



**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM
BASED INSTRUCTION* (PBI) TERHADAP HASIL
BELAJAR SISWA SMAN 1 PEMALANG MATERI
KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN**

skripsi

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

oleh

**Nur Hidayah
4301409031**

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

PERNYATAAN

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

Semarang, Juli 2013



Nur Hidayah

NIM. 4301409031

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Pemalang materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

disusun oleh :

Nur Hidayah

4301409031

telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal.



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

NIP. 196310121988031001

Ketua Penguji

Drs. Hirsanghono Kusumo, MS

NIP. 195405101980121002

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Drs. H. Soeprodjo, MS

NIP. 195007231980031001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si.

NIP. 196507231993032001

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dra. Latifah, M.Si.

NIP. 196101071991022001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

“Manisnya keberhasilan akan menghapus pahitnya kesabaran, nikmatnya beroleh kemenangan akan menghilangkan letihnya perjuangan, menuntaskan pekerjaan dengan baik akan melenyapkan lelahnya jerih payah (Dr.Aidh bin Abdullah al Qarni)

“Jenius adalah 1% inspirasi dan 99% keringat. Tidak ada yang menggantikan kerja keras. Keberuntungan adalah sesuatu yang terjadi ketika kesempatan bertemu dengan kesiapan.” (Thomas Alfa Edision)

Dengan penuh syukur, karya ini kupersembahkan untuk :

1. Bapak dan Ibu tercinta atas segala pengorbanan, kasih sayang, dan dukungan yang tidak ternilai
2. Kedua kakakku Inung dan Nannah yang tersayang yang selalu memberikan motivasi dan dukungan untuk menyemangatiku
3. Almarhumah simbah Ruchaenah tersayang yang selalu memberikan dukungan dan tidak lupa selalu menyemangatiku dan memberikan motivasi
4. Sahabat-sahabatku yang selalu menyemangatiku (Brilli, Hanik, Windy, dan Fitria), yang bersedia menuangkan tawa dan menguapkan laraku,
5. Saudari-saudari terbaikku di Aditya Kost yang tidak pernah terlupakan
6. Sohib seperjuangan Pend.Kimia '09

PRAKATA

Segala puji hanya milik Allah SWT semata karena atas izin dan limpahan rahmat-Nya, penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efektivitas model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Pemalang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan” tanpa suatu halangan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, maka penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang, atas segala fasilitas yang memudahkan penyusunan skripsi,
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan ijin penelitian,
3. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam penyusunan skripsi,
4. Drs. H. Soeprodjo, MS., dosen pembimbing utama dengan ketulusan dan kesabarannya telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan semangat kepada penyusun dari awal hingga akhir penyusunan skripsi,
5. Dra. Latifah, M.Si., dosen pembimbing pendamping yang dengan tulus dan sabar memberikan bimbingan, saran, dan motivasi kepada penyusun selama penyusunan skripsi,

6. Drs. Ersanghono Kusumo, MS., dosen penguji skripsi atas bimbingan dalam perbaikan skripsi ini,
7. Kepala SMA Negeri 1 Pemalang, yang telah memberikan ijin untuk mengadakan penelitian di sekolah tersebut,
8. Rina Pradiyanti, S.Pd., guru kimia SMA Negeri 1 Pemalang yang telah memberikan bantuan dan perhatian selama pelaksanaan penelitian ini,
9. Seluruh siswa kelas XI-IPA SMAN 1 Pemalang tahun ajaran 2012/2013,
10. Semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu, atas bantuan lahir maupun batin.

Akhirnya penyusun berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, Juli 2013

Penyusun

ABSTRAK

Hidayah, Nur. 2013. *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Pemalang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Drs. H. Soeprodjo, M. S.. Pembimbing II: Dra. Latifah, M.S.

Kata Kunci: Efektivitas, *Problem Based Instruction (PBI)*, Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektif tidaknya model pembelajaran *Problem Based Instruction (PBI)* terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Pemalang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Melalui telaah pustaka, diketahui bahwa model pembelajaran ini memiliki keunggulan yang dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa, khususnya pada materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. Populasi penelitian ini adalah seluruh kelas XI-IPA SMAN 1 Pemalang tahun ajaran 2012/2013. Melalui teknik *cluster random sampling*, diperoleh kelas XI-IPA 2 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional (ceramah) dan kelas XI-IPA 4 sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran PBI. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah tes berbentuk pilihan ganda, angket, observasi, dan dokumentasi. Hasil analisis data menunjukkan ketuntasan belajar klasikal untuk kelas eksperimen sebesar 87,88%, sedangkan kelas kontrol sebesar 61,76%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBI efektif terhadap hasil belajar siswa. Hal ini terjadi karena melalui pemecahan masalah siswa akan terbiasa menemukan konsep sehingga akan memudahkan siswa dalam penguasaan terhadap materi dan pengerjaan soal materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

DAFTAR ISI

	halaman
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pembelajaran dan Model Pembelajaran.....	9
2.2 Model Pembelajaran PBI (<i>Problem Based Instruction</i>).....	9
2.3 Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.....	14
2.4 Kerangka Berpikir.....	20
2.5 Hipotesis.....	22

3. METODE PENELITIAN	23
3.1 Ragam Penelitian	23
3.2 Subjek Penelitian.....	25
3.3 Variabel Penellitian.....	26
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	27
3.5 Instrumen Penelitian.....	28
3.6 Analisis Instrumen Penelitian	30
3.7 Pembakuan Instrumen Lembar Pengamatan.....	36
3.8 Analisis Data	37
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Hasil Penelitian	47
4.2 Pembahasan.....	55
5. PENUTUP.....	72
5.1 Simpulan	72
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Daftar Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI IPA SMAN 1	
Pemalang Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	2
3.1 Desain Penelitian.....	24
3.2 Rincian Jumlah Siswa SMAN 1 Pemalang Kelas XI-IPA	25
3.3 Rekapitulasi Validitas Soal Uji Coba	31
3.4 Kriteria Daya Pembeda Soal.....	33
3.5 Rekapitulasi Daya Pembeda Soal Uji Coba	33
3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran	34
3.7 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	34
3.8 Hasil Analisis Uji Coba Soal	35
3.9 Data Awal Populasi	37
3.10 Hasil Uji Normalitas Data Awal.....	38
3.11 Ringkasan Anava Satu Jalur	40
3.12 Kategori Rata-Rata Nilai Tiap Aspek Ranah Afektif dan Psikomotorik.....	46
4.1 Hasil Analisis Data <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	47
4.2 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	47
4.3 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	48
4.4 Hasil Perhitungan Uji Ketuntasan	49
4.5 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Dua Pihak	50
4.6 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Satu Pihak Kanan	51
4.7 Rata-Rata Skor Tiap Aspek Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	51
4.8 Rata-Rata Skor Tiap Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	52
4.9 Rata-Rata Skor Tiap Aspek Tanggapan Siswa	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Alur Penelitian	22
4.1 Grafik Hasil Belajar Kognitif Siswa Sebelum Perlakuan (<i>Pre-test</i>) dan Sesudah Perlakuan (<i>Post-test</i>) antara kelas eksperimen dan kontrol.....	61
4.2 Grafik Hasil Belajar Siswa Sesudah Perlakuan (<i>Post-test</i>) antara Kelas eksperimen dan kontrol	62
4.3 Grafik Persentase Ketuntasan Klasikal Hasil Belajar Siswa kelas eksperimen dan kontrol	63
4.4 Perbandingan Skor Rata-Rata Tiap Aspek Afektif antara kelas eksperimen dan kontrol	65
4.5 Perbandingan Skor Rata-Rata Tiap Aspek Psikomotorik antara Kelas eksperimen dan kontrol	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rangkuman Data Nilai 5 tahun terakhir SMAN 1 Pemalang Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	77
2. Daftar Nama Siswa Kelas XI-IPA SMAN 1 Pemalang tahun ajaran 2012/2013.....	78
3. Daftar Nilai Ujian Semester Gasal Kelas XI-IPA tahun ajaran 2012/2013.....	79
4. Uji Normalitas Manual Data Populasi	80
5. Uji Homogenitas Populasi	92
6. Uji Kesamaan Keadaan Awal Populasi (ANAVA)	93
7. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol	96
8. Silabus Kelas Eksperimen.....	97
9. Silabus Kelas Kontrol	101
10. Contoh RPP Kelas Eksperimen.....	103
11. Contoh RPP Kelas Kontrol	116
12. Kisi-Kisi Soal Uji Coba	123
13. Soal Uji Coba	125
14. Analisis Soal Uji Coba	136
15. Perhitungan Validitas Manual Soal Uji Coba	139
16. Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	141
17. Perhitungan Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	142
18. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba.....	143
19. Rekapitulasi Hasil Uji Coba.....	144
20. Petunjuk Penilaian Aspek Afektif	145
21. Perhitungan Reliabilitas Penilaian Aspek Afektif.....	150
22. Petunjuk Penilaian Aspek Psikomotorik.....	151
23. Perhitungan Reliabilitas Penilaian Aspek Psikomotorik.....	156
24. Petunjuk Penilaian Angket Tanggapan Siswa.....	158
25. Perhitungan Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa	159

26. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest-Posttest</i>	160
27. Soal <i>Pretest-Posttest</i>	162
28. Data Nilai <i>Pre-test</i> dan <i>Posttest</i>	168
29. Uji Normalitas Manual Nilai <i>Pre-test</i>	169
30. Uji Kesamaan Dua Varians Nilai <i>Pre-test</i>	173
31. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Dua Pihak Nilai <i>Pre-test</i>	174
32. Uji Normalitas Manual Nilai <i>Post-test</i>	175
33. Uji Kesamaan Dua Varians Nilai <i>Post-test</i>	179
34. Uji Ketuntasan Belajar Kelas Eksperimen	180
35. Uji Ketuntasan Belajar Kelas Kontrol.....	181
36. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Dua Pihak Nilai <i>Post-test</i>	182
37. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Satu Pihak Kanan Nilai <i>Post-test</i>	183
38. Analisis Penilaian Aspek Afektif Kelas Eksperimen	184
39. Analisis Penilaian Aspek Afektif Kelas Kontrol	185
40. Analisis Penilaian Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen.....	186
41. Analisis Penilaian Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol	187
42. Hasil Penilaian dan Analisis Angket Tanggapan Siswa	188
43. Dokumentasi Penelitian.....	190
44. Surat Ijin Penelitian.....	194
45. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	195

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kimia merupakan pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa, salah satunya dikarenakan kimia memiliki karakteristik yang bersifat abstrak, dan membuat peserta didik seringkali merasa kesulitan dalam memahami konsep pelajaran kimia (Nirmalasari, 2011). Selain itu dalam mempelajari ilmu kimia diperlukan adanya pemahaman antar konsep (Solahuddin dalam Melati, 2011). Di lain pihak kita tahu bahwa konsep dan prinsip kimia yang perlu dipelajari siswa sangat banyak dan terus menerus bertambah, serta berkaitan satu sama lainnya

Melati (2011), mengemukakan bahwa siswa tidak bisa mengenali mana yang menjadi konsep kunci atau hubungan antar konsep guna memahami konsep tersebut, sehingga siswa tidak membangun konsep kimia secara fundamental pada saat belajar kimia. Selain itu menurut Andreany *et al.* (2011) kenyataan dilapangan siswa hanya menghafal konsep dan kurang mampu dalam menggunakan konsep tersebut jika menemui masalah dalam kehidupan nyata yang berhubungan dengan konsep yang dimiliki Hal ini nantinya akan menyebabkan munculnya kejenuhan siswa dalam belajar kimia, sehingga berakibat hasil belajar yang diperoleh kurang baik bahkan ada yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Berdasarkan hasil observasi awal yang telah dilakukan di SMAN 1 Pemalang kelas XI-IPA diketahui bahwa hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan masih tergolong rendah. Hal ini ditunjukkan dari rekap nilai ulangan harian siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dari tahun 2007/2008 sampai 2011/2012 masih banyak siswa yang belum bisa mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) di sekolah tersebut. Sehingga untuk mengatasinya guru mengadakan remedial sampai siswa dapat mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan. Nilai KKM tahun 2007/2008 sampai 2010/2011 adalah 75, sedangkan untuk tahun pelajaran 2011/2012 adalah 80. Berikut ini adalah data nilai ulangan harian mata pelajaran kimia kelas XI-IPA dalam materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan SMAN 1 Pemalang tahun ajaran 2007/2008 sampai 2011/2012

Tabel 1.1 Data Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Negeri 1 Pemalang materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Tahun Ajaran	Rata-rata	Presentase Ketuntasan	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
2007/2008	67,19	45,52%	93	40
2008/2009	66,30	41,90%	93	40
2009/2010	66,24	40,93%	90	40
2010/2011	66,41	46,67 %	97	37
2011/2012	67,27	42,19%	93	37

(Sumber : Guru kimia SMA Negeri 1 Pemalang ibu Rina Pradiyanti, S.Pd)

Berdasarkan tabel 1.1 dapat menunjukkan bahwa mata pelajaran kimia masih dianggap sulit bagi sebagian besar siswa, khususnya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan, dengan guru bidang studi kimia kelas XI Rina Pradiyanti, S.Pd, maka dugaan sementara pencapaian hasil belajar siswa yang kurang maksimal

disebabkan karena pemahaman siswa dalam penguasaan konsep yang rendah dan salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah kurang tepatnya pemilihan model pembelajaran yang digunakan guru.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Melati (2010) menemukan bahwa kesulitan yang terjadi pada siswa dalam materi *kelarutan dan hasil kali kelarutan* salah satunya karena banyaknya konsep yang harus dipahami sedangkan siswa banyak yang belum menguasai konsep seperti konsep mol, reaksi ionisasi, kesetimbangan kimia, pH larutan asam dan basa. serta seringkali kesulitan dalam menghubungkan konsep. Selain itu Sunyono *et al.* (2009), menemukan kesulitan yang dialami siswa juga dikarenakan kurangnya guru memberikan contoh-contoh konkrit tentang reaksi-reaksi yang ada di lingkungan sekitar dan sering djumpai siswa.

