233	0,567	0,300
	0,032	0,249	0,210	0,232	0,249	0,032	0,249	0,222	0,196	0,222	0,116	0,179	0,246	0,210
	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185
	0,239	0,435	0,508	0,292	0,511	0,198	0,525	0,516	0,381	0,439	0,141	0,297	0,414	0,572
	1,300	2,556	3,124	1,617	3,143	1,070	3,266	3,186	2,179	2,584	0,753	1,645	2,410	3,688
	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700
	Kriteria	Tidak	Valid	Valid	Tidak	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Tidak	Valid
Tingkat Kesukaran	29	14	21	19	16	29	16	20	22	20	26	23	13	21
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	0,967	0,467	0,700	0,633	0,533	0,967	0,533	0,667	0,733	0,667	0,867	0,767	0,433	0,700
Daya Beda	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang
	9	7	9	8	8	9	8	9	8	8	8	9	6	9
	8	2	3	6	3	8	2	4	4	4	7	6	1	3
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	0,111	0,556	0,667	0,222	0,556	0,111	0,667	0,556	0,444	0,444	0,111	0,333	0,556	0,667
	Jelek	Baik	Baik	Cukup	Baik	Jelek	Baik	Baik	Baik	Baik	Jelek	Cukup	Baik	Baik
Keputusan	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai

ANALISIS DATA UJI COBA

Kode	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
UC_12	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC_22	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
UC_13	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
UC_11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
UC_16	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
UC_08	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
UC_14	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
UC_04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
UC_15	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
UC_19	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
UC_18	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
UC_28	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
UC_09	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
UC_29	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
UC_27	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
UC_30	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
UC_21	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
UC_23	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
UC_26	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
UC_17	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
UC_10	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
UC_03	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
UC_20	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0

UC_01	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UC_24	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
UC_25	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
UC_02	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
UC_05	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
UC_07	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
UC_06	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Σ	12	14	18	20	11	21	21	20	24	10	14	10	10	9
Validitas	25,667	27,143	26,278	25,850	29,091	26,381	24,286	26,500	25,042	29,300	28,429	29,600	34,200	28,333
	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800
	0,400	0,467	0,600	0,667	0,367	0,700	0,700	0,667	0,800	0,333	0,467	0,333	0,333	0,300
	0,600	0,533	0,400	0,333	0,633	0,300	0,300	0,333	0,200	0,667	0,533	0,667	0,667	0,700
	0,240	0,249	0,240	0,222	0,232	0,210	0,210	0,222	0,160	0,222	0,249	0,222	0,222	0,210
	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185
	0,166	0,340	0,330	0,316	0,438	0,429	0,081	0,416	0,270	0,423	0,471	0,446	0,801	0,323
	0,890	1,916	1,852	1,760	2,580	2,515	0,429	2,419	1,486	2,473	2,828	2,640	7,070	1,807
	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700
	Kriteria	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak	Valid	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid
Tingkat Kesukaran	12	14	18	20	11	21	21	20	24	10	14	10	10	9
	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	0,400	0,467	0,600	0,667	0,367	0,700	0,700	0,667	0,800	0,333	0,467	0,333	0,333	0,300
Kesukaran	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar

Daya Beda	5	6	8	7	7	8	7	8	8	6	7	5	8	4
	4	3	5	5	1	4	6	3	5	2	1	0	0	2
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	0,111	0,333	0,333	0,222	0,667	0,444	0,111	0,556	0,333	0,444	0,667	0,556	0,889	0,222
	Jelek	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Jelek	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	S. Baik	Cukup
Keputusan	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

ANALISIS DATA UJI COBA

Kode	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
UC_12	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
UC_22	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
UC_13	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
UC_11	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
UC_16	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
UC_08	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
UC_14	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
UC_04	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1
UC_15	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
UC_19	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
UC_18	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
UC_28	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
UC_09	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
UC_29	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
UC_27	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
UC_30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
UC_21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
UC_23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UC_26	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
UC_17	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
UC_10	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
UC_03	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
UC_20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0

UC_01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
UC_24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UC_25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UC_02	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
UC_05	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
UC_07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UC_06	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	15	11	9	13	4	11	0	9	10	11	10	10	14	0	11
Validitas	Mp	29,400	31,273	25,889	28,462	24,250	30,545	-	22,778	31,700	30,818	30,800	28,000	-	28,545
	Mt	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800	23,800
	p	0,500	0,367	0,300	0,433	0,133	0,367	0,000	0,300	0,333	0,367	0,333	0,467	0,000	0,367
	q	0,500	0,633	0,700	0,567	0,867	0,633	1,000	0,700	0,667	0,633	0,667	0,533	1,000	0,633
	pq	0,250	0,232	0,210	0,246	0,116	0,232	0,000	0,210	0,222	0,232	0,222	0,249	0,000	0,232
	St	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185	9,185
	rpbis	0,610	0,619	0,149	0,444	0,019	0,559	-	-0,073	0,608	0,581	0,539	0,428	-	0,393
	thitung	4,070	4,171	0,797	2,620	0,102	3,565	-	-0,387	4,054	3,781	3,385	2,504	-	2,262
	ttabel	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700
	Kriteria	Valid	Valid	Tidak	Valid	Tidak	Valid	-	Tidak	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	-
Tingkat Kesukaran	Σ benar	15	11	9	13	4	11	0	9	10	11	10	14	0	11
	Σ siswa	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	TK	0,500	0,367	0,300	0,433	0,133	0,367	0,000	0,300	0,333	0,367	0,333	0,467	0,000	0,367
	Kriteria														
	a	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	S.Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	S.Sukar

Daya Beda	JBa	8	6	3	7	2	7	0	2	6	6	6	7	0	5
	JBb	1	0	2	2	1	1	0	3	0	0	0	3	0	1
	nA	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	nB	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	DB	0,778	0,667	0,111	0,556	0,111	0,667	0,000	-0,111	0,667	0,667	0,667	0,444	0,000	0,444
Kriteria	S. Baik	Baik	Jelek	Baik	Jelek	Baik	S. Jelek	S. Jelek	Baik	Baik	Baik	Baik	S. Jelek	Baik	
Keputusan	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	

ANALISIS DATA UJI COBA

Kode	43	44	45	46	47	48	49	50	Y	Y ²
UC_12	1	0	1	1	1	0	1	1	43	1849
UC_22	1	0	0	1	0	0	0	1	38	1444
UC_13	1	1	0	1	1	1	1	1	37	1369
UC_11	0	0	1	1	1	0	1	1	38	1444
UC_16	1	0	0	1	1	0	0	1	34	1156
UC_08	1	0	1	1	1	0	1	1	34	1156
UC_14	1	0	1	1	1	0	1	1	33	1089
UC_04	1	0	1	0	0	0	1	1	32	1024
UC_15	0	1	1	1	1	0	1	1	32	1024
UC_19	1	0	0	1	0	0	1	0	27	729
UC_18	0	0	0	0	0	0	0	1	27	729
UC_28	0	0	1	0	1	0	0	1	26	676
UC_09	0	1	1	1	1	0	1	0	26	676
UC_29	0	0	0	1	0	0	0	0	24	576
UC_27	1	0	0	0	0	0	0	1	24	576
UC_30	0	0	0	0	0	0	0	1	22	484
UC_21	1	1	0	0	0	0	0	1	21	441
UC_23	0	0	1	0	0	0	0	1	17	289
UC_26	0	0	0	0	0	0	0	1	18	324
UC_17	0	0	0	1	0	0	0	1	16	256
UC_10	0	0	0	0	0	0	0	0	17	289
UC_03	0	0	0	1	0	0	0	1	17	289

	43	44	45	46	47	48	49	50	
Tingkat Kesukaran	Σ benar	11	4	10	15	11	2	10	20
	Σ siswa	30	30	30	30	30	30	30	30
	TK Kriteria	0,367 Sedang	0,133 Sukar	0,333 Sedang	0,500 Sedang	0,367 Sedang	0,067 Sukar	0,333 Sedang	0,667 Sedang
Daya Beda	JBa	7	2	6	8	7	1	7	9
	JBb	1	0	1	3	2	1	1	3
	nA	9	9	9	9	9	9	9	9
	nB	9	9	9	9	9	9	9	9
	DB	0,667	0,222	0,556	0,556	0,556	0,000	0,667	0,667
	Kriteria	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	S. Jelek	Baik	Baik
Keputusan	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	

Lampiran 7

PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL UJI COBA

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

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

Klasifikasi reliabilitas soal

Interval	Kriteria
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat baik
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	Baik
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	Cukup
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Jelek
$r_{11} < 0,20$	Sangat jelek

Perhitungan :

k	50	$r_{11} = \left(\frac{50}{50-1} \right) \left(1 - \frac{23,033(50-23,033)}{50 \times 81,206} \right)$ $= (1,0204) \left(1 - \frac{621,13}{4060,3} \right)$ $= 1,0204 \times 0,847$ $= 0,864$
M	23,800	
Vt	84,372	
r ₁₁	0,870	

Jadi reliabilitas soal tersebut adalah 0,864 (Reliabel)

Lampiran 8

PEDOMAN PENILAIAN ASPEK AFEKTIF

Jenis Penilaian	: Afektif
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI / 2
Materi Pokok	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

TUJUAN : Mengamati dan menilai sikap serta keterampilan siswa dalam pembelajaran kimia menggunakan pendekatan *Project-Based Learning(PBL)*.

ASPEK YANG DINILAI:**5. Penerimaan (*Receiving*)**

- a. Akitivitas siswa dalam pembelajaran

6. Penanggapan (*Responding*)

- a. Bertanya
- b. Memberikan tanggapan

7. Penilaian (*Valuing*)

- a. Kehadiran
- b. Disiplin tugas
- c. Bertanggung jawab

8. Pengorganisasian (*Organization*)

- a. Kecermatan
- b. Bekerja sama

9. Pembentukan Pola Hidup (*Organization by a value complex*)

- a. Kesopanan
- b. Kemandirian

PANDUAN PENILAIAN :**1. Penerimaan (*Receiving*)**

Aspek yang dinilai	Kriteria	Nilai
a. Akitivitas siswa dalam pembelajaran	Siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru dan mencatat materi proyek pemurnian garam.	4
	Siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru dan jarang mencatat materi proyek pemurnian garam.	3
	Siswa memperhatikan dan mendengarkan penjelasan guru dan tidak mencatat materi proyek pemurnian garam.	2
	Siswa tidak memperhatikan penjelasan guru dan tidak mencatat materi proyek pemurnian garam.	1

2. Penanggapan (*Responding*)

Aspek yang dinilai	Kriteria	Nilai
a. Bertanya	Siswa selalu bertanya perkembangan proyek pemurnian garam pada guru tiap pertemuan.	4
	Siswa sering perkembangan proyek pemurnian garam bertanya pada guru.	3
	Siswa pernah perkembangan proyek pemurnian garam bertanya pada guru.	2
	Siswa tidak pernah perkembangan proyek pemurnian garam bertanya pada guru	1
b. Memberikan tanggapan	Siswa mampu memberikan tanggapan terhadap materi proyek pemurnian garam dalam setiap materi pokok tiga atau lebih	4
	Siswa mampu memberikan tanggapan terhadap materi proyek pemurnian garam dalam setiap materi pokok satu atau dua tanggapan	3
	Siswa mampu memberikan tanggapan terhadap materi proyek pemurnian garam dalam setiap materi pokok satu tanggapan	2
	Siswa tidak pernah memberikan tanggapan	1