Menurut Afrizon *et al.* (2012) diperlukan suatu model pembelajaran yang hendaknya menghadapkan siswa pada kenyataan, dapat memberikan inisiatif untuk bertanya, mampu menjawab pertanyaan secara mandiri, siswa dapat menemukan konsep materi yang diajarkan melalui serangkaian kegiatan penyelidikan dan penelaahan lebih lanjut, sehingga dapat menciptakan pembelajaran bermakna. Menurut Sinambela (2008) untuk dapat membantu siswa dalam memahami materi pembelajaran maka perlu adaya suatu pembelajaran yang berbasis masalah yang mencakup banyak teori belajar yang menekankan pada struktur kognitif siswa sehingga dengan sendirinya siswa akan mengkonstruksi konsep dan prinsip ke dalam struktur kognitifnya, dalam hal ini adalah konsep dan prinsip kimia. Selain itu menurut Rutherford dan Ahlgren menyatakan bahwa

siswa perlu diberikan pengalaman belajar otentik dan ketrampilan dalam memecahkan masalah dengan menghadapkan pada masalah yang kurang terstruktur, kontekstual, dan terbuka (Redhana, 2011).

Karena berbasis masalah, maka pembelajarannya dikendalikan oleh masalah sehingga siswa terbiasa dimulai dengan memecahkan masalah dan kemudian diajarkan untuk memperoleh konsep dan prinsip (pengetahuan) yang baru (transfer pengetahuan). Hal ini akan membuat siswa tidak hanya mempelajari konsep dan prinsip kimia saja secara hafalan tanpa makna melainkan mereka akan berusaha untuk menemukan dan memahami konsep serta prinsip kimia bahkan menghubungkannya dalam struktur kognitif mereka sehingga siswa akan memahami kimia secara bermakna. Jadi, dapat dikatakan bahwa dengan suatu model yang berbasis masalah akan memudahkan siswa dalam menemukan konsep dari suatu materi serta melatih kemampuan struktur kognitifnya sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Sehingga untuk pembelajarannya kita bisa menggunakan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI). Menurut Ibrahim *et al.* (2005: 3) PBI merupakan model pembelajaran dimana siswanya dihadapkan pada simulasi, masalah nyata atau kehidupan sehari-hari, dan merupakan strategi pembelajaran yang menarik yang berperan untuk transfer pengetahuan, karena dalam PBI siswa dilatih untuk menjawab suatu permasalahan nyata yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari .

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan studi mengenai hasil belajar kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang

ditunjukkan pada penggunaan model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI). Penelitian ini terangkum dalam judul “EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED INSTRUCTION* (PBI) TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMAN 1 PEMALANG MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian yang akan dilaksanakan adalah efektifkah model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap hasil belajar siswa SMA Negeri 1 Pemalang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap hasil belajar siswa SMA Negeri 1 Pemalang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai efektifitas model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Pemalang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

1.5 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi kesalahpahaman dalam menafsirkan istilah, maka perlu diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Efektivitas

Efektivitas adalah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan, manjur, membawa hasil dan merupakan keberhasilan dari suatu usaha atau tindakan, dalam hal ini efektivitas dapat dilihat dari tercapai atau tidaknya tujuan instruksional khusus yang telah dicanangkan (Depdiknas, 2002). Adapun kriteria efektivitas model pembelajaran PBI dalam penelitian ini apabila :

- i. Menurut Mulyasa (2003:99), keberhasilan dapat dilihat dari sekurang-kurangnya 85% dari jumlah siswa kelas tersebut telah mencapai ketuntasan individu. Siswa dikatakan tuntas apabila hasil belajar kognitif \geq 80 (KKM)
- ii. Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen dengan kontrol
- iii. Rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kontrol

2. Hasil Belajar Kimia

Hasil belajar yang dibandingkan disebut sebagai hasil belajar kimia karena aktivitas belajar dan apa yang dipelajari merupakan hal-hal yang berhubungan dengan materi kimia, khususnya materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Pada penelitian ini, hasil belajar yang diukur adalah hasil belajar kognitif, afektif dan

psikomotorik. Aspek kognitif meliputi hasil *pre-test* dan *post-test* sedangkan aspek afektif dan psikomotorik diperoleh dari hasil observasi.

3. Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan adalah materi yang diajarkan di SMA kelas XI-IPA pada semester genap yang sesuai dengan standar kompetensi memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran, dan terapannya.

4. Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI)

Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran PBI. Model ini memiliki lima karakteristik dalam pembelajaran yakni pengajuan pertanyaan atau masalah, berfokus pada keterkaitan antar disiplin, penyelidikan autentik, menghasilkan produk, dan kerja sama.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran dan Model Pembelajaran

Menurut saptorini (2011: 1) pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan pendidik dalam membentuk terjadinya kegiatan belajar. Sedangkan Hamdani (2011: 199), menyatakan pembelajaran merupakan proses belajar yang dibangun oleh guru guna mengembangkan kreativitas berfikir agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa serta mengkonstruksi pengetahuan baru sebagai upaya peningkatan penguasaan terhadap materi pembelajaran.

Dari pernyataan di atas mengenai makna pembelajaran, dapat dikatakan bahwa pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang dirancang atau direncanakan oleh guru untuk mengadakan, membantu, dan mendukung proses berpikir siswa sehingga diperlukan suatu model pembelajaran agar dapat mewujudkan proses belajar menjadi terarah dan efektif.

Model mengajar atau model pembelajaran adalah suatu cara atau prosedur yang digunakan untuk mengorganisir unsur-unsur dalam belajar guna memperoleh hasil belajar yang lebih efektif (Sugandi, 2005: 85). Jadi dapat dikatakan, bahwa model pembelajaran adalah suatu konsep yang digunakan untuk mewujudkan proses belajar mengajar sehingga suatu rencana pembelajaran dapat terlaksana dalam hal ini adalah dapat memperoleh hasil belajar yang efektif.

2.2 Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI)

2.2.1 Pengertian *Problem Based Instruction (PBI)*

Menurut Ibrahim *et al.* (2005: 56) model PBI dikenal melalui berbagai nama lain seperti *project based learning* (Pembelajaran Proyek), *experienced based education* (Pendidikan Berdasarkan Pengalaman), *authentic learning* (Belajar Autentik), dan *anchored instruction* (Pembelajaran Berakar Pada Kehidupan Nyata).

Mergendoller *et al.* (2006) menyatakan bahwa model PBI merupakan strategi pembelajaran instruksi yang menarik. Nandal (2011), menjelaskan bahwa pembelajaran berdasarkan masalah merupakan metode instruksi yang dalam pembelajarannya siswa difasilitasi dengan pemecahan masalah. Model PBI bercirikan pada penggunaan masalah dunia nyata (Sinambela, 2008). Masalah yang digunakan dalam pBI bersifat kurang terstruktur, kontekstual, dan terbuka (Redhana, 2007). Menurut Ibrahim *et al.* (2005: 6) PBI merupakan model pembelajaran dimana siswa harus melakukan penyelidikan autentik untuk dapat mencari penyelesaian terhadap masalah nyata atau masalah dalam kehidupan sehari-hari. Model *Problem Based Instruction* merupakan model pembelajaran yang menyajikan masalah kondisi nyata melalui masalah autentik dan bermakna yakni dalam pembelajarannya disertai dengan pengalaman langsung baik melalui kegiatan laboratorium maupun kegiatan sehari-hari yang dapat menantang siswa untuk memecahkan masalah yang dihadapinya (Dwijayanti, 2010). Menurut Sinambela (2008), karena berbasis masalah, sehingga siswa harus memulai untuk

memecahkan masalah dan masalah tersebut harus mampu memberikan informasi baru sebelum memecahkan masalah.

Menurut Sinambela (2008) pembelajaran berdasarkan masalah lebih menekankan pada aspek kognitif siswa dan pembelajarannya berpusat kepada siswa dan fokus pengajarannya tidak berpusat pada apa yang dilakukan siswa melainkan pada apa yang dipikirkan siswa saat mengikuti pembelajaran. Dalam proses pembelajaran peran guru hanya sebagai pembimbing dan fasilitator sehingga siswa diajak untuk belajar berpikir dan memecahkan masalah dengan cara mereka sendiri. PBI merupakan pembelajaran konstruktivisme yang mendorong siswa untuk meneliti dari apa yang telah mereka ketahui dan menyatukan pengetahuan mereka masing-masing disamping bekerja dalam kolaborasi grup untuk memecahkan masalah (Tarhan *et al.* 2007). Menurut pengembang pengajaran (Krajcik, Blumenfeld, Mark & Soloway, 1994; Slavin, Madden, Dolan S Wasik, 1992, 1994; Cognition & Technology Group at Vanderbilt, 1990) dalam Ibrahim *et al.* (2005: 5) menyatakan bahwa pengajaran berdasarkan masalah (PBI) memiliki lima karakteristik dalam kegiatan pembelajarannya yakni :

- a. Pengajuan pertanyaan atau masalah,
- b. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin, masalah yang akan diselidiki siswa telah dipilih benar-benar nyata,
- c. Penyelidikan autentik,
- d. Menghasilkan produk/ karya dan memamerkannya,
- e. Kerja-sama, secara berpasangan atau dalam kelompok kecil.

2.2.2 Prosedur Pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI)

PBI tidak dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa, melainkan dikembangkan untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berfikir, pemecahan masalah, dan ketrampilan intelektual, belajar berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi dan menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri (Ibrahim *et al.*, 2004: 7). Menurut dwijayanti (2010), partisipasi guru dibatasi pada perannya sebagai fasilitator dan mitra belajar siswa, misalnya dengan merangsang dan menyajikan situasi berpikir pada masalah yang autentik dari suatu materi melalui penerapan konsep dan fakta. Diharapkan siswa mempunyai kecenderungan untuk memberi arti pada masalah dan keadaan sekitarnya, sehingga dapat membuat rasa ingin tahu pada berbagai hal di sekitarnya sehingga ada pemberian makna.

Sebelum model pembelajaran PBI ini digunakan dalam proses pembelajaran, guru atau peneliti sudah merancang semua kegiatan yang hendak dilakukan, strategi, media, instrument yang hendak dipakai serta bagaimana evaluasi dari hasil pembelajaran. Dalam pelaksanaan pembelajarannya disesuaikan dengan situasi, kondisi, dan lingkungan siswa, demikian pula materi serta tugas yang hendak diberikan kepada siswa. Demikian pula instrumen yang hendak digunakan, juga disesuaikan dengan model yang hendak dipakai yakni menggunakan model PBI dengan berbasis masalah sesuai dengan materi pokok yang terkait dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut Ibrahim *et al.* (2005: 12-13), dalam model PBI ini terdapat lima tahapan utama yang merupakan tahapan dalam proses pengajaran yang saling terkait satu sama lainnya. Secara garis besar tahapan utama dalam *Problem Based Instruction* sebagai berikut :

(1) Orientasi siswa pada masalah

Sebelum memulai pembelajaran, terlebih dahulu guru menjelaskan tujuan pembelajaran, peralatan yang dibutuhkan, serta memotivasi siswa agar terlibat aktif pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya.

Guru mulai bertanya atau mengutarakan permasalahan, atau membagikan lembar diskusi atau menyuruh siswa untuk membaca atau mendengarkan uraian yang untuk kemudian didiskusikan dan dipecahkan permasalahan, sehingga diperoleh konsep dari hasil pemecahan masalah tersebut. Menurut Redhana (2007), masalah yang akan dipecahkan dalam PBI memuat masalah yang kurang terstruktur dan kontekstual, misalnya “Mengapa pasta gigi dengan kandungan fluoride dapat mencegah kerusakan email gigi? Mengapa antasida yang terkandung dalam obat maag dapat mengurangi gejala sakit maag? Mengapa dengan penambahan Na_2CO_3 dapat mengurangi kesadahan pada air? “.

(2) Pengorganisasian siswa untuk studi

Guru membagi siswa menjadi kelompok-kelompok belajar , kemudian guru membantu siswa untuk mengidentifikasi berbagai permasalahan yang relevan sebanyak mungkin, kemudian guru membimbing siswa dengan cara memberi bantuan berupa batasan sudut pandang bagaimana permasalahan harus dipecahkan yang disesuaikan dengan jangkauan materi yang akan dibahas pada pertemuan tersebut.

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk memahami masalah yang telah diberikan dan membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.

(3) Membimbing pengamatan individual maupun kelompok

Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, relevan, dan jelas dengan melakukan telaah kurikulum, mengamati obyeknya dan kalau diperlukan dengan melaksanakan pengamatan untuk mendapatkan penjelasan atau konsep dari hasil pemecahan masalahnya. Kemudian guru menunjukkan langkah yang bisa dilakukan untuk mengadakan eksperimen, masing-masing kelompok membuat rencana pemecahan terhadap masalah yang telah diberikan.

(4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Guru membantu siswa untuk merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan catatan, mengajukan pendapat, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.

Semua informasi (hasil bacaan, data eksperimen observasi, dan sebagainya) itu diolah, dicek, diklasifikasikan, ditabulasikan bahkan kalau perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. Dalam tahap ini guru berupaya membimbing siswa mengungkapkan setiap pengetahuan yang dimiliki, kemudian membantu siswa mensintesis pengetahuan baru. Hasil pemecahan masalah dikumpulkan untuk dinilai. Guru menugaskan salah satu kelompok untuk menyajikan hasil pemecahan masalah untuk kemudian didiskusikan di kelas. Siswa berdiskusi, bertanya, berkomunikasi, berinteraksi,

meningkatkan tanggung jawab motivasi, dan peer tutoring, dan mengarahkan jalannya diskusi.

(5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan. Meliputi observasi dan evaluasi terhadap proses pembelajaran, ketrampilan pemecahan masalah, hasil belajar, dan pendapat siswa.

Refleksi dilakukan dengan mengkaji hasil observasi pembelajaran dan temuan-temuan penelitian atau pemecahan masalah yang dilakukan siswa. untuk kemudian memperbaiki kosep-konsep yang mungkin masih salah dan keliru. Kemudian guru memberikan latihan –latihan soal agar siswa dapat menyelesaikan soal latihan dengan baik sebagai bukti bahwa siswa sudah paham terhadap konsep dari hasil pemecahan masalah.

2.3 Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

2.3.1 Kelarutan

Kelarutan (solubility) adalah jumlah maksimum dari zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut. Kelarutan dapat dinyatakan dalam mol/L atau mol L⁻¹. Jadi, kelarutan (s) sama dengan kemolaran dari larutan jenuhnya. Secara matematis kelarutan dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$s = \frac{n}{v} \quad \text{atau} \quad s = \frac{m}{Mm} \times \frac{1000}{v \text{ (mL)}}$$

Keterangan :

s = kelarutan

n = jumlah mol

v = volume larutan

m = massa zat terlarut

sat : mol/L atau mol L⁻¹

sat : mol atau mmol

sat : L atau mL

sat : gram

$M_m =$ massa molar zat sat : mgram mmol^{-1}

2.3.2 Tetapan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Jika kita tambahkan sedikit garam sukar larut misalnya Ag_2CrO_4 ke dalam air kemudian diaduk, maka dapat terlihat bahwa sebagian besar garam tersebut yang ditambahkan ke dalam air tidak akan larut (mengendap di dasar gelas). Hal ini dikarenakan larutan dari garam sukar larut dalam hal ini perak kromat mudah sekali jenuh. Namun, sebenarnya pada saat sudah jenuh proses melarut dalam larutan tersebut masih tetap berlangsung, tetapi proses melarut tersebut diikuti pula dengan proses pengkristalan dengan laju yang sama pula. Dapat dikatakan, bahwa dalam keadaan jenuh terdapat kesetimbangan antara zat padat tak larut dengan ion-ionnya di dalam larutan. Kesetimbangan dalam larutan jenuh perak kromat sebagai berikut :

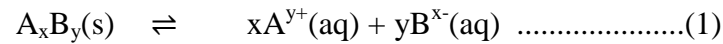


Tetapan kesetimbangan untuk reaksi di atas dapat dituliskan sebagai berikut :

$$K_{\text{sp}} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}]$$

Dalam suatu larutan jenuh dari suatu elektrolit yang sukar larut, terdapat kesetimbangan antara zat padat yang tidak larut dengan ion-ion zat yang larut. Karena zat padat tidak mempunyai molaritas, maka tetapan kesetimbangan reaksi di atas hanya melibatkan ion-ionnya saja. tetapan kesetimbangan dari kesetimbangan antara garam atau basa yang sedikit larut disebut Tetapan Hasil Kali Kelarutan (solubility product constant). Besarnya harga Ksp suatu zat bersifat tetap pada suhu tetap. Jadi, bila terjadi perubahan suhu, maka harga Ksp juga

berubah. Secara umum, persamaan kesetimbangan larutan garam A_xB_y yang sedikit larut adalah sebagai berikut :



Tetapan kesetimbangan yang terjadi pada larutan jenuh merupakan hasil kali konsentrasi ion-ion positif dan negatif dalam larutan jenuh suatu senyawa ion dipangkatkan dengan koefisien reaksinya masing-masing dalam larutan jenuhnya disebut tetapan hasil kali kelarutan dan dinyatakan dengan lambang K_{sp} .

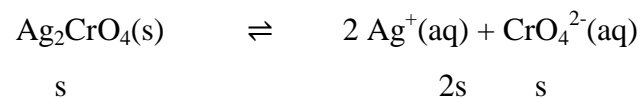
$$K_{sp} = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$$

2.3.3 Hubungan Kelarutan (s) dan Tetapan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})

Perhatikanlah kembali kesetimbangan yang terjadi dalam larutan jenuh Ag_2CrO_4



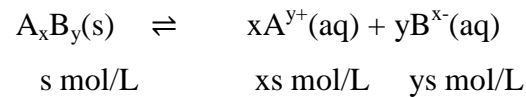
Konsentrasi kesetimbangan ion Ag^+ dan ion CrO_4^{2-} dalam larutan jenuh dapat dikaitkan dengan kelarutan Ag_2CrO_4 , yaitu sesuai dengan stoikiometri reaksi (perbandingan koefisien reaksinya). Jika, kelarutan Ag_2CrO_4 dinyatakan dengan s , maka konsentrasi ion Ag^+ dalam larutan itu sama dengan $2s$ dan konsentrasi ion 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 :

$$\begin{aligned} K_{sp} &= [Ag^+]^2 [CrO_4^{2-}] \\ &= (2s)^2 (s) \\ &= 4s^3 \end{aligned}$$

Jika harga kelarutan dari senyawa A_xB_y sebesar s mol/L, maka hubungan kelarutan (s) dengan tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}) untuk larutan garam A_xB_y yang sedikit larut adalah sebagai berikut :



Sehingga hasil kali kelarutannya adalah :

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

Dari rumus diatas maka untuk dapat mencari kelarutannya adalah sebagai berikut :

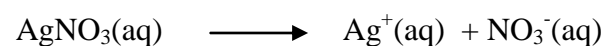
$$\begin{aligned} s^{x+y} &= \frac{K_{sp} A_xB_y}{x^x y^y} \\ s &= \sqrt[x+y]{\frac{K_{sp} A_xB_y}{x^x y^y}} \end{aligned}$$

2.3.4 Pengaruh Ion Senama

Dalam larutan jenuh Ag_2CrO_4 terdapat kesetimbangan antar Ag_2CrO_4 padat dengan ion Ag^+ dan ion CrO_4^{2-} .



Jika ke dalam larutan jenuh Ag_2CrO_4 tersebut ditambahkan konsentrasi ion Ag^+ atau konsentrasi ion CrO_4^{2-} , misal dari larutan $AgNO_3$ atau larutan K_2CrO_4 , maka akan memperbesar konsentrasi ion Ag^+ atau ion CrO_4^{2-} dalam larutan.



Sesuai dengan asas Le Chatelier tentang pergeseran kesetimbangan, penambahan konsentrasi ion Ag^+ atau ion CrO_4^{2-} akan menggeser kesetimbangan

ke kiri atau ke arah pembentukan padatan elektrolit. Akibatnya jumlah Ag_2CrO_4 yang larut menjadi berkurang. Jadi, dapat disimpulkan bahwa ion senama memperkecil kelarutan. Akan tetapi, sebagaimana halnya kesetimbangan pada umumnya, ion senama tidak mempengaruhi harga tetapan hasil kali kelarutan, asalkan suhunya tidak berubah.

2.3.5 Kelarutan dan pH

Tingkat keasaman larutan (pH) dapat mempengaruhi kelarutan dari berbagai jenis zat. Suatu basa, umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, dan sebaliknya lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa. Garam-garam yang berasal dari asam lemah akan lebih mudah larut dalam larutan yang bersifat asam kuat.

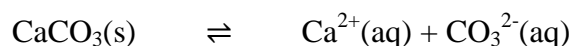
a. pH dan Kelarutan Basa

Sesuai dengan efek ion senama, suatu basa akan lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa dari pada dalam larutan netral.

b. pH dan Kelarutan Garam

Kalsium Karbonat (CaCO_3) sukar larut dalam air, tetapi larut dalam larutan HCl. Fakta ini dapat diterangkan sebagai berikut:

Dalam larutan jenuh CaCO_3 terdapat kesetimbangan sebagai berikut:

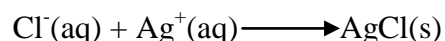


Dalam larutan asam, ion CO_3^{2-} akan diikat oleh ion H^+ membentuk HCO_3^- atau H_2CO_3 . Hal ini akan menggeser kesetimbangan pada persamaan di atas ke kanan. Dengan kata lain CaCO_3 akan melarut.

2.3.6 Reaksi Pengendapan

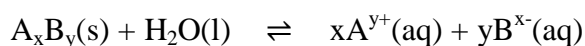
Reaksi pengendapan merupakan salah satu hasil dari reaksi kimia yang terjadi sebagai akibat adanya penambahan larutan lain ke dalam suatu larutan sehingga terjadi pengendapan. Melalui reaksi pengendapan ini kita dapat memisahkan dua atau lebih larutan yang bercampur dengan menggunakan harga K_{sp} suatu elektrolit. Proses ini dapat dilakukan dengan menambahkan suatu larutan elektrolit lain yang dapat berikatan dengan ion-ion dalam campuran larutan yang akan dipisahkan. Karena setiap larutan mempunyai kelarutan yang berbeda-beda, maka secara otomatis ada larutan yang mengendap lebih dulu dan ada yang mengendap kemudian, sehingga masing-masing larutan dapat dipisahkan dalam bentuk endapannya.

Sebagai contohnya adalah mengendapkan ion Cl^- dari air laut dengan menambahkan larutan perak nitrat (AgNO_3). Ion Cl^- ini akan bergabung dengan ion Ag^+ membentuk AgCl yang sukar larut.



Tetapi endapan AgCl itu tidak akan langsung begitu saja terbentuk endapan. Kita harus mengingat bahwa AgCl itu merupakan garam sukar larut yang akan larut dalam air meskipun hanya sedikit. Artinya, bahwa ion Ag^+ dengan ion Cl^- ini dapat berada bersama-sama dalam larutan hingga jenuh, yakni sampai hasil kali $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = K_{sp} \text{AgCl}$. Apabila penambahan ion Ag^+ dilanjutkan hingga hasil kali $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] > K_{sp} \text{AgCl}$ maka akan terbentuk endapan.

Dari pernyataan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa harga K_{sp} suatu elektrolit dapat digunakan untuk memperkirakan apakah terbentuk endapan atau tidak dalam suatu larutan. Pernyataan di atas dapat dituliskan sebagai berikut:



Jika $[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y < K_{sp} A_xB_y$, maka larutan belum jenuh (tidak terjadi endapan)

Jika $[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y = K_{sp} A_xB_y$, maka larutan tepat jenuh

Jika $[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y > K_{sp} A_xB_y$, maka larutan lewat jenuh (terjadi endapan)

(Utami dkk, 2009 : 220).

2.4 Kerangka Berpikir

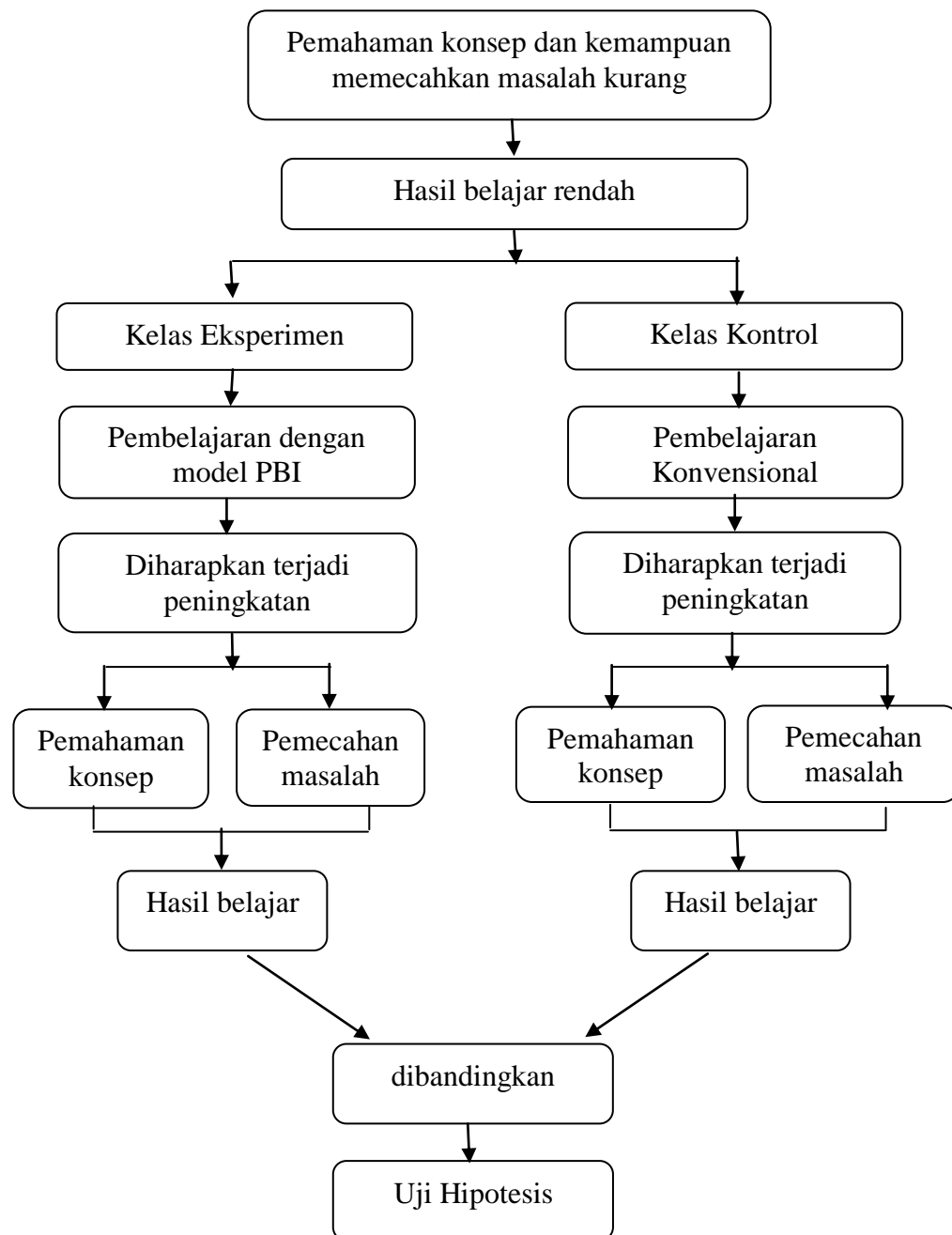
Kimia merupakan pelajaran yang mengandung konsep dan prinsip kimia yang banyak dan terus bertambah serta saling berhubungan satu sama lainnya. Oleh sebab itu, dibutuhkan kejelian dan pemahaman yang cukup tinggi.