3. Penilaian (*Valuing*)

Aspek yang dinilai	Kriteria	Nilai
a. Kehadiran	Siswa selalu hadir dalam kegiatan pembelajaran tepat pada waktunya	4
	Siswa selalu hadir dalam kegiatan pembelajaran akan tetapi tidak tepat waktu	3
	Siswa tidak hadir satu sampai dua hari dengan ijin yang jelas	2
	Siswa tidak hadir satu sampai dua hari atau lebih dengan tanpa ijin yang jelas	1
b. Disiplin tugas	Siswa mengumpulkan tugas makalah proyek dan laporan proyek dengan benar dan tepat pada waktunya	4
	Siswa mengumpulkan tugas makalah proyek dan laporan proyek tepat pada waktunya tetapi masih ada kekeliruan	3
	Siswa mengumpulkan tugas makalah proyek dan laporan proyek tidak tepat pada waktunya dan masih ada kesalahan	2
	Siswa tidak mengumpulkan tugas	1
c. Bertanggung jawab	Siswa mampu berdiskusi, mengikuti pembelajaran, dan mengerjakan tugas di kelas dengan baik	4
	Siswa melakukan 2 dari 3 kegiatan tersebut	3
	Siswa melakukan 1 dari 3 kegiatan tersebut	2
	Siswa tidak melakukan perbuatan tersebut	1

4. Pengorganisasian (*Organization*)

Aspek yang dinilai	Kriteria	Nilai
a. Kecermatan	Siswa menyelesaikan semua tugas makalah proyek dan laporan proyek dengan tepat sesuai dengan perintah	4
	Siswa menyelesaikan tugas makalah proyek dan laporan proyek namun kurang sesuai perintah	3
	Siswa menyelesaikan tugas makalah proyek dan laporan proyek namun tidak sesuai perintah	2
	Siswa tidak lengkap menyelesaikan tugas makalah proyek dan laporan proyek serta tidak sesuai perintah	1
b. Bekerja sama	Siswa mampu bekerjasama dengan semua	4

	anggota kelompok penugasan proyek.	
	Siswa hanya mampu bekerjasama dengan beberapa anggota kelompok penugasan proyek	3
	Siswa hanya mampu bekerja dengan salah satu anggota kelompok penugasan proyek	2
	Siswa tidak mampu bekerja sama dengan anggota kelompok penugasan proyek	1

10. Pembentukan Pola Hidup (*Organization by a value complex*)

Aspek yang dinilai	Kriteria	Nilai
a. Kesopanan	Siswa bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa yang lainnya baik dalam kelas maupun luar kelas	4
	Siswa bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa yang lainnya baik tetapi hanya dalam kelas	3
	Siswa bersikap sopan dan santun hanya terhadap guru di dalam kelas.	2
	tidak bersikap sopan dan santun terhadap guru dan siswa lainnya baik dalam kelas maupun luar kelas	1
c. Kemandirian	Siswa mampu menyelesaikan tugas individu tanpa bantuan orang lain	4
	Siswa menyelesaikan tugas namun pernah meminta bantuan orang lain	3
	Siswa menyelesaikan tugas individu namun sering meminta bantuan orang lain	2
	Siswa tidak mampu menyelesaikan tugas individu oleh diri sendiri	1

PENILAIAN AFEKTIF

Kelompok :

- | | |
|---------|-----------------|
| 1. | No.Absen: |
| 2. | No.Absen: |
| 3. | No.Absen: |
| 4. | No.Absen: |
| 5. | No.Absen: |

Berilah skor 1-4 di bawah S1- S5 sesuai kriteria yang dimunculkan siswa:

No.	Aspek yang dinilai	Bobot	Kode Siswa				
			S1	S2	S3	S4	S5
1	Penerimaan (<i>Receiving</i>)	4					
	a. Akitivitas siswa dalam pembelajaran	4					
2	Penanggapan (<i>Responding</i>)	8					
	a. Bertanya	4					
	b. Memberikan tanggapan	4					
3	Penilaian (<i>Valuing</i>)	12					
	a. Kehadiran	4					
	b. Disiplin tugas	4					
	c. Bertanggung jawab	4					
4	Pengorganisasian (<i>Organization</i>)	8					
	a. Kecermatan	4					
	b. Bekerja sama	4					
5	Pembentukan Pola Hidup (<i>Organization by a value complex</i>)	8					
	a. Kesopanan	4					
	b. Kemandirian	4					
Jumlah Skor		40					
Rata-rata Skor							
Kategori							

Banjarnegara, Mei 2013

Observer,

(.....)

KRITERIA PENSKORAN

1. **Skor maksimal** : 40

2. **Presentase Skor**

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

Kriteria presentase skor siswa :

No.	Rentang Skor	Keterangan
1	84 % - 100 %	Sangat Baik
2	67 % - 83 %	Baik
3	50 % - 66 %	Sedang
4	33 % - 49 %	Rendah
5	20 % - 32%	Sangat Rendah

3. **Nilai siswa** = Jumlah skor yang diperoleh tiap aspek

$$= (1 + 2 + 3 + 4)$$

4. **Rata-rata nilai tiap aspek** = $\frac{\text{Nilai total siswa tiap aspek}}{\text{Jumlah siswa}}$

Kriteria rata-rata nilai tiap aspek:

No.	Rentang Skor	Keterangan
1	3,4 – 4,0	Sangat Baik
2	2,8 – 3,4	Baik
3	2,2 – 2.8	Sedang
4	1,6 – 2,2	Rendah
5	1,0 - 1,6	Sangat Rendah

Lampiran 9

RELIABILITAS INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI

Pengujian reliabilitas lembar observasi menggunakan pengujian reabilitas menggunakan *Raters* dengan tiga observer. Berdasarkan data nilai afektif, diperoleh nilai sebagai berikut:

Responden	Rater 1	Rater 2	Rater 3	ΣXp	$(\Sigma Xp)^2$
R-01	38	38	36	112	12544
R-02	36	36	35	107	11449
R-03	35	36	36	107	11449
R-04	34	36	35	105	11025
R-05	36	36	35	107	11449
R-06	35	35	35	105	11025
R-07	36	36	33	105	11025
R-08	38	36	36	110	12100
R-09	36	36	33	105	11025
R-10	36	36	33	105	11025
R-11	35	36	36	107	11449
R-12	36	35	36	107	11449
R-13	34	35	36	105	11025
R-14	32	35	35	102	10404
R-15	36	35	36	107	11449
R-16	36	35	36	107	11449
R-17	36	353	36	425	180625
R-18	36	35	36	107	11449
R-19	32	33	33	98	9604
R-20	35	33	36	104	10816
R-21	34	33	36	103	10609
R-22	34	39	35	108	11664
R-23	35	37	38	110	12100
R-24	32	35	36	103	10609
R-25	38	36	37	111	12321
R-26	39	36	36	111	12321
R-27	36	37	35	108	11664
R-28	38	38	36	112	12544
R-29	36	35	36	107	11449

R30	36	35	35	106	11236
ΣX_r	1066	1387	1063	3516	510352
$(\Sigma X_r)^2$	1136356	1923769	1129969		

1. Menghitung Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{90}^2) - \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_p \times n_r} \\ &= (45^2 + 46^2 + \dots + 45^2) - \frac{(510352)^2}{30 \times 3} \\ &= 3286,4167 \end{aligned}$$

$$\text{dbt} = (n_p \times n_r) - 1 = 89$$

2. Menghitung Jumlah kuadrat antar raters (JKt)

$$\begin{aligned} \text{JKt} &= \frac{(\Sigma X_A)^2 + (\Sigma X_B)^2 + (\Sigma X_C)^2}{n_p} - \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_p \times n_r} \\ &= \frac{(2004)^2 + (1960)^2 + (2007)^2}{30} - \frac{(510352)^2}{30 \times 3} \\ &= 49,45 \end{aligned}$$

$$\text{dbt} = n_r - 1$$

$$= 2$$

3. Menghitung Jumlah kuadrat antar Subjek (JKs)

$$\begin{aligned} \text{JKs} &= \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_r} - \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_p \times n_r} \\ &= \frac{(424498)^2}{3} - \frac{((510352)^2)}{30 \times 3} \\ &= 2831,75 \end{aligned}$$

$$\text{dbt} = n_p - 1$$

$$= 29$$

4. Jumlah Kuadrat Residu (JKr)

$$\begin{aligned} \text{JKr} &= \text{JKT} - \text{JKt} - \text{JKs} \\ &= 3286,4167 - 49,45 - 2831,75 \\ &= 405,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}dbs &= (n_p - 1) \times 2 \\ &= 58\end{aligned}$$

Tabel ringkasan anava untuk perhitungan reliabilitas

Variasi	JK	Db	MK
JKT	3286,416667	89	-
JKt	49,45238095	2	-
JKs	2831,75	29	104,8796296 (Vp)
JKr	405,2142857	58	7,503968254 (Ve)

Maka Reliabilitas Instrumen Penilaian untuk seorang Rater/ Observer:

$$r_{11} = \frac{Vp - Ve}{Vp + (k + 1).Ve} = 0,762$$

Sedangkan untuk besarnya reliabilitas rerata dari tiga penilai (rater) adalah:

$$r_{kk} = \frac{Vp - Ve}{Vp} = 0,918$$

Berdasarkan perhitungan $r_{11} \geq 0,7$, maka dapat dikatakan bahwa instrumen reliabel.

Lampiran 11

PEDOMAN PENILAIAN ASPEK PSIKOMOTORIK

Jenis Penilaian	: Psikomotorik
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI / 2
Materi Pokok	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

JUDUL PROYEK	: Pemurnian Garam Dapur
TUJUAN	: Memurnikan garam krosok menjadi garam dapur dengan menggunakan konsep K_{sp} (garam sukar larut, pengaruh ion senama dan penjenuhan larutan).

ASPEK YANG DINILAI :

- 1. Kegiatan Persiapan**
 - a. Keterampilan dalam mempersiapkan alat dan bahan proyek pemurnian garam
 - b. Keterampilan dalam mempersiapkan menyiapkan format laporan sementara
- 2. Keterampilan Proses Dasar**
 - a. Keterampilan dalam menggunakan alat proyek pemurnian garam
 - b. Keterampilan dalam mengamati terbentuknya endapan dan warna endapan
 - c. Keterampilan menafsirkan hasil pengamatan (memprediksikan dan mengklasifikasikan)
 - d. Penguasaan prosedur proyek pemurnian garam
 - e. Kerjasama kelompok
 - f. Keterampilan mengajukan pertanyaan
- 3. Kegiatan Akhir**
 - a. Menuang sisa larutan kerja ke tempat yang disediakan
 - b. Kebersihan alat dan tempat proyek pemurnian garam
 - c. Mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan
- 4. Pembuatan Laporan Sementara**
 - a. Membuat laporan sementara hasil analisis (menyimpulkan)

PANDUAN PENILAIAN :

5. Kegiatan Persiapan

Aspek yang dinilai	Kriteria	Nilai
a. Keterampilan dalam mempersiapkan alat dan bahan proyek pemurnian garam. <i>Alat : tabung reaksi, pipet, rak tabung reaksi, gelas kimia, penangas air, kertas saring</i> <i>Bahan: bahan sudah tersedia</i>	Dapat menyiapkan alat dan bahan proyek pemurnian garam lengkap tanpa bantuan guru	4
	Dapat menyiapkan alat dan bahan proyek pemurnian garam lengkap dengan bantuan guru	3
	Dapat menyiapkan alat dan bahan proyek pemurnian garam tetapi kurang lengkap	2
	Tidak menyiapkan alat dan bahan proyek pemurnian garam	1
b. Keterampilan dalam mempersiapkan menyiapkan format laporan sementara. <i>(Format laporan: judul, tujuan, alat dan bahan, hasil pengamatan, analisis data, pembasan, simpulan)</i>	Dapat menyiapkan format laporan sementara dengan lengkap dan sistematis	4
	Dapat mampu menyiapkan format laporan lengkap namun tidak sistematis	3
	Dapat mampu menyiapkan format laporan sementara kurang lengkap dan sistematis	2
	Tidak menyiapkan format laporan sementara	1

6. Keterampilan Proses Dasar

Aspek yang dinilai	Kriteria	Nilai
a. Keterampilan dalam menggunakan alat proyek pemurnian garam. <i>Alat : tabung reaksi, pipet, rak tabung reaksi, gelas kimia, penangas air, kertas saring</i>	Mengetahui alat, fungsi dan penggunaannya	4
	Mengetahui alat, fungsi tetapi tidak dapat menggunakannya	3
	Mengetahui alat, tetapi tidak mengetahui fungsi dan cara penggunaannya	2
	Tidak mengetahui alat, fungsi, dan penggunaannya	1

b. Keterampilan dalam membuat larutan jenuh dan mencuci garam krosok.	Menggunakan gelas kimia, kertas saring dan mencuci garam dengan baik, benar dan bersih.	4
	Menggunakan gelas kimia, kertas saring dan mencuci garam dengan benar dan bersih.	3
	Menggunakan gelas kimia, kertas saring dan mencuci garam dengan benar.	2
	Menggunakan gelas kimia, kertas saring dan mencuci garam dengan tidak baik, benar dan bersih.	1
c. Keterampilan dalam menyaring larutan dan melarutkan garam hasil cucian.	Menggunakan kertas saring, menuang larutan dan melarutkan padatan dengan tepat, benar dan bersih.	4
	Menggunakan kertas saring, menuang larutan dan melarutkan padatan dengan benar dan bersih.	3
	Menggunakan kertas saring, menuang larutan dan melarutkan padatan dengan tepat dan bersih.	2
	Menggunakan kertas saring, menuang larutan dan melarutkan padatan dengan benar tetapi tidak bersih dan tepat.	1
d. Penguasaan prosedur proyek pemurnian garam. (Penguasaan prosedur dengan baik tanpa membuka buku petunjuk proyek pemurnian garam dan tanpa bertanya dengan guru)	Mampu melakukan proyek pemurnian garam tanpa membuka buku petunjuk proyek pemurnian garam dan tanpa bantuan guru	4
	Mampu melakukan proyek pemurnian garam dengan sesekali membuka buku petunjuk proyek pemurnian garam dan tanpa bertanya kepada guru	3
	Mampu melakukan proyek pemurnian garam dengan membuka buku petunjuk proyek pemurnian garam dan tanpa bertanya kepada guru	2
	Mampu melakukan proyek pemurnian	1

	garam dengan membuka buku petunjuk proyek pemurnian garam dan bertanya kepada guru	
e. Kerjasama kelompok	Mampu memberikan bantuan baik kepada anggota kelompoknya maupun kelompok lain meskipun dalam keadaan sibuk	4
	Mampu memberikan bantuan baik kepada anggota kelompoknya maupun kelompok lain ketika ia tidak sibuk	3
	Mampu memberikan bantuan hanya kepada anggota kelompoknya meskipun dalam keadaan sibuk	2
	Mampu memberikan bantuan hanya kepada anggota kelompoknya ketika ia tidak sibuk	1
f. Keterampilan mengajukan pertanyaan (<i>bertanya apa, mengapa, dan bagaimana untuk meminta penjelasan tentang hasil pengamatan dengan jelas dan sistematis</i>)	Mampu bertanya apa, mengapa, dan bagaimana untuk meminta penjelasan tentang hasil pengamatan dengan jelas dan sistematis	4
	Mampu bertanya 2 kali untuk meminta penjelasan tentang hasil pengamatan dengan jelas dan sistematis	3
	Mampu bertanya 1 kali untuk meminta penjelasan tentang hasil pengamatan dengan jelas dan sistematis	2
	Tidak bertanya untuk meminta penjelasan tentang hasil pengamatan	1

7. Kegiatan Akhir

Tingkat ketercapaian paling tinggi	Kriteria	Nilai
a. Menuang sisa larutan kerja ke tempat yang tersedia.	Mampu menuang sisa larutan kerja ke tempat yang tersedia dengan benar dan hati-hati	4
	Mampu menuang sisa larutan kerja ke	3

	tempat yang tersedia dengan benar namun kurang hati-hati	
	Mampu menuang sisa larutan kerja ke tempat yang tersedia namun kurang benar dan hati-hati	2
	Tidak menuang sisa larutan kerja ke tempat yang tersedia	1
b. Kebersihan alat dan tempat proyek pemurnian garam	Mampu membersihkan alat dan merapikan tempat proyek pemurnian garam dengan baik	4
	Mampu membersihkan alat namun kurang merapikan tempat proyek pemurnian garam dengan baik	3
	Kurang mampu membersihkan alat dan merapikan tempat proyek pemurnian garam dengan baik	2
	Tidak membersihkan alat dan merapikan tempat proyek pemurnian garam	1
c. Mengembalikan alat-alat ke tempat semula dengan tepat dan teliti	Mampu mengembalikan alat-alat ke tempat semula dengan tepat dan teliti	4
	Mampu mengembalikan alat-alat ke tempat semula dengan tepat namun kurang teliti	3
	Mampu mengembalikan alat-alat ke tempat semula namun kurang tepat dan teliti	2
	Tidak mengembalikan alat-alat ke tempat semula	1

8. Pembuatan Laporan Sementara

Tingkat ketercapaian paling tinggi	Kriteria	Nilai
Membuat laporan sementara hasil analisis	Mampu membuat laporan hasil analisis dengan lengkap dan jelas	4
<i>(judul, tujuan, alat dan bahan, hasil pengamatan,</i>	Mampu membuat laporan hasil analisis dengan lengkap namun kurang jelas	3

<i>analisis data, simpulan dan hasil analisis lengkap dan jelas)</i>	Mampu membuat laporan hasil analisis namun kurang lengkap dan jelas	2
	Tidak membuat laporan hasil analisis	1

PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Kelompok :

- | | |
|----------|-----------------|
| 6. | No.Absen: |
| 7. | No.Absen: |
| 8. | No.Absen: |
| 9. | No.Absen: |
| 10. | No.Absen: |

Berilah skor 1-4 di bawah S1- S5 sesuai kriteria yang dimunculkan siswa:

No.	Aspek yang dinilai	Bobot	Kode Siswa				
			S1	S2	S3	S4	S5
1	Kegiatan Persiapan	8					
	a. Keterampilan dalam mempersiapkan alat dan bahan proyek pemurnian garam	4					
	b. Keterampilan dalam menyiapkan format laporan sementara	4					
2	Keterampilan Proses Dasar	24					
	a. Keterampilan dalam menggunakan alat proyek pemurnian garam kelarutan	4					
	b. Keterampilan dalam mencampur larutan, dan mencuci garam krosok.	4					
	c. Keterampilan dalam menyaring larutan dan melarutkan garam hasil cucian.	4					
	d. Penguasaan prosedur proyek pemurnian garam	4					
	e. Kerjasama kelompok	4					
	f. Keterampilan mengajukan pertanyaan	4					
3	Kegiatan Akhir	12					
	a. Menuang sisa larutan kerja ke tempat yang disediakan	4					
	b. Kebersihan alat dan tempat proyek pemurnian garam	4					
	c. Mengembalikan alat-alat yang	4					

	sudah dibersihkan						
4	Pembuatan Laporan Sementara	4					
	a. Membuat laporan sementara hasil analisis (menyimpulkan)	4					
Jumlah Skor		48					
Rata-rata Skor							
Kategori							

Banjarnegara, Mei 2013

Observer,

(.....)

KRITERIA PENSKORAN

5. Skor maksimal : 48

6. Presentase Skor

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

Kriteria presentase skor siswa :

No.	Rentang Skor	Keterangan
1	84 % - 100 %	Sangat Baik
2	67 % - 83 %	Baik
3	50 % - 66 %	Sedang
4	33 % - 49 %	Rendah
5	20 % - 32%	Sangat Rendah

7. Nilai siswa = Jumlah skor yang diperoleh tiap aspek

$$= (1 + 2 + 3 + 4)$$

8. Rata-rata nilai tiap aspek $= \frac{\text{Nilai total siswa tiap aspek}}{\text{Jumlah siswa}}$

Kriteria rata-rata nilai tiap aspek:

No.	Rentang Skor	Keterangan
1	3,4 – 4,0	Sangat Baik
2	2,8 – 3,4	Baik
3	2,2 – 2,8	Sedang
4	1,6 – 2,2	Rendah
5	1,0 - 1,6	Sangat Rendah

Lampiran 12

ANALISIS RELIABILITAS INSTRUMEN LEMBAR OBSERVASI

Pengujian reliabilitas lembar observasi menggunakan pengujian reabilitas menggunakan *Raters* dengan tiga observer. Berdasarkan data nilai psikomotorik, diperoleh nilai sebagai berikut:

Responden	Rater 1	Rater 2	Rater 3	ΣX_p	$(\Sigma X_p)^2$
R-01	45	46	43	134	17956
R-02	44	45	45	134	17956
R-03	43	45	45	133	17689
R-04	43	44	43	130	16900
R-05	45	47	46	138	19044
R-06	35	36	35	106	11236
R-07	32	34	33	99	9801
R-08	36	35	36	107	11449
R-09	34	32	33	99	9801
R-10	32	33	33	98	9604
R-11	41	40	40	121	14641
R-12	43	42	43	128	16384
R-13	42	40	42	124	15376
R-14	43	40	42	125	15625
R-15	42	45	44	131	17161
R-16	38	39	38	115	13225
R-17	37	38	36	111	12321
R-18	39	40	40	119	14161
R-19	42	43	40	125	15625
R-20	32	33	30	95	9025
R-21	32	33	31	96	9216
R-22	38	39	35	112	12544
R-23	38	37	38	113	12769
R-24	36	35	36	107	11449
R-25	38	36	37	111	12321
R-26	41	40	42	123	15129
R-27	42	43	42	127	16129
R-28	41	43	42	126	15876
R-29	42	42	43	127	16129
R-30	44	45	45	134	17956
ΣX_r	1180	1190	1178	3548	424498
$(\Sigma X_r)^2$	1392400	1416100	1387684		