Namun, dalam kenyataannya pembelajaran kimia hanya menuntut siswa untuk mempelajari konsep serta prinsip kimia saja, yang menyebabkan siswa hanya mengenal peristilahan kimia secara hafalan tanpa makna akibatnya banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami dan mendalami materi kimia. Hal ini menyebabkan nilai yang diperoleh menjadi kurang baik, bahkan belum memenuhi kriteria ketuntasan minimal yang ditentukan.

Berangkat dari permasalahan ini, untuk dapat membantu siswa dalam memahami materi kimia, maka perlu adanya suatu pembelajaran yang berbasis masalah yang nyata, dan dihadapkan pada masalah yang kurang terstruktur, kontekstual, dan terbuka sehingga diharapkan siswa tidak hanya mempelajari konsep dan prinsip kimia secara hafalan tanpa makna, melainkan terlatih dan

terbiasa berusaha menemukan dan memahami konsep serta prinsip kimia dengan berpikir dan menghubungkannya menggunakan struktur kognitifnya. Dalam memecahkan masalah siswa terbiasa menghubungkannya dengan menggunakan konsep-konsep yang telah ada pada dirinya serta mengumpulkan informasi yang relevan, dan menganalisa informasi tersebut untuk menemukan konsep baru sehingga akan terjadi transfer pengetahuan. Jadi, dapat dikatakan dengan model ini akan memudahkan siswa dalam menemukan konsep dari suatu materi serta melatih kemampuan struktur kognitifnya. Diharapkan akan terjadi peningkatan pemahaman siswa terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan sehingga diperoleh hasil belajar yang baik.

Berdasarkan kerangka berpikir di atas dengan menggunakan model pembelajaran PBI diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan model pembelajaran PBI dan konvensional. Secara ringkas alur penelitian yang telah dilakukan yakni :



Gambar 2.1. Alur Penelitian

2.5 Hipotesis

Berdasarkan tinjauan pustaka dan kerangka berpikir di atas, maka peneliti dapat merumuskan hipotesis :

Model pembelajaran *Problem Based Instruction (PBI)* efektif terhadap hasil belajar siswa SMA Negeri 1 Pemalang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Ragam Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif. Jenis metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental Design* yang digunakan untuk memperoleh informasi melalui eksperimen sebenarnya dalam keadaan yang tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel (Sugiyono, 2010: 114).

3.1.2 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yakni kelompok eksperimen dan kontrol. Dua kelompok ini kemudian diberikan *pre-test* untuk mengetahui keadaan awal apakah terdapat perbedaan antara kelompok eksperimen dengan kontrol. Hasil *pre-test* yang baik terjadi bila tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara kedua kelompok. Setelah diberi perlakuan X yakni pemberian model pembelajaran PBI pada kelompok eksperimen dan konvensional pada kelompok kontrol, kemudian kedua kelompok *diberikan post-test*. *Post-test* ini digunakan untuk mengetahui keadaan akhir dari kedua kelompok setelah diberikan perlakuan. Hasil dari *pre-test* kemudian dibandingkan dengan hasil *post-test* sehingga nantinya akan diperoleh selisih antara skor *pre-test* dengan *post-test*. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel.3.1 Desain Penelitian

E	O ₁	X	O ₂
K	O ₃	X	O ₄

Keterangan :

E = kelas eksperimen;

K = kelas kontrol;

X = perlakuan;

O₁ dan O₃ = pre-test;

O₂ dan O₄ = post-test

(Sugiyono, 2010: 116)

3.1.3 Tahap Penelitian

3.1.3.1 Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan adalah :

- 1) Penyusunan perangkat pembelajaran berupa silabus, rencana pembelajaran, dan lembar diskusi;
- 2) Penyusunan instrument dan dikonsultasikan pada para ahli;
- 3) Uji coba soal untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal.

3.1.3.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan meliputi:

- 1) Menjelaskan tujuan dari proses pembelajaran;
- 2) Pemberian *pre-test* terhadap siswa untuk mengetahui keadaan awal siswa;
- 3) Evaluasi hasil *pre-test* sehingga akan diketahui hasil belajar siswa;
- 4) Guru melakukan pembelajaran PBI untuk kelas eksperimen dan konvensional untuk kelas kontrol. Selama proses pembelajaran guru mengamati aktivitas dan sikap siswa;
- 5) Pemberian *post-test* untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran yang telah diberikan;

- 6) Evaluasi hasil *post-test* dan membandingkannya dengan hasil *pre-test* untuk mengetahui pengaruh pembelajaran yang telah diberikan;
- 7) Pemberian angket kepada siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran.

3.2 Subjek Penelitian

3.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMAN 1 Pemalang kelas XI-IPA semester genap tahun pelajaran 2012/2013 yang tersebar dalam 6 kelas.

Tabel 3.2. Rincian Jumlah Siswa SMAN 1 Pemalang Kelas XI-IPA Semester Genap Tahun Pelajaran 2012/2013

Kelas	Jumlah Siswa
XI-IPA 1	36
XI-IPA 2	34
XI-IPA 3	33
XI-IPA 4	36
XI-IPA 5	34
XI-IPA 6	36
Jumlah Total	209

(Sumber: Administrasi Kesiswaan SMAN 1 Pemalang)

3.2.2 Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *cluster random sampling* yakni secara acak dipilih dua kelas dengan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Sampel yang diperoleh harus berangkat dari keadaan yang sama yakni memiliki homogenitas (variansi) dan mempunyai rata-rata yang sama dengan dilakukan pangujian baik uji normalitas terlebih dahulu untuk mengetahui parametrik atau tidak, setelah diuji ternyata parametrik maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas, dan uji anava terhadap populasi

kelas XI-IPA SMA Negeri 1 Pemalang, maka secara acak dapat diambil 2 kelas sebagai sampel penelitian untuk kemudian dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau variabel penyebab timbulnya perubahan dari variabel terikat (Sugiyono, 2010:61). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2010:61). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar kimia siswa semester 2 materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Data hasil belajar diperoleh melalui tes tertulis di akhir pembelajaran yang diperoleh dari hasil ulangan harian siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pemalang tahun ajaran 2012/2013.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat konstan sehingga tidak akan mempengaruhi variabel utama yang diteliti (Sugiyono: 2010: 64). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah kurikulum yang berlaku, jumlah jam pelajaran, lingkungan belajar, serta kemampuan guru dalam mengajar.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1. Metode Tes

Tes merupakan serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan, atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Suharsimi, 2006: 150). Metode tes dalam penelitian ini adalah tes tertulis yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar kimia siswa kelas eksperimen dan kontrol yakni dari segi aspek kognitif siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pemalang materi pokok reaksi kelarutan dan hasil kali kelarutan tahun ajaran 2012/2013. Tipe tes yang digunakan adalah tipe tes obyektif (multiple choice). Tes ini dilakukan dua kali yakni di awal (*pre-test*) dan di akhir (*post-test*).

3.4.2. Metode Angket

Angket adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya atau hal-hal yang responden ketahui (Suharsimi, 2006 : 151). Angket ini digunakan untuk memperoleh data mengenai respon/tanggapan siswa terhadap pelajaran kimia yang digunakan Angket yang digunakan dalam penelitian ini bersifat langsung dan tertutup, sehingga kita dapat mengetahui hal-hal yang tidak dapat diungkapkan secara langsung. Bentuk angket dalam penelitian ini berupa rating scale.

3.4.3. Metode Observasi

Metode ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa afektif dan psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan selama proses

pembelajaran berlangsung. Dalam pengamatan dicantumkan indikator-indikator yang dijadikan acuan untuk mengukur hasil belajar afektif dan psikomotorik.

3.4.4. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah suatu cara memperoleh data atau keterangan yang berwujud data mengenai hal-hal yang berupa catatan, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda, dan sebagainya yang ada pada lokasi penelitian (Suharsimi, 2006:135). Dalam penelitian ini metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data tentang nama-nama siswa, data siswa yang menjadi anggota populasi serta data nilai Ulangan Harian (UH) siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pemalang tahun ajaran 2012/2013 mata pelajaran kimia. Dalam penelitian ini dokumentasi digunakan untuk analisis data awal dan juga akhir penelitian.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang diharapkan agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, tepat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Suharsimi, 2010: 203). Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

3.5.1 Tes

Tes digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa. Tes yang diberikan meliputi *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* berisi pertanyaan-pertanyaan mengenai konsep dasar materi untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan awal siswa.

Sedangkan soal *post-test* sama halnya dengan soal *pre-test* yakni untuk mengukur hasil belajar siswa setelah melakukan proses pembelajaran.

Tipe soal tes yang digunakan berupa *multiple choice* atau pilihan ganda dengan lima buah pilihan jawaban dan satu diantaranya pilihan jawaban benar. Sebelum soal tes digunakan sebagai soal *pre-test* dan *post-test*, maka terlebih dahulu soal sebanyak 50 butir soal diujicobakan dengan komposisi jenjang soal tes adalah C_1 sebanyak 26%, C_2 sebanyak 48%, dan C_3 sebanyak 26%. Setelah diuji cobakan baik ditinjau dari segi validitas, daya beda soal, tingkat kesukaran, dan reliabilitas, maka dipilih sebanyak 30 butir soal yang nantinya akan digunakan sebagai soal *pre-test* dan *post-test*.

3.5.2 Angket

Angket yang digunakan berupa *rating scale* yang digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran. Pemberian angket ini dapat membantu memperjelas hasil dari pembelajaran yang dilakukan. Aspek yang akan diungkap dalam angket ini meliputi aspek nilai dan tanggapan siswa terhadap pembelajaran.

3.5.3 Lembar Observasi

Lembar observasi berisi catatan-catatan secara sistematis mengenai tingkah laku siswa secara langsung baik kelompok atau individu. Lembar observasi yang digunakan meliputi aspek psikomotorik dan afektif. Tujuannya adalah untuk mengetahui aktivitas dan sikap siswa saat pembelajaran berlangsung. Penskoran lembar observasi menggunakan skala bertingkat.

Lembar observasi psikomotorik terdiri atas sembilan aspek/ indikator yang akan diukur pada saat praktikum, meliputi aspek menempatkan diri dalam kelompok, persiapan alat dan bahan, keterampilan menggunakan alat, ketrampilan melaksanakan praktikum, dinamika kelompok, efisiensi dalam bekerja, ketepatan dalam melakukan pengamatan dan pencatatan data percobaan, kebersihan tempat dan alat praktikum, dan kemampuan membuat laporan hasil praktikum.

Sedangkan lembar observasi afektif terdiri atas sembilan aspek/ indikator yang akan diukur pada saat proses pembelajaran, meliputi aspek kehadiran di kelas, kerapian saat berseragam, kesiapan dalam pembelajaran, sikap terhadap guru, keseriusan dalam mengikuti pembelajaran, keaktifan dalam bertanya dan menjawab pertanyaan, keseriusan saat diskusi, ketepatan waktu pengumpulan tugas, dan kejujuran saat mengerjakan tes.

3.6 Analisis Instrumen Penelitian

Data yang telah diperoleh dari instrumen selanjutnya diolah, kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah instrumen yang telah diberikan kepada siswa telah memenuhi syarat yang baik. Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini yang digunakan adalah sebagai berikut :

3.6.1 Validitas

3.6.1.1 Validitas Isi

Untuk memenuhi validitas isi, sebelum instrumen disusun, peneliti terlebih dahulu harus menyusun kisi-kisi soal sesuai dengan kurikulum yang berlaku, yang selanjutnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru pengampu

bidang studi kimia kelas XI-IPA semester 2 pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

3.6.1.2 Validitas Butir

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

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

Keterangan:

r_{pbis} = koefisien korelasi point biseral

M_p = rerata skor siswa yang menjawab benar

M_t = rerata skor siswa total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

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

q = proporsi siswa yang menjawab salah

$$(q = 1 - p)$$

S_t = standar deviasi dari skor total

(Arikunto, 2009:79)

Hasil perhitungan r_{pbis} dikoreksi ke dalam t_{hitung} dengan rumus:

$$t_{hit} = \frac{r_{pbis} \sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r_{pbis}^2}}$$

Jika $t_{tabel} > t_{hitung}$ (1,69) dengan $dk = (n-2)$ maka butir soal valid.

Tabel 3.3 Rekapitulasi Validitas Soal Uji Coba

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

Contoh perhitungan validitas butir soal no.1 dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.6.1.3 Validitas Konstruk

Validitas ini digunakan untuk menganalisis angket dan lembar observasi. Untuk menguji validitas ini maka menggunakan pendapat dari ahli yakni dengan mengkonsultasikannya pada ahli setelah instrumen tersebut dikonstruksi tentang aspek apa saja yang hendak diukur dengan berlandaskan pada teori tertentu (Sugiyono, 2010: 177).

3.6.2 Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal digunakan untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dalam menjawab soal dengan yang memiliki kemampuan rendah dalam menjawab soal.

Cara menentukan daya pembeda sebagai berikut :

- Untuk kelompok kecil maka seluruh kelompok tes dibagi 2 sama besar yakni kelompok atas dan kelompok bawah, sedangkan untuk kelompok besar diambil dua kutubnya saja, yakni 27% skor teratas sebagai kelompok atas (JA) dan 27 % skor terbawah sebagai kelompok bawah (JB);
- Seluruh siswa diurutkan dari yang mendapat skor teratas sampai terbawah;
- Menghitung daya pembeda soal dengan menggunakan rumus :

$$DB = \frac{JB_A}{J_A} - \frac{JB_B}{J_B} \quad (\text{suharsimi, 2006: 211-213})$$

Keterangan :

DB = daya pembeda

JA = banyaknya peserta kelompok atas

JB = banyaknya peserta kelompok bawah

JB_A = banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab soal benar

JB_B = banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab soal benar

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda Soal

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

Tabel 3.5 Rekapitulasi Daya Pembeda Soal Uji Coba

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

Contoh perhitungan daya beda butir soal no.1 dapat dilihat pada Lampiran 17

3.6.3 Tingkat Kesukaran Soal

Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal, seluruh peserta tes dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok pandai (kelompok atas) dan kelompok kurang pandai (kelompok bawah). Rumus untuk menghitung tingkat kesukaran soal adalah :

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

Keterangan :

IK = Indeks/ Tingkat kesukaran

JB_A = Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok atas

JB_B = Jumlah siswa yang menjawab benar pada kelompok bawah

JS_A = Banyaknya siswa pada kelompok atas

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

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

Tabel.3.6 Kriteria Tingkat Kesukaran

Interval IK	Kriteria
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu mudah

(Arikunto, 2009: 218).