5. Menghitung Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned} \text{JKT} &= (x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_{90}^2) - \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_p \times n_r} \\ &= (45^2 + 46^2 + \dots + 45^2) - \frac{(424498)^2}{30 \times 3} \\ &= 3286,4167 \end{aligned}$$

$$\text{dbt} = (n_p \times n_r) - 1 = 20$$

6. Menghitung Jumlah kuadrat antar raters (JKt)

$$\begin{aligned} \text{JKt} &= \frac{(\Sigma X_A)^2 + (\Sigma X_B)^2 + (\Sigma X_C)^2}{n_p} - \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_p \times n_r} \\ &= \frac{(2004)^2 + (1960)^2 + (2007)^2}{30} - \frac{(424498)^2}{30 \times 3} \\ &= 49,45 \end{aligned}$$

$$\text{dbt} = n_r - 1$$

$$= 2$$

7. Menghitung Jumlah kuadrat antar Subjek (JKs)

$$\begin{aligned} \text{JKs} &= \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_r} - \frac{\Sigma(\Sigma X_p)^2}{n_p \times n_r} \\ &= \frac{(424498)^2}{3} - \frac{((424498))^2}{30 \times 3} \\ &= 2831,75 \end{aligned}$$

$$\text{dbt} = n_p - 1$$

$$= 29$$

8. Jumlah Kuadrat Residu (JKr)

$$\begin{aligned} \text{JKr} &= \text{JKT} - \text{JKt} - \text{JKs} \\ &= 3286,4167 - 49,45 - 2831,75 \\ &= 405,21 \end{aligned}$$

$$\text{dbs} = (n_p - 1) \times 2$$

$$= 58$$

Tabel ringkasan anava untuk perhitungan reliabilitas

Variasi	JK	Db	MK
JKT	3286,416667	89	-
JKt	49,45238095	2	-
JKs	2831,75	29	104,8796296 (Vp)
JKr	405,2142857	58	7,503968254 (Ve)

Maka Reliabilitas Instrumen Penilaian untuk seorang Rater/ Observer:

$$r_{11} = \frac{Vp - Ve}{Vp + (k + 1).Ve} = 0,722$$

Sedangkan untuk besarnya reliabilitas rerata dari tiga penilai (rater) adalah:

$$r_{kk} = \frac{Vp - Ve}{Vp} = 0,928$$

Berdasarkan perhitungan $r_{11} \geq 0,7$, maka dapat dikatakan bahwa instrumen reliabel.

Lampiran 13

KISI-KISI INSTRUMEN TES KOGNITIF

Kompetensi Dasar	Indikator	Jenjang dan Nomor Soal				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan	Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.	1	2, 3, 4	-	-	4
	Menjelaskan hubungan hasil kali kelarutan dengan kelarutannya dan menuliskan ungkapan Ksp nya	-	5, 6	-	-	2
	Menjelaskan dan menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya	-	7	8,9, 10	11	5
	Menjelaskan pengaruh ion senama terhadap kelarutan dan penerapannya		12,13	14	-	3
	Menjelaskan pengaruh pH terhadap kelarutan dan hasil kali kelarutan	-	15	16,17	-	3
	Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga tetapan hasil kali kelarutannya.		18	19, 20		3
Jumlah		1	10	8	1	20
Presentase		5%	50%	40%	5%	100%

Lampiran 14

SOAL INSTRUMEN TEST SIKLUS I

Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pelajaran : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Kelas / Semester : XI / II
Waktu : 2 x 45 menit

Petunjuk Pengerjaan:

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

1. Jumlah maksimum mol zat yang dapat larut dalam satu liter larutan disebut ...
 - a. Larutan
 - b. **Kelarutan**
 - c. Hasil Kali Kelarutan
 - d. Fraksi mol
 - e. Molalitas
2. Jika suatu larutan menjadi jenuh maka yang benar tentang larutan tersebut adalah...
 - a. Zat terlarut tidak dapat larut lagi
 - b. Zat terlarut tetap dapat larut lagi dan lagi
 - c. **Zat terlarut tetap dapat larut tetapi sejumlah zat juga mengendap**
 - d. Zat terlarut mengendap
 - e. Zat terlarut menyebabkan zat dapat terlarut lagi

3. Kelarutan Natrium Klorida dapat bertambah jika ...
- Ditambahkan asam klorida
 - Dilartutkan dalam larutan penyangga
 - Konsentrasi ion Pb^{2+} dinaikkan
 - Suhu sistem diturunkan
 - Suhu sistem dinaikkan**
4. Berikut ini yang merupakan reaksi kesetimbangan untuk NaCl jenuh adalah ...
- $2\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^+_{(aq)} + 2\text{Cl}^-_{(aq)}$
 - $2\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^{2-}_{(aq)}$
 - $\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^{2+}_{(aq)} + \text{Cl}^{2-}_{(aq)}$
 - $\text{NaCl}_{(s)} \rightleftharpoons \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$
 - $\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$**
5. Dalam kesetimbangan ion-ion yang sukar larut dalam reaksi : $\text{CaF}_2_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}_{(aq)} + 2\text{F}^-_{(aq)}$ kelarutannya akan menjadi lebih besar apabila ...
- Dinaikkan suhunya**
 - Diturunkan suhunya
 - Konsentrasi Ca^{2+} ditambah
 - Diturunkan volumenya
 - Kelarutannya tidak bisa dirubah
 - Kelarutannya
6. Jika hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan besarnya sama dengan K_{sp} maka larutan itu disebut ...
- Larutan penyangga
 - Larutan pekat
 - Larutan jenuh**
 - Larutan lewat jenuh
 - Larutan belum jenuh
7. Persamaan reaksi ketika larutan magnesium karbonat jenuh adalah ...
- $\text{MgCO}_3_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$**
 - $\text{MgC}_2\text{O}_4_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}_{(aq)}$
 - $\text{Mg}_2\text{CO}_3_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$
 - $\text{MnCO}_3_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + \text{CO}_3^{2-}_{(aq)}$
 - $\text{MnC}_2\text{O}_4_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}_{(aq)} + \text{C}_2\text{O}_4^{2-}_{(aq)}$
8. Bila kelarutan CaC_2O_4 adalah a mol/liter, maka harga K_{sp} larutan tersebut adalah ...
- a^2**
 - $4a^3$
 - $27a^4$
 - $9a^4$
 - $108a^5$

9. Jika harga Ksp dari Ag_2SO_4 adalah x , maka kelarutan Ag_2SO_4 tersebut adalah ...

- a. \sqrt{x} d. $\sqrt[3]{\frac{x}{4}}$
 b. $2\sqrt{x}$ e. $\sqrt[4]{3x}$
 c. $\sqrt[3]{x}$

10. Larutan di bawah ini yang mempunyai harga kelarutan sebesar $\sqrt[4]{\frac{K_{sp}}{27}}$ adalah ...

- a. AgI d. CaCO_3
 b. PbSO_4 e. Al(OH)_3
 c. Ag_2CrO_4

11. Diantara senyawa berikut ini yaitu Hg_2Br_2 , MgCO_3 , PbCrO_4 , Ag_2CrO_4 yang memiliki harga $K_{sp} = 4s^3$ adalah ... (s = kelarutan)

- a. Hg_2Br_2 , MgCO_3 , PbCrO_4 d. Ag_2CrO_4
 b. Hg_2Br_2 , PbCrO_4 e. Semua
 c. MgCO_3 , Ag_2CrO_4

12. Persamaan tetapan hasil kelarutan dari suatu garam yang sukar larut adalah $K_{sp} = [A^{4+}] [B^-]^4$. Rumus kimia dari garam tersebut ...

- a. AB d. A_4B_4
 b. A_4B e. A_2B_4
 c. AB_4

13. Mg(OH)_2 yang larut dalam 0,5 L larutan, kelarutannya adalah $1,5 \times 10^{-4}$ mol, maka harga Ksp Mg(OH)_2 tersebut adalah ...

- a. $2,04 \times 10^{-4}$ d. $1,08 \times 10^{-11}$
 b. $1,25 \times 10^{-12}$ e. $3,0 \times 10^{-11}$
 c. $1,40 \times 10^{-12}$

14. Hasil kali kelarutan Ca(OH)_2 pada 289 K adalah $1,08 \times 10^{-19} \text{ mol}^3 \text{ L}^{-1}$. Kelarutan dari Ca(OH)_2 adalah ...

- a. $16,4 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ d. $3,22 \times 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$
 b. $6,65 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$ e. $3,0 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
 c. $3,28 \times 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$

15. Dalam 500 mL larutan mangan (II) sulfida terdapat $6,32 \times 10^{-12}$ ion Mn^{2+} . Ksp dari mangan sulfida adalah ...

- a. $1,70 \times 10^{-32}$ d. $1,44 \times 10^{-22}$
 b. $1,59 \times 10^{-22}$ e. $2,10 \times 10^{-14}$
 c. $1,44 \times 10^{-28}$

16. Diketahui $K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 4 \times 10^{-12}$, maka konsentrasi OH^- larutan jenuh Mg(OH)_2 adalah ...

- a. 1×10^{-2} d. 1×10^{-4}
 b. 2×10^{-2} e. 2×10^{-4}
 c. 4×10^{-2}

17. Jika diketahui $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3 = 3,2 \times 10^{-11}$, maka massa garam Ag_2CO_3 yang larut dalam satu liter adalah ... (Mr $\text{Ag}_2\text{CO}_3 = 276$)

- a. 1,10 mg d. **55,2 mg**
 b. 27,6 mg e. 13,6 mg
 c. 11,0 mg

18. Perhatikan data berikut.

Ksp	Mg²⁺	Ca²⁺	Sr²⁺	Ba²⁺
L(OH) ₂	$1,5 \cdot 10^{-11}$	$7,9 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-2}$
LSO ₄	$1 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$2,8 \cdot 10^{-7}$	$1,1 \cdot 10^{-10}$

Dari data di atas senyawa yang mempunyai kelarutan paling kecil dalam kelompoknya adalah ...

- a. **Mg(OH)₂ dan BaSO₄** d. Ba(OH)₂ dan CaSO₄
 b. Sr(OH)₂ dan BaSO₄ e. Ca(OH)₂ dan SrSO₄
 c. Ba(OH)₂ dan MgSO₄

19. Dalam 100 cm³ air dapat larut 1,16 mg magnesium hidroksida (Mr = 58). Maka $K_{sp} \text{Mg(OH)}_2$ adalah ...

- a. $1,6 \times 10^{-10}$ d. $2,3 \times 10^{-12}$
 b. **$3,2 \times 10^{-11}$** e. $6,4 \times 10^{-12}$
 c. $1,6 \times 10^{-11}$

20. Sebanyak 200 ml larutan jenuh MgCl_2 pada suhu 18°C diuapkan dan diperoleh 6,2 mg MgCl_2 padat, maka $K_{sp} \text{MgCl}_2$ pada suhu 18°C adalah ... (Mr $\text{MgCl}_2 = 62$)

- a. 5×10^{-11} d. 5×10^{-4}
 b. **5×10^{-10}** e. 1×10^{-3}
 c. 5×10^{-9}

~ <0> Selamat Mengerjakan <0> ~

INSTRUMEN SOAL *TEST* SIKLUS II

Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pelajaran : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Kelas / Semester : XI / II
Waktu : 60 menit

Petunjuk Pengerjaan:

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

1. Jumlah maksimum mol zat yang dapat larut dalam satu liter pelarut disebut ...
 - a. Larutan
 - b. **Kelarutan**
 - c. Hasil Kali Kelarutan
 - d. Fraksi mol
 - e. Molalitas
2. Pada suhu tertentu 1,24 mg $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ dapat larut dalam 100 ml air, kelarutan dari kalsium fosfat adalah ... (Ar Ca = 40, P = 31, dan O = 16)
 - a. $4 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$
 - b. $4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
 - c. **$4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$**
 - d. $1,4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
 - e. $1,4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
3. Persamaan tetapan hasil kali kelarutan untuk Ag_2SO_4 ...
 - a. $\text{Ksp} = [\text{Ag}^+]$
 - b. $\text{Ksp} = [\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]$
 - c. **$\text{Ksp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]$**
 - d. $\text{Ksp} = [\text{Ag}^{+2}][\text{SO}_4^{2-}]$
 - e. $\text{Ksp} = [\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]$

- c. $K_{sp} = [SO_4^{2-}]$
4. Persamaan reaksi ketika larutan magnesium karbonat tepat jenuh adalah ...
- a. $MgCO_3(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$
 b. $MgC_2O_4(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + C_2O_4^{2-}(aq)$
 c. $Mg_2CO_3(s) \rightleftharpoons Mg^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$
 d. $MnCO_3(s) \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + CO_3^{2-}(aq)$
 e. $MnC_2O_4(s) \rightleftharpoons Mn^{2+}(aq) + C_2O_4^{2-}(aq)$
5. Bila kelarutan CaC_2O_4 adalah a mol/liter, maka harga K_{sp} larutan tersebut adalah ...
- a. a^2 d. $9a^4$
 b. $4a^3$ e. $108a^5$
 c. $27a^4$
6. Persamaan tetapan hasil kelarutan dari suatu garam yang sukar larut adalah $K_{sp} = [A^{4+}] [B]^{-4}$. Rumus kimia dari garam tersebut ...
- d. AB d. A_4B_4
 e. A_4B e. A_2B_4
 f. **AB_4**
7. Dalam 0,5 L larutan $Mg(OH)_2$, kelarutannya adalah $1,5 \times 10^{-4}$ mol, maka harga K_{sp} $Mg(OH)_2$ tersebut adalah ...
- a. $2,04 \times 10^{-4}$ d. **$1,08 \times 10^{-10}$**
 b. $1,25 \times 10^{-12}$ e. $3,0 \times 10^{-11}$
 c. $1,40 \times 10^{-12}$
8. Diketahui $K_{sp} Mg(OH)_2 = 4 \times 10^{-12}$, maka konsentrasi OH^- larutan jenuh garam $Mg(OH)_2$ adalah ...
- a. 1×10^{-2} d. 1×10^{-4}
 b. 2×10^{-2} e. **2×10^{-4}**
 c. 4×10^{-2}
9. Jika diketahui $K_{sp} Ag_2CO_3 = 3,2 \times 10^{-11}$, maka massa garam Ag_2CO_3 per liternya adalah ... (Mr $Ag_2CO_3 = 276$)
- a. 1,10 mg d. **55,2 mg**
 b. 27,6 mg e. 13,6 mg
 c. 11,0 mg
10. Sebanyak 200 ml larutan jenuh MgF_2 pada suhu $18^\circ C$ diuapkan dan diperoleh 6,2 mg MgF_2 padat, maka harga K_{sp} MgF_2 pada suhu $18^\circ C$ adalah ... (Mr $MgF_2 = 62$)
- a. 5×10^{-11} d. 5×10^{-4}
 b. **5×10^{-10}** e. 1×10^{-3}
 c. 5×10^{-9}
11. $K_{sp} Ag_2CrO_4 = 4,0 \times 10^{-12}$ $K_{sp} AgBr = 5,0 \times 10^{-13}$ K_{sp}
 $Ag_2CO_3 = 3,2 \times 10^{-27}$
 $K_{sp} Ag_3PO_4 = 2,7 \times 10^{-18}$ $K_{sp} AgI = 1,0 \times 10^{-16}$

Urutan kelarutan garam perak dalam air di bawah ini dari yang paling sukar larut adalah ...

- $\text{AgI} - \text{AgBr} - \text{Ag}_3\text{PO}_4 - \text{Ag}_2\text{CrO}_4 - \text{Ag}_2\text{CO}_3$
 - $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 - \text{Ag}_3\text{PO}_4 - \text{Ag}_2\text{CO}_3 - \text{AgBr} - \text{AgI}$
 - $\text{Ag}_2\text{CO}_3 - \text{AgI} - \text{AgBr} - \text{Ag}_3\text{PO}_4 - \text{Ag}_2\text{CrO}_4$**
 - $\text{AgBr} - \text{Ag}_2\text{CO}_3 - \text{AgI} - \text{Ag}_2\text{CrO}_4 - \text{Ag}_3\text{PO}_4$
 - $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 - \text{Ag}_3\text{PO}_4 - \text{Ag}_2\text{CO}_3 - \text{AgI} - \text{AgBr}$
12. Kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dalam larutan NaOH 0,1 M, jika diketahui $K_{sp} \text{Mg}(\text{OH})_2 = 1,8 \times 10^{-11}$ adalah ...
- $1,8 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$
 - $1,8 \times 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$**
 - $1,8 \times 10^{-10} \text{ mol L}^{-1}$
 - $1,8 \times 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}$
 - $1,8 \times 10^{-12} \text{ mol L}^{-1}$
13. Bila diketahui harga $K_{sp} \text{CaF}_2 = 4 \times 10^{-12}$, maka kelarutan CaF_2 dalam 0,01 CaCl_2 adalah
- 4×10^{-4}
 - 4×10^{-8}
 - 1×10^{-3}
 - 1×10^{-4}
 - 1×10^{-5}**
14. $K_{sp} \text{CaSO}_4 = 2,4 \times 10^{-10}$, kelarutan CaSO_4 paling besar jika dilarutkan dalam ...
- Larutan Na_2SO_4 0,01 M
 - Larutan CaCl_2 0,1 M
 - Larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,005 M
 - Larutan CaCl_2
 - Air Murni**
15. Dalam larutan jenuh $\text{Be}(\text{OH})_2$ mempunyai $\text{pH} = 9$ maka harga K_{sp} dalam larutan tersebut adalah ...
- 5×10^{-10}
 - 5×10^{-15}
 - 5×10^{-16}**
 - 5×10^{-14}
 - 5×10^{-18}
16. Jika $K_{sp} \text{L}(\text{OH})_3 = 1,3 \times 10^{-19}$ maka kelarutan $\text{L}(\text{OH})_3$ dalam larutan yang memiliki $\text{pH}=9$ adalah ...
- $1,3 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$**
 - $2,4 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
 - $1,34 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$
 - $3,9 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
 - $0,4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$
17. Diketahui $K_{sp} \text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah 6×10^{-12} . Jika larutan MgCl_2 0,015 M dinaikkan pH -nya, maka pH larutan saat larutan tepat jenuh adalah ...
- $5 - \log 2$
 - $9 + \log 2$**

- b. $5 + \log 2$ e. 9
 c. $9 - \log 2$
18. Ke dalam 200 ml larutan AgNO_3 0,02 M dicampur dengan 300 mL larutan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 0,05 M. Jika $K_{sp} \text{Ag}_2\text{SO}_4 = 1,5 \times 10^{-5}$ maka ...
 a. **Ag_2SO_4 tidak mengendap** d. Terjadi senyawa AgSO_4
 b. Ag_2SO_4 mengendap e. Terjadi senyawa $\text{Ag}(\text{SO}_4)_2$
 c. Tepat jenuh dengan Ag_2SO_4
19. Apabila dalam 25 ml AgNO_3 0,02 M dicampur dengan 25 ml NaCl 0,01 M ($K_{sp} \text{AgCl} = 1 \times 10^{-10}$) maka ...
 a. Tidak terjadi endapan d. Tidak terjadi perubahan
 b. **Terbentuknya endapan** e. Kedua larutan tidak bercampur
 c. Tepat jenuh
20. Untuk menurunkan kesadahan air maka ke dalam larutan yang mengandung ion Ca^{2+} atau Mg^{2+} dapat ditambahkan ...
 a. NH_4Cl d. CH_3COONa
 b. HCl e. **Na_2CO_3**
 c. NaNO_3

~ <0> Selamat Mengerjakan <0> ~

Lampiran 15

ANALISIS HASIL BELAJAR KOGNITIF SIKLUS I

No	Kode	NAMA SISWA KELAS A 1	Indikator						Nilai Tes	Ketuntasan
			Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.	Menjelaskan hubungan hasil kali kelarutan dengan kelarutannya dan menuliskan ungkapan Ksp nya	Menjelaskan dan menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya	Menjelaskan pengaruh ion senama terhadap kelarutan dan penerapannya	Menjelaskan pengaruh pH terhadap kelarutan dan hasil kali kelarutan	Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga tetapan hasil kali kelarutannya.		
1	PTK_01	Ari Setiono	3	2	3	3	3	2	80	Tuntas
2	PTK_02	Arisca Putri Ws	3	2	2	3	3	3	80	Tuntas
3	PTK_03	Atika Sundari	3	2	2	2	3	3	75	Tidak Tuntas
4	PTK_04	Candra Dewi W	3	2	4	2	3	3	85	Tuntas
5	PTK_05	Candra Mustikasari	3	2	3	3	3	3	85	Tuntas
6	PTK_06	Desi Lusina	2	1	4	3	2	3	75	Tidak Tuntas
7	PTK_07	Dewi Suci Pratama	2	1	4	1	3	2	65	Tidak Tuntas
8	PTK_08	Dita Safrina	2	2	4	3	3	3	85	Tuntas
9	PTK_09	Dyah Ajeng Rahmawati	2	2	4	3	3	2	80	Tuntas
10	PTK_10	Fajriah	3	2	4	2	3	2	80	Tuntas
11	PTK_11	Hany Cahya Nugraha	3	1	4	1	2	2	65	Tidak Tuntas
12	PTK_12	Isrovia Nua Atika Isnaeni	3	2	4	2	3	2	80	Tuntas
13	PTK_13	Izna Anggara Wanudya P	2	2	4	3	3	3	85	Tuntas
14	PTK_14	Khofiya Mulia R	3	1	2	3	3	2	70	Tidak Tuntas
15	PTK_15	Muhammad Ade Nur Rifa'i	3	2	4	2	3	3	85	Tuntas
16	PTK_16	Muhammad Furqon R	2	2	5	2	3	2	80	Tuntas
17	PTK_17	Nur'ainun Umi	3	2	4	1	3	3	80	Tuntas
18	PTK_18	Nur Rachma Puspitasari	3	1	4	1	3	2	70	Tidak Tuntas