Tabel 3.7 Rekapitulasi Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
Sangat Sukar	-	0
Sukar	19, 21, 22, 29, 31, 32, 48, 49	8
Sedang	6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 20, 24, 25, 27, 28, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 46, 47, 50	29
Mudah	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 15, 23, 26, 43, 44, 45	13
Sangat Mudah	-	0

Contoh perhitungan tingkat kesukaran soal no.1 dapat dilihat pada lampiran 16.

3.6.4 Reliabilitas Soal

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

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

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas secara keseluruhan

$V_t = S_t^2$ = Variasi skor total

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

k = Jumlah butir soal

(Arikunto, 2006: 93).

Selanjutnya R_{11} dikonsultasikan dengan r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%.

Apabila harga $R_{11} > r_{tabel}$ maka soal tersebut reliabel.

Dari hasil perhitungan, pada taraf signifikansi 5% dan $n = 34$ diperoleh harga r_{11} (0,817) $>$ r_{tabel} (0,339), sehingga dapat disimpulkan bahwa soal tersebut reliabel dapat digunakan sebagai instrumen. Perhitungan reliabilitas soal uji coba dapat dilihat pada lampiran 18.

3.6.5 Hasil Analisis Uji Coba Instrumen Tes

Soal tes yang telah diujicobakan dan dianalisis dapat digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* jika memenuhi syarat antara lain: memenuhi syarat “valid”, mempunyai daya pembeda minimal “cukup”, tingkat kesukaran minimal “sedang”, dan memenuhi syarat “reliabel”. Dari analisis hasil uji coba soal, diperoleh soal layak dipakai 34 butir soal dan 30 butir soal dipakai sebagai soal *pretest* dan *post test* dengan komposisi jenjang sebagai berikut.

Aspek pengetahuan (C1) sebanyak 8 soal = 26,67 %,
 Aspek pemahaman (C2) sebanyak 14 soal = 46,67 %,
 Aspek penerapan (C3) sebanyak 8 soal = 26.67 %,

Tabel 3.8 Hasil Analisis Uji Coba Soal

Kriteria	Nomor soal
Soal layak pakai	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50 (34 soal)
Soal dipakai	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 43, 45, 45, 46, 50 (30 soal)
Transformasi Nomor Soal	1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 7 (6), 9 (7), 12 (8), 13 (9), 17 (10), 19 (11), 20 (12), 22 (13), 23 (14), 24 (15), 28 (16), 29 (17), 30 (18), 31 (19), 35 (20), 36 (21), 37 (22), 38 (23), 39 (24), 41 (25), 42 (26), 43 (27), 45 (28), 46 (29), 50 (30)

Rekapitulasi hasil uji coba soal dapat dilihat pada lampiran 19.

3.7 Pembakuan Instrumen Angket dan Lembar Pengamatan

3.7.1 Validitas Instrumen Angket, lembar Pengamatan Afektif, dan Psikomotorik

Pengujian validitas instrumen ini menggunakan pengujian validitas konstruk. Untuk menguji validitas konstruk dapat digunakan pendapat ahli. Setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. (Sugiyono, 2009: 352).

3.7.2 Reliabilitas Instrumen Angket, lembar Pengamatan Afektif, dan Psikomotorik

Untuk menguji reliabilitas angket tanggapan siswa dan hasil belajar afektif dan psikomotorik digunakan dua pengamat atau observer, skor yang diperoleh pada observer I maupun pada observer II kemudian diberi ranking. Untuk menghitung reliabilitas angket tanggapan siswa dan hasil belajar afektif dan psikomotorik digunakan rumus korelasi peringkat *Spearman-Brown* :

$$\text{Rho} = 1 - \frac{6 \sum b^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan :

Rho = reliabilitas instrumen

b = beda (rank observer I - rank observer II)

n = ukuran/ jumlah sampel (Suharsismi, 2010: 321).

Harga Rho kemudian dikonsultasikan dengan r_{tabel} . Harga Rho minimum 0,60 atau melebihi harga r_{tabel} maka lembar pengamatan sudah dapat dinyatakan reliabel. Berdasarkan uji lembar pengamatan yang telah dilaksanakan dengan $n = 10$, diperoleh harga Rho untuk hasil belajar afektif = 0,788, Rho untuk hasil belajar

psikomotorik = 0,736, dan Rho untuk angket tanggapan siswa =0,882. Karena $Rho_{(0,788)} \geq r_{tabel\ 0,60}$ $Rho_{(0,736)} \geq r_{tabel\ 0,60}$ dan $Rho_{(0,882)} \geq r_{tabel\ 0,60}$, maka kedua lembar pengamatan tersebut reliabel. Perhitungan selengkapnya terlampir pada lampiran 21, 23, dan 25.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Analisis Tahap Awal

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

Tabel 3.9 Data Awal Populasi

Kelas	N	Rata-Rata Kelas	SD	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
XI-IPA 1	36	79,57	8,92	90	53
XI-IPA 2	34	59,44	7,71	90	53
XI-IPA 3	36	57,91	7,61	90	57
XI-IPA 4	33	85,75	9,26	87	53
XI-IPA 5	34	187,79	9,37	90	57
XI-IPA 6	36	82,26	9,07	90	53

Perhitungan selengkapnya terlampir pada lampiran 4.

3.8.1.1 Uji Normalitas Populasi

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data dari populasi, apakah berdistribusi normal atau tidak normal. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus :

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

Keterangan:

χ^2 = Nilai chi kuadrat

O_i = Frekuensi yang diperoleh

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyak kelas interval

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

Harga χ^2_{hitung} yang diperoleh dikonsultasikan dengan χ^2_{tabel} dengan taraf signifikan

5% dan derajat kebebasan (dk) = $k-3$.

Data berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ (Sudjana, 2002: 273).

Tabel 3.10 Hasil Uji Normalitas Data Awal

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
XI-IPA 1	2,29	7,81	Berdistribusi Normal
XI-IPA 2	4,50	7,81	Berdistribusi Normal
XI-IPA 3	3,82	7,81	Berdistribusi Normal
XI-IPA 4	5,43	7,81	Berdistribusi Normal
XI-IPA 5	4,62	7,81	Berdistribusi Normal
XI-IPA 6	3,76	7,81	Berdistribusi Normal

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh χ^2_{hitung} untuk setiap data < χ^2_{tabel} dengan $dk=3$ dan $\alpha = 5\%$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima. Hal ini berarti bahwa data populasi berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik. Hasil uji normalitas disajikan dalam lampiran 4.

3.8.1.2 Uji Homogenitas Populasi

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

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

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

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

Keterangan:

s^2 = Varians gabungan dari semua sampel

n_i = Jumlah siswa kelas i

s_i = Varians kelas i

B = Harga satuan

χ^2 = Nilai chi kuadrat

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

Harga χ^2_{hitung} yang diperoleh dikonsultasikan dengan χ^2_{tabel} dengan taraf signifikan (α) = 5% dan derajat kebebasan (dk) = k-1. Populasi dikatakan homogen jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ (Sudjana, 2002:263).

Dari perhitungan dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 6 - 1 = 5$, diperoleh χ^2_{hitung} (2,657) < $\chi^2_{(0,95)(5)}$ (11,07), maka dapat disimpulkan bahwa populasi mempunyai homogenitas yang sama. Perhitungan homogenitas populasi dapat dilihat pada lampiran 5.

3.8.1.3 Uji Kesamaan Rata-Rata Antarkelas Dalam Kelompok (Metode ANAVA Satu Jalur)

Uji kesamaan rata-rata dari kelas-kelas anggota populasi dilakukan dengan menggunakan metode ANAVA satu jalur, dengan $H_0 = \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$.

H_0 : tidak ada perbedaan rata-rata kondisi awal populasi, apabila diperoleh

$$F_{\text{hitung}} < F_{(\alpha=5\%)(k-1, \sum n_i - k)}$$

H_a : ada perbedaan rata-rata kondisi awal populasi,

Pengujiannya dilakukan menggunakan uji F berbantuan tabel F dengan analisis varians sebagai berikut:

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

- Menghitung jumlah kuadrat rata-rata (RY)

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

- Menghitung jumlah kuadrat antarkelompok (AY)

$$AY = \frac{(\sum X_i)^2}{n} - RY$$

- Menghitung jumlah kuadrat total (JK tot)

$$JK_{\text{tot}} = \sum X_i^2$$

- Menghitung jumlah kuadrat dalam kelompok (DY)

$$DY = JK_{\text{tot}} - RY - AY \quad (\text{Sudjana, 2002:305}).$$

Tabel 3.11 Ringkasan Anava Satu Jalur

Sumber Variasi	Dk	JK	KT	F
Rata-rata	1	RY	$k = RY : 1$	$\frac{A}{D}$
Antarkelompok	$k - 1$	AY	$A = AY : (k - 1)$	
Dalam Kelompok	$\sum (n_i - 1)$	DY	$D = DY : (\sum (n_i - 1))$	
Total	$\sum n_i$	$\sum \chi^2$		

Dari perhitungan diperoleh $F_{\text{hitung}} = 0,19$ dan $F_{\text{tabel}} = 2,26$. Dengan demikian dapat disimpulkan tidak ada perbedaan rata-rata nilai ulangan akhir kimia semester gasal kelas XI-IPA dari keseluruhan anggota populasi. Perhitungan kesamaan rata-rata antar kelas dalam kelompok (anava satu jalur) dapat dilihat dalam lampiran 6.

3.8.2 Analisis Tahap Akhir

3.8.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui normal tidaknya data yang akan dianalisis dan menguji hipotesis. Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus:

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

Keterangan :

χ^2 = Nilai *chi* kuadrat

O_i = Frekuensi yang diperoleh

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = Banyak kelas interval

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

(Sudjana, 2002:273).

Harga χ^2_{hitung} yang diperoleh dikonsultasikan dengan χ^2_{tabel} dengan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan (dk) = $k-3$. Data dinyatakan berdistribusi normal jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$.

3.8.2.2 Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians bertujuan untuk mengetahui apakah hasil *pre-test* dan *post-test* kelas kontrol dan eksperimen mempunyai varians yang sama atau tidak, sehingga dapat digunakan untuk menentukan rumus t-tes yang digunakan dalam uji hipotesis akhir. Pasangan hipotesis yang akan diuji adalah:

$$H_0 : s^2_1 = s^2_2 \qquad H_a : s^2_1 \neq s^2_2$$

dengan : s^2_1 = varians kelas eksperimen dan s^2_2 = varians kelas kontrol.

Rumus uji kesamaan dua varians :

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

(Sudjana, 2002:250).

H_0 diterima jika harga $F_{0,975(nb-1):(nk-1)} \leq F_{hitung} \leq F_{0,025(nb-1):(nk-1)}$ (taraf signifikan 5%) yang berarti kedua kelas mempunyai varians data yang tidak berbeda sehingga diuji dengan rumus *t*. Peluang yang digunakan adalah $\frac{1}{2} \alpha$ ($\alpha=5\%$), dk untuk pembilang = n_1-1 dan dk untuk penyebut = n_2-1 .

3.8.2.3 Uji Hipotesis (Uji Ketuntasan Belajar)

Uji hipotesis digunakan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang diajukan. Pengujian hipotesis dalam penelitian yang telah dilakukan menggunakan uji satu pihak yakni uji ketuntasan belajar. Uji ketuntasan bertujuan untuk mengetahui ketuntasan hasil belajar kimia pada kelas eksperimen dan kontrol.

Hipotesis yang diuji dalam analisis:

$$\bar{x} < 80 \text{ (belum mencapai ketuntasan belajar)}$$

$$\bar{x} \geq 80 \text{ (telah mencapai ketuntasan belajar)}$$

Rumus yang digunakan:

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

Keterangan:

μ_0 = Rata-rata batas ketuntasan belajar

s = Standar deviasi

n = Banyaknya siswa

\bar{x} = Rata-rata nilai yang diperoleh

Kriteria pengujiannya adalah H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$, $dk = (n-1)$, hal ini berarti hasil belajar telah mencapai ketuntasan belajar.

Selain dihitung ketuntasan belajar individu, masing-masing kelas juga dihitung ketuntasan belajar klasikal (keberhasilan kelas). Menurut Mulyasa (2007:99) keberhasilan kelas dapat dilihat dari sekurang-kurangnya 85% dari jumlah siswa yang ada di kelas tersebut telah mencapai ketuntasan individu.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui ketuntasan klasikal

$$\% = \frac{\text{Jumlah siswa dengan nilai } > 80}{\text{Jumlah siswa}} \times 100\%$$

3.8.2.4 Uji Pendukung

3.8.2.4.1 Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Dua Pihak

Uji dua pihak digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Hipotesis yang diajukan adalah:

$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$ rata-rata hasil belajar kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelompok kontrol

$H_a : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$ rata-rata hasil belajar kelas eksperimen tidak sama dengan kelas kontrol

Uji t dipengaruhi oleh hasil uji kesamaan varians antara kelas kontrol dan eksperimen yaitu :

Jika varians kedua kelompok sama maka rumus t yang digunakan adalah :

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

dengan

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = rata-rata nilai kelas kontrol

\bar{x}_2 = rata-rata nilai kelas eksperimen

n_1 = jumlah anggota kelas kontrol

n_2 = jumlah anggota kelas eksperimen

s_1^2 = variasi kelas kontrol

s_2^2 = variasi kelas eksperimen

s^2 = varians gabungan

(Sudjana, 2002: 239).

Jika varians kedua kelompok tidak sama maka rumus t yang digunakan :

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika diperoleh :

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

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

(Sudjana, 2002: 241)

3.8.2.4.2 Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Satu Pihak Kanan

Uji satu pihak kanan digunakan untuk membuktikan hipotesis yang menyatakan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari pada rata-rata hasil belajar kimia kelas kontrol.