19	PTK_19	Nurul Laela Istiqomah	4	2	4	2	3	2	85	Tuntas
20	PTK_20	Ovi Tri Rahayu	3	2	4	3	3	1	80	Tuntas
21	PTK_21	Pradika Vita Setiani	3	2	4	2	3	2	80	Tuntas
22	PTK_22	Priyo Tri Cahyo	4	2	4	3	3	3	95	Tuntas
23	PTK_23	Priyo Triyono	3	2	4	3	3	2	85	Tuntas
24	PTK_24	Rharas Widyaning P	3	2	5	2	2	2	80	Tuntas
25	PTK_25	Rina Sriwiji	4	2	4	2	2	2	80	Tuntas
26	PTK_26	Riviana Nur Halifah	4	2	4	3	3	2	90	Tuntas
27	PTK_27	Rizki Amalia Husada	3	1	4	1	3	2	70	Tidak Tuntas
28	PTK_28	Sidiq Purnomo Aji	2	2	4	3	3	2	80	Tuntas
29	PTK_29	Syarif Rujaludin Achmad	3	2	3	3	3	2	80	Tuntas
30	PTK_30	Tomah Ayuningtias	3	2	4	3	3	2	85	Tuntas
									2395	
									Rata-rata	79,833333
									Ketuntasan	77%

Lampiran 16

ANALISIS HASIL BELAJAR KOGNITIF SIKLUS II

No	Kode	Nama Siswa Kelas A 1	Indikator						Nilai Tes	Ketuntasan
			Menjelaskan Keseimbangan Dalam Larutan Jenuh Atau Larutan Garam Yang Sukar Larut.	Menjelaskan Hubungan Hasil Kali Kelarutan Dengan Kelarutannya Dan Menuliskan Ungkapan Ksp Nya	Menjelaskan Dan Menghitung Kelarutan Suatu Elektrolit Yang Sukar Larut Berdasarkan Data Harga Ksp Atau Sebaliknya	Menjelaskan Pengaruh Ion Senama Terhadap Kelarutan Dan Penerapannya	Menjelaskan Pengaruh Ph Terhadap Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan	Memperkirakan Terbentuknya Endapan Berdasarkan Harga Tetapan Hasil Kali Kelarutannya.		
1	Ptk_01	Ari Setiono	3	2	3	3	3	2	80	Tuntas
2	Ptk_02	Arisca Putri Ws	3	2	3	3	3	3	85	Tuntas
3	Ptk_03	Atika Sundari	3	2	2	2	3	3	75	Tidak Tuntas
4	Ptk_04	Candra Dewi W	3	2	5	2	3	3	90	Tuntas
5	Ptk_05	Candra Mustikasari	3	2	4	3	3	3	90	Tuntas
6	Ptk_06	Desi Lusina	2	1	4	3	2	3	75	Tidak Tuntas
7	Ptk_07	Dewi Suci Pratama	2	2	4	3	3	2	80	Tuntas
8	Ptk_08	Dita Safrina	2	2	4	3	3	3	85	Tuntas
9	Ptk_09	Dyah Ajeng Rahmawati	2	2	4	3	3	2	80	Tuntas

10	Ptk_10	Fajriiah	3	2	4	2	3	2	80	Tuntas
11	Ptk_11	Hany Cahya Nugraha	3	1	4	2	3	3	80	Tuntas
12	Ptk_12	Isrovia Nua Atika Isnaeni	3	2	4	2	3	3	85	Tuntas
13	Ptk_13	Izna Anggara Wanudya P	3	2	3	3	3	3	85	Tuntas
14	Ptk_14	Khofiya Mulia R	3	1	3	3	3	3	80	Tuntas
15	Ptk_15	Muhammad Ade Nur Rifa'i	3	2	4	2	3	3	85	Tuntas
16	Ptk_16	Muhammad Furqon R	4	1	4	2	3	3	85	Tuntas
17	Ptk_17	Nur'ainun Umi	3	2	4	1	3	2	75	Tidak Tuntas
18	Ptk_18	Nur Rachma Puspitasari	3	1	5	3	3	3	90	Tuntas
19	Ptk_19	Nurul Laela Istiqomah	4	2	4	2	3	2	85	Tuntas
20	Ptk_20	Ovi Tri Rahayu	3	2	4	3	3	2	85	Tuntas
21	Ptk_21	Pradika Vita Setiani	3	2	4	2	3	3	85	Tuntas
22	Ptk_22	Priyo Tri Cahyo	4	2	4	3	3	3	95	Tuntas
23	Ptk_23	Priyo Triyono	3	2	5	3	3	2	80	Tuntas
24	Ptk_24	Rharas Widyaning P	3	2	5	2	2	2	80	Tuntas
25	Ptk_25	Rina Sriwiji	4	2	5	2	2	2	85	Tuntas
26	Ptk_26	Riviana Nur Halifah	4	2	4	3	3	3	95	Tuntas
27	Ptk_27	Rizki Amalia Husada	3	1	5	3	3	2	85	Tuntas
28	Ptk_28	Sidiq Purnomo Aji	2	2	3	3	3	2	75	Tidak Tuntas
29	Ptk_29	Syarif Rujaludin Achmad	4	1	3	3	3	2	80	Tuntas
30	Ptk_30	Tomah Ayuningtias	3	2	4	3	3	2	85	Tuntas
							Rata-Rata	83,3333333		
							Ketuntasan	87%		

Lampiran 17

ANALISIS HASIL BELAJAR AFEKTIFSIKLUS I

No	Kode	Nama Siswa	Aspek yang dinilai										Skor
			Aktivitas siswa dalam pembelajaran	Bertanya	Memberikan tanggapan	Kehadiran	Disiplin tugas	Bertanggung jawab	Kecermatan	Bekerja sama	Kesopanan	Kemandirian	
1	PTK_01	Ari Setiono	4	3	3	4	2	3	4	3	4	3	33
2	PTK_02	Arisca Putri Ws	3	4	4	3	3	4	4	2	3	4	34
3	PTK_03	Atika Sundari	2	3	3	4	2	2	4	4	2	2	28
4	PTK_04	Candra Dewi W	4	2	2	3	3	3	4	3	4	3	31
5	PTK_05	Candra Mustikasari	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	30
6	PTK_06	Desi Lusina	3	3	4	3	2	2	2	3	2	3	27
7	PTK_07	Dewi Suci Pratama	4	2	2	3	2	3	3	3	1	2	25
8	PTK_08	Dita Safrina	3	4	3	4	2	4	2	4	2	3	31
9	PTK_09	Dyah Ajeng Rahmawati	4	1	3	4	3	3	4	4	1	3	30
10	PTK_10	Fajriiah	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	31
11	PTK_11	Hany Cahya Nugraha	2	2	2	2	3	3	2	2	3	4	25
12	PTK_12	Isrovia Nua Atika Isnaeni	3	4	4	2	3	4	2	4	3	3	32
13	PTK_13	Izna Anggara Wanudya P	3	3	3	3	2	4	1	3	4	3	29
14	PTK_14	Khofiya Mulia R	4	2	3	3	3	3	2	4	3	4	31
15	PTK_15	Muhammad Ade Nur Rifa'i	3	4	4	4	2	3	3	3	2	3	31
16	PTK_16	Muhammad Furqon R	3	4	3	4	3	3	4	2	3	3	32
17	PTK_17	Nur'ainun Umi	3	4	4	4	3	3	3	1	1	3	29
18	PTK_18	Nur Rachma Puspitasari	3	3	3	4	2	2	2	2	2	2	25
19	PTK_19	Nurul Laela Istiqomah	3	3	2	2	3	2	3	3	4	3	28
20	PTK_20	Ovi Tri Rahayu	4	4	4	3	2	2	2	2	3	4	30

21	PTK_21	Pradika Vita Setiani	2	3	4	4	3	3	3	2	2	3	29
22	PTK_22	Priyo Tri Cahyo	4	2	4	4	3	4	3	3	2	4	33
23	PTK_23	Priyo Triyono	3	3	3	4	3	3	4	2	4	3	32
24	PTK_24	Rharas Widyaning P	4	4	4	3	4	2	4	4	3	4	36
25	PTK_25	Rina Sriwiji	3	3	4	4	2	3	3	2	3	4	31
26	PTK_26	Riviana Nur Halifah	3	3	3	4	3	2	2	4	3	2	29
27	PTK_27	Rizki Amalia Husada	3	3	3	4	2	2	3	3	2	2	27
28	PTK_28	Sidiq Purnomo Aji	3	3	3	4	2	2	4	2	4	3	30
29	PTK_29	Syarif Rujaludin Achmad	4	4	3	4	2	2	3	3	3	3	31
30	PTK_30	Tomah Ayuningtias	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	30
Jumlah Nilai			96	93	96	105	77	85	89	87	81	91	900
Rata-Rata Kelas Tiap Aspek			3,2	3,1	3,2	3,5	2,5666667	2,833333333	2,966667	2,9	2,7	3,033333333	30

No	Kode	Nama Siswa	Total Skor	Skor	Nilai	Ketuntasan	Kriteria Penilaian	Kriteria Penilaian		
								No.	Rentang Skor	Keterangan
1	PTK_01	ARI SETIONO	33	3,3	82,5	tuntas	Tinggi	1	3,4 – 4,0	Sangat Tinggi
2	PTK_02	ARISCA PUTRI WS	34	3,4	85	tuntas	Tinggi	2	2,8 – 3,4	Tinggi
3	PTK_03	ATIKA SUNDARI	28	2,8	70	tidak tuntas	Tinggi	3	2,2 – 2,8	Sedang
4	PTK_04	CANDRA DEWI W	31	3,1	77,5	tuntas	Tinggi	4	1,6 – 2,2	Rendah
5	PTK_05	CANDRA MUSTIKASARI	30	3	75	tuntas	Tinggi	5	1,0 - 1,6	Sangat Rendah
6	PTK_06	DESI LUSINA	27	2,7	67,5	tidak tuntas	sedang			
7	PTK_07	DEWI PRATAMA SUCI	25	2,5	62,5	tidak tuntas	sedang			
8	PTK_08	DITA SAFRINA	31	3,1	77,5	tuntas	Tinggi			
9	PTK_09	DYAH RAHMAWATI AJENG	30	3	75	tuntas	Tinggi			
10	PTK_10	FAJRIIAH	31	3,1	77,5	tuntas	Tinggi			

Tuntas Jika Skor Total > 2,8

11	PTK_11	HANY CAHYA NUGRAHA	25	2,5	62,5	tidak tuntas	sedang	
12	PTK_12	ISROVIA NUA ATIKA ISNAENI	32	3,2	80	tuntas	Tinggi	
13	PTK_13	IZNA ANGGARA WANUDYA P	29	2,9	72,5	tuntas	Tinggi	
14	PTK_14	KHOFIYA MULIA R MUHAMMAD ADE	31	3,1	77,5	tuntas	Tinggi	
15	PTK_15	NUR RIFAI MUHAMMAD	31	3,1	77,5	tuntas	Tinggi	
16	PTK_16	FURQON R	32	3,2	80	tuntas	Tinggi	
17	PTK_17	NUR'AINUN UMI	29	2,9	72,5	tuntas	Tinggi	
18	PTK_18	NUR RACHMA PUSPITASARI	25	2,5	62,5	tidak tuntas	sedang	
19	PTK_19	NURUL LAELA ISTIOMAH	28	2,8	70	tidak tuntas	Tinggi	
20	PTK_20	OVI TRI RAHAYU	30	3	75	tuntas	Tinggi	
21	PTK_21	PRADIKA VITA SETIANI	29	2,9	72,5	tuntas	Tinggi	
22	PTK_22	PRIYO TRI CAHYO	33	3,3	82,5	tuntas	Tinggi	
23	PTK_23	PRIYO TRIYONO	32	3,2	80	tuntas	Tinggi	
24	PTK_24	RHARAS WIDYANING P	36	3,6	90	tuntas	Sangat Tinggi	
25	PTK_25	RINA SRIWIJI	31	3,1	77,5	tuntas	Tinggi	
26	PTK_26	RIVIANA NUR HALIFAH	29	2,9	72,5	tuntas	Tinggi	
27	PTK_27	RIZKI AMALIA HUSADA	27	2,7	67,5	tidak tuntas	sedang	
28	PTK_28	SIDIQ PURNOMO AJI	30	3	75	tuntas	Tinggi	
29	PTK_29	SYARIF RUJALUDIN ACHMAD	31	3,1	77,5	tuntas	Tinggi	
30	PTK_30	TOMAH AYUNINGTIAS	30	3	75	tuntas	Tinggi	
		Jumlah Tuntas				23		
		% Ketuntasan				76,67%		

Lampiran 18

ANALISIS HASIL BELAJAR AFEKTIFSIKLUS II												
No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai										Skor
		Aktivitas siswa dalam pembelajaran	Bertanya	Memberikan tanggapan	Kehadiran	Disiplin tugas	Bertanggung jawab	Kecermatan	Bekerja sama	Kesopanan	Kemandirian	
1	Ari Setiono	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	35
2	Arisca Putri Ws	4	2	2	3	2	3	3	4	2	4	29
3	Atika Sundari	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	33
4	Candra Dewi W	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	38
5	Candra Mustikasari	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	36
6	Desi Lusina	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	34
7	Dewi Suci Pratama	4	3	4	3	3	4	2	4	3	2	32
8	Dita Safrina	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	36
9	Dyah Ajeng Rahmawati	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	36
10	Fajriiah	4	3	4	4	3	2	4	4	4	4	36
11	Hany Cahya Nugraha	3	3	4	4	4	4	2	4	3	2	33
12	Isrovia Nua Atika Isnaeni	3	4	2	4	4	4	4	3	4	2	34
13	Izna Anggara Wanudya P	4	2	4	4	4	3	3	4	4	3	35
14	Khofiya Mulia R	3	3	3	4	2	4	3	2	4	4	32
15	Muhammad Ade Nur Rifa'i	3	3	3	4	2	4	4	4	4	3	34
16	Muhammad Furqon R	4	4	3	2	3	3	2	3	4	4	32
17	Nur'ainun Umi	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	34
18	Nur Rachma Puspitasari	3	3	2	4	3	4	4	3	4	3	33
19	Nurul Laela Istiqomah	4	3	3	2	4	3	3	2	4	2	30
20	Ovi Tri Rahayu	3	3	3	4	2	4	3	4	3	2	31
21	Pradika Vita Setiani	3	4	4	2	4	3	4	3	4	4	35

22	Priyo Tri Cahyo	4	3	3	4	4	2	3	2	2	4	31
23	Priyo Triyono	3	3	3	2	2	4	3	3	3	3	29
24	Rharas Widyaning P	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	36
25	Rina Sriwiji	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	34
26	Riviana Nur Halifah	3	3	3	2	4	4	3	2	4	4	32
27	Rizki Amalia Husada	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	35
28	Sidiq Purnomo Aji	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	37
29	Syarif Rujaludin Achmad	4	4	2	4	2	2	2	4	2	3	29
30	Tomah Ayuningtias	3	3	3	4	2	3	3	3	3	3	30
Jumlah Nilai		103	98	98	104	98	101	97	101	105	96	1001
Rata-Rata Kelas Tiap Aspek		3,433333333	3,266667	3,266666667	3,4666667	3,2666667	3,366666667	3,233333	3,3666667	3,5	3,2	33,366667

No	Nama Siswa	Total Skor	Skor	Nilai	Ketuntasan	Kriteria	Kriteria Penilaian		
						Penilaian	No.	Rentang Skor	Keterangan
1	ARI SETIONO	35	3,5	88	tuntas	Sangat Tinggi	1	3,4 – 4,0	Sangat Tinggi
2	ARISCA PUTRI WS	29	2,9	73	tidaktuntas	Tinggi	2	2,8 – 3,4	Tinggi
3	ATIKA SUNDARI	33	3,3	83	tuntas	Tinggi	3	2,2 – 2,8	Sedang
4	CANDRA DEWI W	38	3,8	95	tuntas	Sangat Tinggi	4	1,6 – 2,2	Rendah
5	CANDRA MUSTIKASARI	36	3,6	90	tuntas	Tinggi	5	1,0 - 1,6	Sangat Rendah
6	DESI LUSINA	34	3,4	85	tuntas	Sangat Tinggi	Tuntas Jika Skor Total > 2,8		
7	DEWI SUCI PRATAMA	32	3,2	80	tuntas	Tinggi			
8	DITA SAFRINA	36	3,6	90	tuntas	Tinggi			
9	DYAH AJENG RAHMAWATI	36	3,6	90	tuntas	Sangat Tinggi			

10	FAJRIIAH	36	3,6	90	tuntas	Sangat Tinggi
11	HANY CAHYA NUGRAHA	33	3,3	83	tuntas	Tinggi
12	ISROVIA NUA ATIKA ISNAENI	34	3,4	85	tuntas	Sangat Tinggi
13	IZNA ANGGARA WANUDYA P	35	3,5	88	tuntas	Tinggi
14	KHOFIYA MULIA R	32	3,2	80	tuntas	Tinggi
15	MUHAMMAD ADE NUR RIFAI	34	3,4	85	tuntas	Sangat Tinggi
16	MUHAMMAD FURQON R	32	3,2	80	tuntas	Tinggi
17	NUR'AINUN UMI	34	3,4	85	tuntas	Sangat Tinggi
18	NUR RACHMA PUSPITASARI	33	3,3	83	tuntas	Tinggi
19	NURUL LAELA ISTIQOMAH	30	3	75	tidaktuntas	Tinggi
20	OVI TRI RAHAYU	31	3,1	78	tuntas	Tinggi
21	PRADIKA VITA SETIANI	35	3,5	88	tuntas	Sangat Tinggi
22	PRIYO TRI CAHYO	31	3,1	78	tuntas	Tinggi
23	PRIYO TRIYONO	29	2,9	73	tidaktuntas	Tinggi
24	RHARAS WIDYANING P	36	3,6	90	tuntas	Sangat Tinggi
25	RINA SRIWIJI	34	3,4	85	tuntas	Tinggi
26	RIVIANA NUR HALIFAH	32	3,2	80	tuntas	Sangat Tinggi
27	RIZKI AMALIA HUSADA	35	3,5	88	tuntas	Tinggi
28	SIDIQ PURNOMO AJI	29	2,9	73	tidaktuntas	Tinggi
29	SYARIF RUJALUDIN ACHMAD	30	3	75	tidaktuntas	Tinggi
30	TOMAH AYUNINGTIAS	30	3	75	tidaktuntas	Tinggi
Jumlah Tuntas				24		
% Ketuntasan				80%		

Lampiran 19

DATA PENINGKATAN HASIL BELAJAR AFEKTIF TIAP INDIKATOR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Aktivitas siswa dalam pembelajaran	Bertanya	Memberikan tanggapan	Kehadiran	Disiplin tugas	Bertanggung jawab	Kecermatan	Bekerjasama	Kesopanan	Kemandirian	TOTAL	RATA-RATA KELAS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
RATA-RATA KELAS SIKLUS I	3,2	3,1	3,2	3,50	2,57	2,83	2,97	2,90	2,70	3,03	30	75,00
RATA-RATA KELAS SIKLUS II	3,43	3,27	3,27	3,47	3,27	3,37	3,23	3,37	3,50	3,20	33,367	83,42
RATA-RATA KELAS SIKLUS I	Ketercapaian											
	75,00	Ketuntasan										
RATA-RATA KELAS SIKLUS II	83,42	76,67%										
		80,00%										

Lampiran 20

ANALISIS HASIL BELAJAR PSIKOMOTORIK SIKLUS I

No	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek						
		Keterampilan dalam mempersiapkan alat dan bahan proyek	Keterampilan dalam menyiapkan format laporan sementara	Keterampilan dalam menggunakan alat proyek pemurnian garam	Keterampilan dalam mencampur larutan dan mencuci garam	Kebersihan alat dan tempat proyek pemurnian garam	Penguasaan prosedur proyek pemurnian garam	Kerjasama kelompok
		1	2	3	4	5	6	7
1	PTK_01	4	4	3			3	2
2	PTK_02	4	3	3			4	4
3	PTK_03	4	3	3			4	3
4	PTK_04	4	3	4			4	4
5	PTK_05	4	4	4			3	4
6	PTK_06	4	3	4			4	3
7	PTK_07	4	4	4			4	3
8	PTK_08	4	3	4			4	4
9	PTK_09	4	4	4			3	3
10	PTK_10	4	3	4			2	3
11	PTK_11	4	3	4			4	3
12	PTK_12	4	3	4			4	3
13	PTK_13	4	4	4			4	3
14	PTK_14	4	3	4			4	4
15	PTK_15	4	4	4			4	4
16	PTK_16	4	4	4			4	4
17	PTK_17	4	2	2			3	2
18	PTK_18	4	4	4			4	3
19	PTK_19	4	3	3			4	4
20	PTK_20	4	4	4			4	3
21	PTK_21	4	4	4			3	4
22	PTK_22	4	4	4			4	4
23	PTK_23	4	3	3			4	2
24	PTK_24	4	2	3			3	4
25	PTK_25	4	4	4			4	3
26	PTK_26	4	2	3			4	4
27	PTK_27	4	2	3			2	2
28	PTK_28	4	3	3			2	3
29	PTK_29	4	3	4			3	3
30	PTK_30	4	2	3			4	3
	Rata-rata	4,00	3,23	3,60			3,57	3,27
	Kriteria	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi			Sangat Tinggi	Tinggi