Hipotesis yang diajukan adalah :

$H_0 : \bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$ rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih kecil daripada atau sama dengan nilai rata-rata kelas kontrol

$H_a : \bar{x}_1 > \bar{x}_2$ rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata kelas kontrol

Uji t dipengaruhi oleh hasil uji kesamaan varians antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu :

Jika varians kedua kelas sama maka rumus t yang digunakan adalah :

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

dengan

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = rata-rata nilai kelas kontrol

\bar{x}_2 = rata-rata nilai kelas eksperimen

n_1 = jumlah anggota kelas kontrol

n_2 = jumlah anggota kelas eksperimen

s_1^2 = variasi kelas kontrol

s_2^2 = variasi kelas eksperimen

s^2 = varians gabungan

(Sudjana, 2002: 239).

Dari t_{hitung} dikonsultasikan dengan tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikan 5%. Kriteria pengujian yaitu terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$, harga $t_{1-\alpha}$ diperoleh dari daftar

distribusi t dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1-\alpha)$. Artinya nilai rata-rata kelas kontrol lebih baik dari pada kelas eksperimen.

Jika varians kedua kelompok tidak sama maka rumus t yang digunakan :

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika diperoleh :

$$t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$$

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

Peluang untuk penggunaan daftar distribusi t adalah $(1-\alpha)$ sedangkan dk-nya masing-masing (n_1-1) dan (n_2-1) (Sudjana, 2002: 243).

3.8.2.5 Analisis Deskriptif Untuk Data Hasil Belajar Afektif dan Psikomotor

Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui nilai afektif dan psikomotor siswa kelas eksperimen dan kontrol. Rumus yang digunakan pada perhitungan nilai afektif dan psikomotorik:

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

Kriteria persentase (% skor) yang digunakan adalah:

Sangat baik = $85\% < \% \text{ skor} \leq 100\%$

Baik = $70\% < \% \text{ skor} \leq 85\%$

Cukup = $55\% < \% \text{ skor} \leq 75\%$

Kurang = $40\% < \% \text{ skor} \leq 55\%$

Sangat kurang = $25\% < \% \text{ skor} \leq 40\%$

(Sudjana, 2002:47).

Tiap aspek dari hasil belajar afektif dianalisis untuk mengetahui rata-rata nilai tiap aspek dalam satu kelas tersebut. Dari tiap aspek dalam penilaian dapat dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 3.12 Kategori Rata-Rata Nilai Tiap Aspek Ranah Afektif dan Psikomotorik

Rata-Rata Nilai Tiap Aspek	Kategori
$3,4 < \text{rata-rata} \leq 4,0$	Sangat tinggi
$2,8 < \text{rata-rata} \leq 3,4$	Tinggi
$2,2 < \text{rata-rata} \leq 2,8$	Cukup
$1,6 < \text{rata-rata} \leq 2,2$	Rendah
$1 < \text{rata-rata} \leq 1,6$	Sangat rendah

3.8.2.6 Analisis Tanggapan Siswa Terhadap Pembelajaran

Tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan pada kelas eksperimen diukur dengan angket. Analisis yang dilakukan dalam bentuk skala Likert, yaitu setiap pernyataan diikuti beberapa respon yang menunjukkan tingkatan (Suharsimi, 2010: 194). Respon atau tanggapan terhadap masing-masing pernyataan dinyatakan dalam 4 kategori, yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Bobot untuk kategori SS = 4; S = 3; TS = 2; dan STS = 1. Perhitungan secara keseluruhan dilakukan dengan menggunakan persentase (%) masing-masing tanggapan. Besarnya presentase tanggapan siswa dihitung dengan rumus:

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

Tiap aspek dalam penilaian angket dapat dikategorikan sangat tinggi jika rata-rata nilai 3,4 – 4,0, kategori tinggi jika rata-rata nilai 2,8 – 3,4, kategori sedang jika rata-rata nilai 2,2 – 2,8, kategori rendah jika rata-rata nilai 1,6 – 2,2, dan kategori sangat rendah jika rata-rata nilai 1,0 – 1,6.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis Data Tahap Akhir

Hasil analisis data tahap akhir merupakan hasil pengujian data-data yang diperoleh dari hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol setelah diberi perlakuan yang berbeda yang ditunjukkan oleh tabel 4.1 dalam lampiran 28

Tabel 4.1 Hasil Analisis Data *Pre-test* dan *Post-test*

Sumber Variasi	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Rata-rata	38,07	83,54	39,38	76,32
Varians	156,00	38,07	135,956	47,4721
SD	12,57	6,16	11,66	6,89
Max	57	93	60	90
Min	13	67	17	63

(Sumber: data penelitian yang diolah)

Uji yang dilakukan pada analisis tahap akhir adalah uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji hipotesis (uji ketuntasan belajar), uji pendukung meliputi uji perbedaan dua rata-rata dua pihak dan satu pihak kanan.

4.1.1.1 Hasil Uji Normalitas

Hasil perhitungan uji normalitas data *pre-test* dan *post-test* dapat disajikan pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2. Hasil Uji Normalitas Data *Pre-test* dan *Post-test*

Data	Kelas	Dk	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keterangan
<i>Pre-test</i>	Kontrol	3	5,579	7,81	Berdistribusi Normal
	Eksperimen	3	6,055	7,81	Berdistribusi Normal

Post-test	Kontrol	3	5,326	7,81	Berdistribusi Normal
	Eksperimen	3	3,567	7,81	Berdistribusi Normal

(Sumber: data penelitian yang diolah)

Berdasarkan perhitungan *pre-test* maupun *post-test* kelas eksperimen dan kontrol diketahui bahwa χ^2_{hitung} masing-masing kelas $< \chi^2_{tabel}$ sehingga H_0 diterima yang berarti data tersebut berdistribusi normal, sehingga uji selanjutnya memakai statistik parametrik. Perhitungan uji normalitas data *pre-test* dan data *post-test* terdapat pada lampiran 29 dan 32.

4.1.1.2 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa data *pre-test* dan *post-test* pada kelas eksperimen maupun kontrol mempunyai varians yang sama pada $\alpha = 5\%$ diperoleh $F_{(0,975)(nb-1):(nk-1)} < F_{hitung} < F_{(0,025)(nb-1):(nk-1)}$. Hasil pengujian data *pre-test* dan *post-test* terangkum dalam Tabel 4.3

Tabel 4.3. Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data *Pre-test* dan *Post-test*

Uji Kesamaan Varians	Varians (s^2) Kelas		F_{hitung}	$F_{(0,975)(nb-1):(nk-1)}$	$F_{(0,025)(nb-1):(nk-1)}$
	Kontrol	Eksperimen			
Pre-test	135,956	156,00	1,147	0,496	2,010
Post-test	47,47	38,07	1,251	0,498	2,017

(sumber: data penelitian yang diolah)

Ket: terlampir pada Lampiran 30 dan 33.

Berdasarkan hasil perhitungan data *pre-test* diperoleh dengan $\alpha = 5\%$ dengan dk pembilang = 32 serta dk penyebut = 33, diperoleh $F_{0,975(nb-1):(nk-1)}$ (0,496) $< F_{hitung}$ (1,147) $< F_{0,025(nb-1):(nk-1)}$ (2,010), yang berarti kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varians hasil *pre-test* yang sama.

Sedangkan pada hasil perhitungan data *post-test* dengan dk pembilang = 33 dan dk penyebut = 32, diperoleh $F_{0,975(nb-1):(nk-1)} (0,498) < F_{hitung} (1,251) < F_{0,025(nb-1):(nk-1)} (2,017)$, sehingga kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varians hasil *post-test* yang sama.

4.1.1.3 Hasil Uji Hipotesis (Uji Ketuntasan Belajar)

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji ketuntasan belajar. Siswa mencapai ketuntasan belajar jika rata-rata hasil belajar kognitifnya ≥ 80 (sesuai KKM yang ditetapkan). Hasil perhitungan uji ketuntasan hasil belajar pada kedua kelas eksperimen dapat disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 4.4. Hasil Perhitungan Uji Ketuntasan

Kelas	Rata-Rata Kelas	t_{hitung}	t_{tabel}	% Tuntas Klasikal	Kriteria
Kontrol	76,32	-3,114	2,035	61,76	Belum Tuntas
Eksperimen	83.54	3,301	2,037	87,88	Tuntas

(Sumber: data penelitian yang diolah)

Berdasarkan hasil perhitungan ketuntasan belajar pada kelas kontrol diperoleh, $t_{hitung} (1,117) < t_{tabel} (2,035)$, sehingga H_0 diterima yang berarti rata-rata hasil belajar kelas kontrol belum mencapai ketuntasan belajar. Sedangkan pada kelas ekeperimen diperoleh, $t_{hitung} (7,194) > t_{tabel} (2,037)$, sehingga H_0 ditolak yang berarti rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sudah mencapai 80 atau sudah mencapai ketuntasan belajar.

Berdasarkan perhitungan uji ketuntasan klasikal yang dikemukakan Mulyasa (2003:99), diperoleh kelas kontrol belum mencapai ketuntasan klasikal karena persentase ketuntasan klasikalnya sebesar 61,76%, sedangkan kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal yakni dengan persentase

ketuntasan klasikalnya sebesar 87,88%. Perhitungan ketuntasan hasil belajar kelompok kontrol dan eksperimen ini dapat dilihat pada Lampiran 34 dan 35.

4.1.1.4 Uji Pendukung

4.1.1.4.1 Uji *Perbedaan Dua Rata-rata Dua Pihak*

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kontrol. Hasil analisis uji perbedaan dua rata-rata dua pihak data *pre-test* dan *post-test* disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Dua Pihak

Uji t	Rata-rata		t_{hitung}	t_{tabel}	$-t_{tabel}$
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol			
<i>Pre-test</i>	38,07	39,38	0,447	1,997	-1,997
<i>Post-test</i>	83,54	76,32	4,51	1,997	-1,997

Sumber : Data Primer

Berdasarkan perhitungan uji perbedaan rata-rata (dua pihak) data *pre-test* menunjukkan $-t_{tabel} (-1,997) < t_{hitung} (0,447) < t_{tabel} (1,997)$, maka H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar *pre-test* kelas eksperimen dan kontrol tidak mempunyai perbedaan rata-rata hasil belajar. Perhitungan uji perbedaan dua rata-rata (dua pihak) data hasil *pre-test* terdapat pada lampiran.

Berdasarkan perhitungan uji perbedaan rata-rata (dua pihak) data *post-test* antara kelas eksperimen dengan kontrol menunjukkan $t_{hitung} (4,51) > t_{tabel} (1,99)$, maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen dan kontrol mempunyai perbedaan rata-rata hasil belajar. Perhitungan uji perbedaan dua rata-rata (dua pihak) data hasil *post-test* terdapat pada lampiran 31 dan 36.

4.1.1.4.2 Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Satu Pihak Kanan (Uji Satu Pihak)

Uji satu pihak digunakan untuk membuktikan bahwa rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kontrol. Hasil uji satu pihak dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Satu Pihak Kanan Data *Post-test*

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Keterangan
<i>Post-test</i>	4,514	1,67	Kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol

Sumber : Data Primer

Pada perhitungan uji satu pihak diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan $dk=65$ dan $\alpha=5\%$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak. Hal ini berarti bahwa rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Perhitungan uji perbedaan rata-rata satu pihak kanan terdapat pada lampiran 37.

4.1.1.5 Analisis Deskriptif Data Hasil Belajar Afektif

Penilaian aspek afektif digunakan untuk mengetahui tingkat apresiasi siswa terhadap pembelajaran kimia pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Rata-rata hasil belajar afektif kelas eksperimen dan kontrol disajikan dalam lampiran 38 dan 39 dan terangkum dalam Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Rata-Rata Skor Tiap Aspek Afektif

No	Aspek	Eksperimen		Kontrol	
		Rerata	Kategori	Rerata	Kategori
1	Kehadiran siswa di kelas	3,44	Sangat Tinggi	3,44	Sangat Tinggi
2	Kerapian dalam berseragam	3,21	Tinggi	3,24	Tinggi
3	Kesiapan dalam pembelajaran	3,19	Tinggi	3,03	Tinggi
4	Sikap/tingkah laku terhadap	3,35	Tinggi	3,31	Tinggi

	guru				
5	Keseriusan dalam mengikuti pelajaran dan penjelasan guru	3,03	Tinggi	2,91	Tinggi
6	Keaktifan dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan di kelas	3,09	Cukup	2,63	Cukup
7	Keseriusan saat berdiskusi	3,03	Tinggi	2,81	Tinggi
8	Ketepatan waktu pengumpulan tugas	3,25	Tinggi	3,24	Tinggi
9	Kejujuran dalam mengerjakan tes	2,88	Tinggi	2,81	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat bahwa rata-rata hasil belajar afektif siswa kelas eksperimen mencapai 27,90 atau mencapai *persentase* skor 79,84%, sehingga termasuk kriteria “Baik”. Skor rata-rata afektif siswa kelas kontrol mencapai 27.01 atau mencapai *persentase* skor 75.04%, sehingga termasuk kriteria “Baik”.

Dari hasil analisis di atas, rata-rata hasil belajar afektif kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan hasil belajar afektif kelas eksperimen lebih baik dari pada kontrol.