Dinilai pada Siklus II

Dinilai pada Siklus II

ANALISIS HASIL BELAJAR PSIKOMOTORIK SIKLUS I									
No	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek					Total Skor	Rata-rata	Ketuntasan
		Keterampilan mengajukan pertanyaan	Menuang sisa larutan kerja ke tempat yang disediakan	Keterampilan dalam menyaring larutan dan melarutkan garam hasil cucian.	Mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan	Membuat laporan sementara hasil analisis (menyimpulkan)			
		8	9	10	11	12			
1	PTK_01	3	2		3	3	27	3,00	Tuntas
2	PTK_02	4	4		4	2	32	3,56	Tuntas
3	PTK_03	3	4		3	3	30	3,33	Tuntas
4	PTK_04	4	4		3	3	33	3,67	Tuntas
5	PTK_05	4	4		3	2	32	3,56	Tuntas
6	PTK_06	3	3		4	3	31	3,44	Tuntas
7	PTK_07	3	4		3	2	31	3,44	Tuntas
8	PTK_08	4	3		4	3	33	3,67	Tuntas
9	PTK_09	3	4		3	4	32	3,56	Tuntas
10	PTK_10	3	3		4	2	28	3,11	Tuntas
11	PTK_11	3	4		3	3	31	3,44	Tuntas
12	PTK_12	3	4		4	2	31	3,44	Tuntas
13	PTK_13	4	3		3	3	32	3,56	Tuntas
14	PTK_14	4	4		4	4	35	3,89	Tuntas
15	PTK_15	3	4		3	3	33	3,67	Tuntas
16	PTK_16	3	4		4	2	33	3,67	Tuntas
17	PTK_17	3	3		2	3	24	2,67	Tidak Tuntas
18	PTK_18	4	4		2	4	33	3,67	Tuntas
19	PTK_19	4	4		3	3	32	3,56	Tuntas
20	PTK_20	3	4		3	2	31	3,44	Tuntas
21	PTK_21	3	4		3	3	32	3,56	Tuntas
22	PTK_22	4	4		3	4	35	3,89	Tuntas
23	PTK_23	3	2		2	2	25	2,78	Tidak Tuntas
24	PTK_24	4	4		3	3	30	3,33	Tuntas
25	PTK_25	4	4		4	3	34	3,78	Tuntas
26	PTK_26	4	4		4	3	32	3,56	Tuntas
27	PTK_27	3	3		2	2	23	2,56	Tidak Tuntas
28	PTK_28	3	3		4	3	28	3,11	Tuntas
29	PTK_29	3	4		3	2	29	3,22	Tuntas
30	PTK_30	3	3		4	3	29	3,22	Tuntas
Rata-rata		3,40	3,60		3,23	2,80	30,70	3,41	
Kriteria		Sangat Tinggi	Sangat Tinggi		Tinggi	Tinggi			
								Ketuntasan	90%

Dinilai pada Siklus II

ANALISIS HASIL BELAJAR PSIKOMOTORIK SIKLUS II

No	Kode	Skor yang diperoleh tiap aspek					Total Skor	Rata-rata	Ketuntasan
		8	9	10	11	12			
		Keterampilan mengajukan pertanyaan	Menuang sisa larutan kerja ke tempat yang disediakan	Keterampilan dalam menyaring larutan dan melarutkan garam hasil cucian.	Hasil kegiatan proyek pemurnian garam dapur	Membuat laporan sementara hasil analisis (menyimpulkan)			
1	PTK_01	3	2	3	3	3	36	3,00	Tuntas
2	PTK_02	2	3	3	4	3	39	3,25	Tuntas
3	PTK_03	3	3	3	3	3	35	2,92	Tuntas
4	PTK_04	4	4	3	3	3	39	3,25	Tuntas
5	PTK_05	3	3	2	3	2	37	3,08	Tuntas
6	PTK_06	3	3	3	4	3	38	3,17	Tuntas
7	PTK_07	3	3	3	3	2	37	3,08	Tuntas
8	PTK_08	4	4	1	4	3	34	2,83	Tuntas
9	PTK_09	3	3	2	3	4	33	2,75	TidakTuntas
10	PTK_10	3	3	3	4	2	36	3,00	Tuntas
11	PTK_11	3	3	2	3	3	32	2,67	TidakTuntas
12	PTK_12	3	3	3	4	2	37	3,08	Tuntas
13	PTK_13	4	3	2	3	3	35	2,92	Tuntas
14	PTK_14	3	3	3	4	4	39	3,25	Tuntas
15	PTK_15	3	3	2	3	3	39	3,25	Tuntas
16	PTK_16	3	3	3	4	2	41	3,42	Tuntas
17	PTK_17	3	4	3	4	3	37	3,08	Tuntas
18	PTK_18	3	3	3	2	4	35	2,92	Tuntas
19	PTK_19	3	3	3	3	3	34	2,83	Tuntas
20	PTK_20	3	3	3	3	2	35	2,92	Tuntas
21	PTK_21	3	3	3	3	3	37	3,08	Tuntas
22	PTK_22	3	3	2	3	4	36	3,00	Tuntas
23	PTK_23	3	3	3	2	2	31	2,58	TidakTuntas
24	PTK_24	3	3	2	3	3	35	2,92	Tuntas
25	PTK_25	3	3	3	4	3	36	3,00	Tuntas
26	PTK_26	3	3	2	4	3	35	2,92	Tuntas
27	PTK_27	3	3	3	2	2	33	2,75	TidakTuntas
28	PTK_28	3	3	3	4	3	37	3,08	Tuntas
29	PTK_29	3	3	3	3	2	34	2,83	Tuntas
30	PTK_30	3	3	3	4	3	38	3,17	Tuntas
Rata-rata		3,07	3,07	2,67	3,30	2,83	36,00	3,00	
Kriteria		Tinggi	Tinggi	Sedang	Tinggi	Tinggi		Tinggi	
								Ketuntasan	87%

Lampiran 22

Kelompok Proyek Kelas IPA I

Kelompok 1		Kelompok 5	
Kode	Nama	Kode	Nama
Ptk_01	Ari Setiono	Ptk_21	Pradika Vita Setiani
Ptk_02	Arisca Putri Ws	Ptk_22	Priyo Tri Cahyo
Ptk_03	Atika Sundari	Ptk_23	Priyo Triyono
Ptk_04	Candra Dewi W	Ptk_24	Rharas Widyaning P
Ptk_05	Candra Mustikasari	Ptk_25	Rina Sriwiji
Kelompok 2		Kelompok 6	
Kode	Nama	Kode	Nama
Ptk_06	Desi Lusina	Ptk_26	Riviana Nur Halifah
Ptk_07	Dewi Suci Pratama	Ptk_27	Rizki Amalia Husada
Ptk_08	Dita Safrina	Ptk_28	Sidiq Purnomo Aji
Ptk_09	Dyah Ajeng Rahmawati	Ptk_29	Syarif Rujaludin Achmad
Ptk_10	Fajriiah	Ptk_30	Tomah Ayuningtias
Kelompok 3		Kelompok 4	
Kode	Nama	Kode	Nama
Ptk_11	Hany Cahya Nugraha	Ptk_16	Muhammad Furqon R
Ptk_12	Isrovia Nua Atika Isnaeni	Ptk_17	Nur'ainun Umi
Ptk_13	Izna Anggara Wanudya P	Ptk_18	Nur Rachma Puspitasari
Ptk_14	Khofiya Mulia R	Ptk_19	Nurul Laela Istiqomah
Ptk_15	Muhammad Ade Nur Rifa'i	Ptk_20	Ovi Tri Rahayu

Lampiran 23

PENINGKATAN HASIL BELAJAR PER SIKLUS

Ranah Kognitif					
	Hasil Tes Awal	Hasil Tes Siklus I		Hasil Tes Siklus II	
		Tuntas	Tidak Tuntas	Tuntas	Tidak Tuntas
Rata-rata:	69,3	79,83		83,33	
Ketuntasan(%) :	56,67%	76,67%	23,33%	86,67%	13,33%
Jumlah tuntas :	17	23	7	26	4
Peningkatan Siklus I		20%			
Peningkatan Siklus II				10%	
Ranah Psikomotor					
	Hasil Tes Awal	Hasil Tes Siklus I		Hasil Tes Siklus II	
		Tuntas	Tidak Tuntas	Tuntas	Tidak Tuntas
Rata-rata:		79,83		83,33	
Ketuntasan(%) :		90,00%	10,00%	87,00%	13,33%
Jumlah tuntas :		27	3	26	4
Peningkatan Siklus I		-			
Peningkatan Siklus II				-3%	
Ranah Afektif					
	Hasil Tes Awal	Hasil Tes Siklus I		Hasil Tes Siklus II	
		Tuntas	Tidak Tuntas	Tuntas	Tidak Tuntas
Rata-rata:		79,83		83,33	
Ketuntasan(%) :		76,67%	23,33%	80,00%	13,33%
Jumlah tuntas :		23	7	24	6
Peningkatan Siklus I		-			
Peningkatan Siklus II				3%	

Lampiran 24

SURAT PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

No : 3035/UN37.1.4/LT/2013
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth Kepala SMA Negeri 1 Bawang

Di Banjarnegara

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan Skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Didi Kurniadi
NIM : 4301409060
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul : PBL (Project Base Learning) Berbasis Bahan Sekitar
Tempat : SMA Negeri 1 Bawang
Waktu : 13 – 31 Mei 2013

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

10 Mei 2013

Dekan,



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24



**PEMERINTAH KABUPATEN BANJARNEGARA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 BAWANG**

ALAMAT : JALAN RAYA PUCANG NO. 134 ☎ (0286) 5985368 KECAMATAN BAWANG
BANJARNEGARA ✉ 53471

Email : info@smn1bawang.sch.id Website : www.sman1bawang.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/105/2013

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Bawang, Kabupaten Banjarnegara menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : **DIDI KURNIADI**
NIM : 4301409060
Jenjang Program : S1
Program Studi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Yang bersangkutan telah melakukan Observasi tahap awal dalam rangka penyusunan skripsi / tugas akhir dengan judul "**Upaya meningkatkan hasil Belajar Kimia dengan Menggunakan Project-Base Learning berbasis Bahan Sekitar**" di SMA Negeri 1 Bawang, tanggal 25 Februari 2013

Surat keterangan ini dikeluarkan atas permintaan yang bersangkutan sebagai bukti telah melaksanakan tugas dari Universitas Negeri Semarang (UNNES).

Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bawang, 25 Februari 2013



Kepala Sekolah

Drs. SUPRIYANTO, M.M.
NIP. 19620914 198601 1 002



PEMERINTAH KABUPATEN BANJARNEGARA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMA NEGERI 1 BAWANG

ALAMAT : JALAN RAYA PUCANG NO. 134 ☎ (0286) 5985368 KECAMATAN BAWANG
BANJARNEGARA D-53471

Email : info@smn1bawang.sch.id Website : www.sman1bawang.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/465/2013

Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Bawang, Kabupaten Banjarnegara menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : **DIDI KURNIADI**
NIM : 4301409060
Prodi : Pendidikan Kimia
Jenjang Program : S1
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi / tugas akhir dengan judul "**Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Negeri 1 Bawang Banjarnegara Kelas XI.IPA.1 dengan Pendekatan Project-Based Learning Berbasis Bahan Sekitar**" di SMA Negeri 1 Bawang, selama bulan Mei 2013

Surat keterangan ini dikeluarkan atas permintaan yang bersangkutan sebagai bukti telah melaksanakan tugas dari Universitas Negeri Semarang (UNNES).
Demikian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bawang, 23 Mei 2013

Kepala Sekolah



Drs. SUPRIYANTO, M.M.
NIP. 19620914 198601 1 002

Lampiran 25

DOKUMENTASI PENELITIAN