4.1.1.6 Analisis Deskriptif Data Hasil Belajar Psikomotorik

Penilaian aspek psikomotorik siswa digunakan untuk mengetahui perbedaan aktivitas dan kemampuan fisik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata hasil belajar psikomotorik disajikan dalam lampiran 40 dan 41 dan terangkum dalam Tabel 4.8

Tabel 4.8 Rata-Rata Skor Tiap Aspek Psikomotor

No.	Aspek	Eksperimen		Kontrol	
		Rerata	Kategori	Rerata	Kategori
1.	Kemampuan siswa dalam menempatkan diri dalam	3,18	Tinggi	3,01	Tinggi

2.	kelompok Persiapan alat dan bahan praktikum reaksi pengendapan	3,32	Tinggi	3,25	Tinggi
3.	Keterampilan dalam menggunakan alat (pipet tetes)	3,59	Sangat Tinggi	3,47	Sangat Tinggi
4.	Keterampilan melaksanakan praktikum reaksi pengendapan	3,26	Tinggi	3,28	Tinggi
5.	Dinamika kelompok (kerja sama)	3,38	Tinggi	3,21	Tinggi
6.	Efisiensi dalam bekerja	3,26	Tinggi	3,44	Sangat Tinggi
7.	Ketepatan dalam melakukan pengamatan dan pencatatan data percobaan reaksi pengendapan	3,29	Tinggi	3,40	Tinggi
8.	Kebersihan tempat dan alat praktikum setelah selesai praktikum	3,34	Tinggi	3,28	Tinggi
9.	Kemampuan dalam membuat laporan hasil praktikum reaksi pengendapan	3,09	Tinggi	3,24	Tinggi

Skor rata-rata psikomotorik siswa kelas eksperimen mencapai 29,69 dengan *persentase* skor 82,48%, memiliki kriteria “Baik”, sedangkan kelas kontrol mencapai 29,57 dengan *persentase* skor 82,15%, memiliki kriteria “Baik”.

Dari hasil perhitungan, rata-rata nilai aspek psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kontrol sama-sama mencapai kriteria “Baik”. Tetapi dilihat dari rata-rata nilainya, kelas eksperimen menghasilkan nilai rata-rata psikomotorik lebih tinggi daripada kelas kontrol.

4.1.1.7 Analisis Deskriptif terhadap Angket Tanggapan Siswa

Penilaian tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan pada kelas eksperimen. Tiap aspek dianalisis untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Rata-rata tanggapan siswa terhadap pembelajaran kimia terangkum dalam lampiran 42 dan terangkum dalam tabel 4.9

Tabel 4.9 Rata-Rata skor tiap Aspek tanggapan siswa

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1	Jurusan IPA sesuai dengan minat dan bakat yang saya miliki	24,24	48,48	27,27	0,00
2	Saya merasa kesulitan memahami materi KSP di awal pembelajaran	33,33	57,58	9,09	0,00
3	Saya ingin mendalami materi KSP dengan mencari informasi di luar jam pelajaran	42,42	51,52	12,12	0,00
4	Pelaksanaan pembelajaran PBI membuat saya tertarik dan senang dengan materi KSP	60,61	39,39	0,00	0,00
5	Pembelajaran PBI menarik karena dihubungkan dengan masalah nyata atau dalam kehidupan sehari-hari	33,33	57,58	6,06	0,00
6	Pembelajaran PBI membuat saya berani bertanya atau menjawab pertanyaan teman dan guru	36,36	54,55	9,09	0,00
7	Pembelajaran PBI membuat saya berani bertanya atau menjawab pertanyaan teman dan guru	39,39	42,42	15,15	0,00
8	Pembelajaran PBI membuat saya lebih mudah memahami materi dan menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan KSP	60,61	39,39	0,00	0,00
9	Pembelajaran PBI membuat saya lebih termotivasi untuk belajar	48,48	51,52	0,00	0,00
10	Pembelajaran PBI sesuai untuk materi KSP	3,03	78,79	18,18	0,00

Menurut hasil angket tanggapan, 27,27% siswa menyatakan bahwa jurusan IPA tidak sesuai dengan minat dan bakat mereka, dan 57,58% siswa mengalami kesulitan memahami materi KSP di awal pembelajaran, setelah diberikan pembelajaran PBI lebih dari 60% siswa menjadi tertarik dan senang dengan materi KSP, dan sebanyak 51,52 % siswa menjadi termotivasi. Selain itu partisipasi siswa juga dirasakan lebih meningkat pada saat pembelajaran, hal ini dapat dibuktikan lebih dari 50% siswa berusaha mencari informasi di luar jam pelajaran, sebanyak 54,55% aktif memberikan pendapat dan jawaban saat PBM berlangsung, dan 42,42% siswa aktif bertanya dan memberikan jawaban atas

setiap pertanyaan yang dilontarkan oleh guru, serta 60,61% siswa merasa lebih mudah memahami materi dan menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi *KSP*. Sebanyak 78,79% siswa menyatakan model pembelajaran PBI sesuai untuk materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (*KSP*). Sehingga dapat disimpulkan dari hasil analisis deskriptif terhadap angket tanggapan siswa menyatakan bahwa sebagian besar siswa tertarik dengan model pembelajaran PBI yang diterapkan.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kondisi Awal

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran PBI terhadap hasil belajar siswa. Pembelajaran dirancang untuk mengarahkan siswa agar dapat menguasai dan memahami konsep kimia dan keterkaitannya sehingga siswa belajar tidak sekedar menghafal konsep, dan belajar akan lebih bermakna. Hal ini akan mengakibatkan hasil belajar siswa semakin meningkat. Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah kelarutan dan hasil kali kelarutan. Hal ini karena banyak siswa yang kesulitan dalam memahami materi ini dikarenakan banyaknya konsep yang terdapat dalam materi yang saling berhubungan satu sama lainnya serta diperukan ketelitian dalam pengerjaan soal. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Mei 2013 sampai 24 Mei 2013 di SMA Negeri 1 Pematang. Analisa data dari penelitian ini dilakukan secara statistik dan deskriptif.

Berdasarkan hasil uji normalitas, homogenitas, dan uji kesamaan varians kelas-kelas dalam populasi terhadap hasil ulangan akhir sekolah (UAS) semester

gasal kelas XI IPA tahun pelajaran 2012/2013 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, memiliki homogenitas dan varians yang sama, sehingga metode penentuan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling* melalui undian. Hasil undian diperoleh dua kelas yakni kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 4 sebagai kelas eksperimen.

Sebelum kelas eksperimen mendapatkan perlakuan, terlebih dahulu dilaksanakan *pre-test* yang bertujuan untuk mengetahui kondisi awal kedua kelas. Dari hasil *pre-test* diperoleh rata-rata nilai *pre-test* kelas kontrol adalah 39,38 sedangkan kelas eksperimen adalah 38,07. Analisis data hasil *pre-test* yang dilakukan adalah uji normalitas, kesamaan dua varians, dan uji perbedaan rata-rata dua pihak. Berdasarkan perhitungan data hasil *pre-test* menunjukkan bahwa kedua kelas terdistribusi normal dan hasil uji F menunjukkan kedua kelas memiliki varians yang sama. Dari hasil uji t diperoleh $-t_{\text{tabel}} (-1,997) < t_{\text{hitung}} (0,4472) < t_{\text{tabel}} (1,997)$ yang berarti tidak terdapat perbedaan kemampuan awal antara kelas kontrol dan eksperimen, sehingga dapat dikatakan antara kelas eksperimen dan kontrol sebelum diberi perlakuan berada pada titik awal yang sama.

Hasil analisis awal dari nilai *pre-test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa kedua kelas berawal dari kondisi yang sama. Kemudian kedua kelas diberi pembelajaran dengan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran PBI sedangkan kelas kontrol dengan konvensional.

4.2.2 Proses Pembelajaran

Pada penelitian ini untuk kelas eksperimen yakni kelas XI IPA 4 menggunakan model pembelajaran *Problem Based Instruction*. Menurut Ibrahim et al. (2008) PBI mencakup lima tahapan utama dalam proses pembelajaran yakni orientasi siswa pada masalah, pengorganisasian siswa untuk studi, membimbing pengamatan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada proses pembelajaran dengan model *Problem Based Instruction* (PBI), guru menyajikan bahan pelajaran tidak dalam bentuk yang final melainkan siswa dihadapkan pada pertanyaan-pertanyaan yang berupa permasalahan yang kurang terstruktur dan bersifat kontekstual untuk kemudian dipecahkan. Masalah yang kurang terstruktur disini merupakan masalah yang tidak lengkap, sehingga siswa harus menggali informasi untuk melengkapi data, sedangkan masalah kontekstual merupakan masalah yang menghubungkan antara konten yang akan dipelajari dengan kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Misalnya “Mengapa pasta gigi dengan kandungan fluoride dapat mencegah kerusakan email gigi? Mengapa antasida yang terkandung dalam obat maag dapat mengurangi gejala sakit maag? Mengapa dengan penambahan Na_2CO_3 dapat mengurangi kesadahan pada air?. Kemudian setelah siswa memperoleh permasalahan, maka pada tahap kedua yakni tahap pengorganisasian siswa untuk studi adalah masing-masing siswa secara berkelompok diberikan kesempatan untuk memahami masalah yang diberikan oleh guru yakni dengan mengidentifikasi dan mengorganisasikan tugas belajar misalnya pada

permasalahan penambahan Na_2CO_3 dapat mengurangi kesadahan pada air, maka siswa dapat mengidentifikasi terlebih dahulu pengertian dari air sadah, kandungan air sadah, dan mengapa penambahan Na_2CO_3 yang dapat mengurangi kesadahan pada air sumur. Tahap ketiga adalah membimbing pengamatan individual maupun kelompok yakni secara berkelompok siswa mendiskusikan guna mendapatkan penjelasan atau konsep dari pemecahan masalah dengan mengumpulkan informasi yang sesuai, relevan, dan jelas, misalnya melalui internet, buku, bahkan bisa juga dengan eksperimen. Dalam tahap ini siswa mengoptimalkan proses kognitifnya dalam menyelidiki permasalahan yang diberikan oleh guru baik melalui kajian pustaka maupun eksperimen. Kemudian dari hasil pengumpulan informasi siswa menghubungkan dan memprediksikan pemecahan masalah guna mendapatkan konsep dari masalah yang terdapat dalam lembar diskusi. Dalam tahap ini guru harus berupaya untuk membimbing siswa dalam mengungkapkan setiap pengetahuan yang dimilikinya agar dapat memperoleh konsep baru dari sebuah permasalahan. Setelah siswa memperoleh informasi bahwa air sadah itu mengandung ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} baik dalam bentuk bikarbonat, sulfat maupun oksalat, kemudian jika air tersebut mengandung ion Ca^{2+} atau Mg^{2+} , maka saat ditambahkan Na_2CO_3 akan terjadi reaksi pengendapan, tetapi reaksi ini dapat terjadi jika hasilkalinya $> Q_c$. Berdasarkan hasil membimbing diskusi kelompok sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam menemukan konsep dari permasalahan, sehingga diperlukan bimbingan dalam mengumpulkan informasi. Tahap keempat merupakan tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya

yakni terlebih dahulu siswa merencanakan dan menyiapkan hasil diskusi berupa konsep dari hasil pemecahan terhadap permasalahan.

Hasil dari pemecahan masalah bisa berupa laporan catatan sementara hasil diskusi, mengajukan pendapat, dan dikumpulkan untuk dinilai oleh guru. Kemudian perwakilan dari salah satu kelompok diberi kesempatan untuk menyajikan hasil pemecahan masalah untuk kemudian didiskusikan di depan kelas untuk dapat memperoleh kesimpulan berupa konsep dari hasil pemecahan terhadap permasalahan. Tahap kelima selanjutnya adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah yakni siswa menyusun konsep yang benar berdasarkan kesimpulan yang telah dimantapkan tadi dan menanamkan konsep tersebut sebagai pengalaman belajar yang berkesan. Kemudian guru membantu siswa untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan siswa untuk kemudian dikaji dan memperbaiki konsep-konsep dari hasil pemecahan masalah yang mungkin salah dan keliru. Kemudian untuk memastikan, maka guru memberikan latihan-latihan soal agar siswa dapat menyelesaikan soal latihan dengan baik sebagai bukti bahwa siswa sudah memahami konsep dari sebuah permasalahan.

Pada konsep yang memerlukan latihan dan melibatkan perhitungan, guru menyediakan lembar diskusi yang berisi petunjuk berupa pertanyaan-pertanyaan bimbingan sehingga siswa dapat lebih memahami konsep dan mampu menyelesaikan masalah. Selama diskusi berlangsung, guru berkunjung ke tiap-tiap kelompok. Tujuannya adalah untuk membimbing dan mengawasi kegiatan kelompok agar terjadi pemerataan pengetahuan dalam tiap-tiap anggota

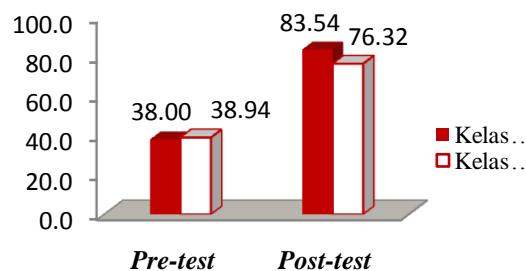
kelompok. Jawaban pertanyaan-pertanyaan dalam lembar diskusi dibahas baik per kelompok maupun secara klasikal utuh, sehingga setiap kesulitan yang dialami siswa dapat langsung diatasi.

Pada kelas kontrol, penerapan model pembelajaran konvensional juga sebenarnya ditekankan pada pemahaman konsep-konsep. Perbedaannya adalah pada kelas eksperimen, di awal pembelajaran siswa dihadapkan dengan permasalahan, dan siswa harus menemukan konsep terlebih dahulu yang dilakukan melalui pemecahan masalah nyata di bawah bimbingan guru untuk dapat memahami materi kimia. Sedangkan pada kelas kontrol, di awal pembelajaran untuk dapat memahami materi siswa langsung diberikan konsep oleh guru tanpa harus mencari dan berusaha menemukan konsep terlebih dahulu.

Kelas kontrol diberi pembelajaran konvensional yang diselingi kegiatan praktikum dan tanya jawab. Praktikum kelas eksperimen dilakukan sebelum konsep diajarkan dan merupakan kegiatan menemukan konsep yang hendak diperoleh siswa sedangkan kelas kontrol praktikum dilakukan setelah konsep diajarkan dan merupakan kegiatan untuk membuktikan konsep yang telah diajarkan oleh guru.

4.2.2.1 Aspek Kognitif

Berdasarkan analisis data diperoleh dari data *pre-test* diketahui bahwa rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih kecil dari kelas kontrol yaitu masing-masing sebesar 38,07 dan 39,38. Sedangkan data *post-test* diketahui bahwa rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol yaitu masing-masing sebesar 83,54 dan 76,32 (lihat Gambar 4.1)

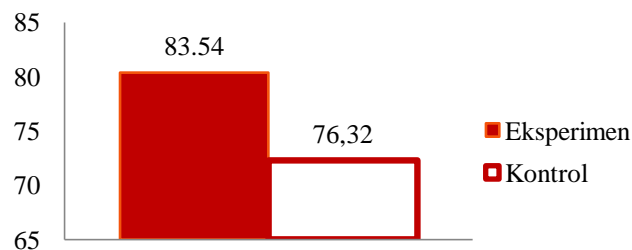


Gambar 4.1 Grafik hasil belajar ranah kognitif

Hasil *pre-test* dan *post-test* yang disajikan pada Gambar 4.1 menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai antara kelas eksperimen dan kontrol. Nilai tersebut digunakan dalam analisis data tahap akhir. Analisis data tahap akhir menunjukkan kedua kelas terdistribusi normal dan mempunyai varians yang sama. Uji normalitas dan uji kesamaan dua varians digunakan untuk menentukan uji statistik selanjutnya dalam menjawab hipotesis.

Hasil *pre-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan rata-rata nilai antara kelas eksperimen dan kontrol, sedangkan hasil *post-test* menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai antara kelas eksperimen dan kontrol. Nilai tersebut digunakan dalam analisis data tahap akhir.

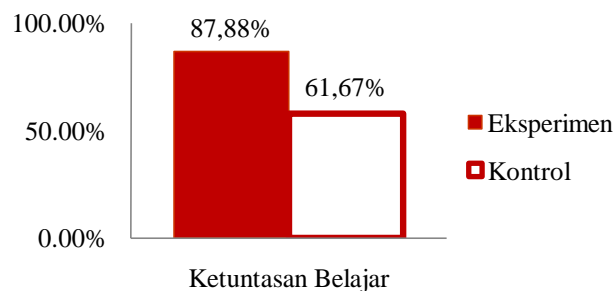
Beberapa pengujian secara statistik yang dilakukan terhadap data *post-test* yaitu uji normalitas, kesamaan dua varians, hipotesis ketuntasan belajar, dan uji pendukung berupa uji perbedaan dua rata-rata dua pihak dan satu pihak kanan. Dari hasil uji normalitas dan kesamaan dua varian dari kedua kelas dinyatakan berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama, sehingga pengujian hipotesis yang dilakukan menggunakan statistik parametrik. Rata-rata hasil belajar siswa disajikan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Rata-rata Nilai *Post-test*

Berdasarkan gambar 4.2 terlihat bahwa Setelah diberikan pembelajaran dengan model yang berbeda, diperoleh rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen dengan model pembelajaran PBI menghasilkan rata-rata kelas sebesar 83,54, sedangkan kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional (ceramah) sebesar 76,32. Hal tersebut menunjukkan bahwa kelas yang diberi pembelajaran dengan PBI (*Problem Based Instruction*) memiliki rata-rata hasil belajar yang lebih tinggi dari pada kelas yang diberi pembelajaran konvensional.

Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji ketuntasan belajar yang diuji melalui uji ketuntasan KKM dan ketuntasan klasikal. Berdasarkan hasil uji ketuntasan KKM pada rata-rata hasil belajar kelas kontrol diperoleh $t_{hitung} (-3,114) < t_{(0,95)} (2,035)$ sehingga dapat disimpulkan kelas kontrol belum mencapai ketuntasan belajar yakni < 80 , sedangkan pada kelas eksperimen diketahui bahwa $t_{hitung} (3,301) > t_{(0,95)} (2,037)$ sehingga dapat disimpulkan kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar > 80 . Berdasarkan hasil uji ketuntasan belajar secara klasikal menggunakan standar 85%, menunjukkan bahwa kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan klasikal sedangkan kelas kontrol belum melampaui ketuntasan klasikal. Persentase ketuntasan secara klasikal disajikan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Persentase Ketuntasan Belajar

Berdasarkan gambar 4.3 tersebut, terlihat bahwa pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen dengan model PBI memperoleh hasil belajar *post-test* dengan ketuntasan belajar mencapai 87,88% , sedangkan pembelajaran yang dilakukan pada kelas kontrol yakni dengan konvensional memperoleh hasil belajar *post-test* dengan ketuntasan belajar mencapai 61,67%. yang berarti bahwa kelas kontrol belum mencapai ketuntasan klasikal. Hal tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PBI efektif terhadap hasil belajar siswa karena persentasenya berada di atas 85%. Ketuntasan belajar yang dicapai kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol dan rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen juga lebih tinggi dan sudah mencapai KKM dibandingkan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan dari hasil analisis di atas bahwa pembelajaran dengan model PBI pada kelas eksperimen lebih baik.

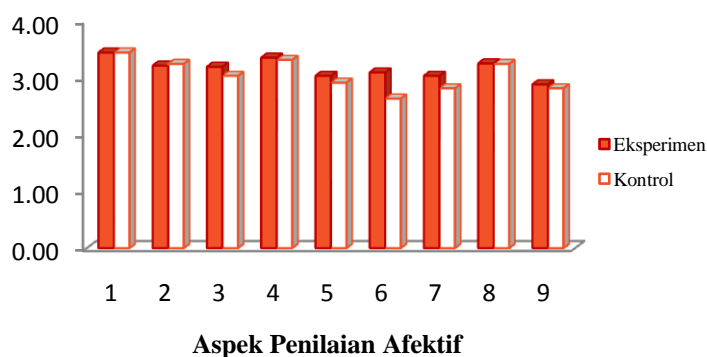
Ketuntasan belajar pada kelas eksperimen yang lebih tinggi disebabkan siswa sudah terbiasa berperan aktif dan mandiri dalam menemukan (mengkonstruksi) konsep-konsep yang hendak dipelajarinya dan menggunakan struktur kognitifnya untuk transfer pengetahuan, sehingga siswa lebih memahami konsep tersebut tidak sekedar hafalan konsep tanpa makna, dan belajar lebih bermakna. Kemandirian ini yang membuat siswa mendapat pembelajaran bermakna sehingga mampu meningkatkan hasil belajarnya (Indiarti, 2011).

Sedangkan Pembelajaran kelas kontrol diberikan secara konvensional sehingga kemandirian dan daya berpikir siswa belum optimal. Setelah melalui analisis, hasil belajar yang diperoleh pun relatif lebih rendah daripada kelas eksperimen. Perbedaan hasil belajar dimungkinkan karena dalam pembelajaran kelas eksperimen guru merangsang keterampilan penemuan konsep. Kemampuan berpikir siswa kelas eksperimen ditantang untuk berorientasi secara induktif, menemukan, dan mengkonstruksikan pengetahuan sehingga kemandirian dan daya berpikir siswa optimal.

Selain itu, penelitian ini juga didukung dengan di analisis menggunakan uji pendukung yakni uji perbedaan rata-rata dua pihak dan satu pihak kanan. Dari hasil uji menggunakan uji perbedaan dua rata-rata dua pihak. Pada uji perbedaan dua rata-rata dua pihak, diperoleh $-t_{(0,975)(65)} (-1,997) < t_{hitung} (4,514) < t_{(0,975)(65)} (1,997)$, maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Sedangkan hasil analisis kedua yang diuji dengan menggunakan uji perbedan dua rata-rata satu pihak kanan, diperoleh $t_{hitung} = 4,514$ dengan $t_{tabel} = 1,669$. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka dapat dikatakan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari hasil belajar kelas kontrol. Dari hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kimia kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol, atau dengan kata lain penggunaan pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) memberikan hasil belajar kimia yang lebih baik daripada menggunakan pembelajaran secara konvensional (ceramah) pada materi larutan kelarutan dan hasil kali kelarutan.

4.2.2.2 Aspek Afektif

Selain ranah kognitif, ranah psikomotor dan afektif dalam penelitian ini juga dianalisis. Tidak seperti analisis pada hasil belajar kognitif, analisis untuk hasil belajar afektif dan psikomotorik menggunakan analisis deskriptif. Hasil analisis deskriptif pada hasil belajar afektif kelas eksperimen disajikan pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Perbandingan Skor Rata-rata Aspek Afektif

Hasil analisis deskriptif pada hasil belajar afektif kelas eksperimen diperoleh *persentase* nilai rata-ratanya sebesar 81,44% sehingga predikat yang diperoleh berkriteria “baik” dan pada kelas kontrol *persentase* nilai rata-ratanya 76,14% sehingga predikat yang diperoleh juga berkriteria “baik”. Dilihat dari kriteria atau predikat yang telah diperoleh keduanya, dapat dikategorikan bahwa keduanya sama-sama baik, yakni memiliki kriterial sama-sama baik. Namun, jika dilihat dari persentasenya, untuk kelas eksperimen memiliki persentase yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

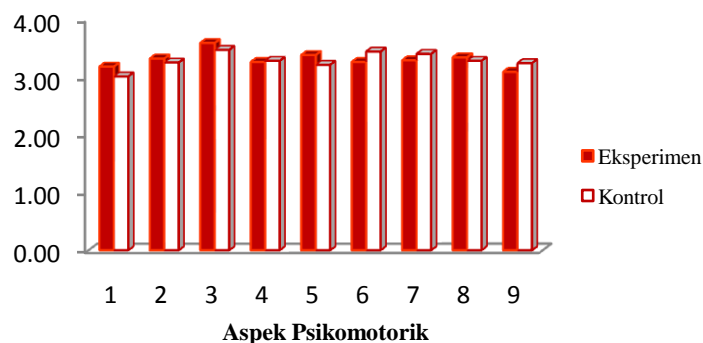
Berdasarkan pengamatan yang telah diperoleh, aspek kehadiran siswa di kelas, kerapian dalam berseragam, sikap terhadap guru, keseriusan dalam mengikuti pelajaran dan penjelasan guru, ketepatan waktu pengumpulan tugas,

kejujuran dalam mengerjakan tes, pada kelas eksperimen relatif hampir sama dengan kelas kontrol. Pada aspek 5, 6, dan 7 yaitu kesiapan dalam pembelajaran, keaktifan dalam mengajukan pertanyaan dan menjawab pertanyaan, serta keseriusan saat berdiskusi pada kelas eksperimen mendapatkan rerata yang lebih tinggi dibandingkan pada kelas kontrol. Setelah dihitung secara total didapatkan rata-rata nilai afektif kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini terjadi karena pada kelas eksperimen telah terbiasa melakukan pembelajaran dengan menggunakan diskusi dalam menemukan konsep, sehingga untuk aspek 5, 6, dan 7 akan relatif lebih tinggi jika dibandingkan kelas kontrol yang tidak terbiasa mendiskusikan suatu masalah. Jadi, dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai afektif kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran PBI lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang menerapkan model konvensional (ceramah).

Sedangkan untuk aspek-aspek yang lain, terdapat perbedaan diantara keduanya. Hal ini dikarenakan pemberian perlakuan yang berbeda ketika pembelajaran, yakni untuk kelas eksperimen dengan model PBI dan kelas kontrol dengan konvensional. Penerapan pembelajaran di kelas eksperimen memberikan pengaruh besar pada siswa. Mereka menjadi lebih aktif bertanya, menjawab, dan berani mengemukakan pendapatnya di depan kelas, sehingga bermuara pada ketelitian mereka dengan kimia yang berakibat pada pemahaman terhadap materi *KSP*.

4.2.2.3 Aspek Psikomotorik

Hasil analisis deskriptif pada hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen dengan kelas kontrol disajikan pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Perbandingan Skor Rata-rata Aspek Psikomotorik

Dari hasil analisis deskriptif terhadap rata-rata nilai psikomotorik untuk kelas eksperimen diperoleh *persentase* sebesar 81,94% sehingga predikatnya berkriteria “baik” dan untuk kelas kontrol *persentasenya* adalah 81,37% dengan predikat berkriteria “baik”. Dilihat dari kriteria atau predikat yang telah diperoleh, maka dapat dikategorikan bahwa keduanya memiliki kriteria baik. Namun, jika dilihat dari besarnya *persentase* yang diperoleh kedua kelas, maka dapat dikatakan bahwa rata-rata nilai psikomotor kelas eksperimen relatif lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil analisis dapat dilihat bahwa rata-rata nilai psikomotor untuk 4 aspek yakni aspek no.1, 2, 3, dan 5 pada kelas eksperimen relatif lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan kelas eksperimen telah terbiasa melakukan kegiatan diskusi sehingga siswa juga sudah terbiasa untuk menempatkan diri dalam kelompok serta bekerjasama dalam satu kelompok untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan pada 2 aspek lainnya yakni aspek 4 dan 8 relatif hampir sama.

Pada aspek no 6 dan 9 rata-rata nilai psikomotor untuk kelas kontrol justru lebih tinggi dari pada kelas eksperimen. hal ini dikarenakan praktikum yang

dilaksanakan pada kelas eksperimen dilakukan sebelum konsep dijelaskan oleh guru atau merupakan praktikum untuk menemukan konsep sedangkan pada kelas control praktikumnya dilaksanakan setelah diajarkan konsepnya sehingga praktikumnya merupakan pembuktian dari konsep yang telah diajarkan oleh guru.

Untuk aspek no.6 yakni efisiensi dalam bekerja pada kelas kontrol relatif lebih tinggi dikarenakan untuk kelas kontrol praktikum dilakukan setelah dijelaskan konsep oleh guru dan bertujuan untuk membuktikan konsep serta teori yang telah dijelaskan oleh guru, sehingga siswa pada kelas kontrol termotivasi untuk membuktikan konsep yang telah diajarkan oleh guru, serta mereka telah mengetahui konsep apa saja yang menyertai dalam praktikum tersebut, akibatnya dalam melaksanakan praktikum relatif lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen. Sedangkan praktikum pada kelas eksperimen relatif lebih lama karena mereka harus mendiskusikan terlebih dahulu untuk menemukan konsep yang sesuai dengan konsep ilmuwan, selain itu juga dikarenakan pada kelas eksperimen siswa masih merasa ragu dalam menuliskan pengamatan sehingga memperlama waktu praktikum

Aspek kemampuan siswa dalam membuat laporan praktikum pada kelas kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen, hal ini karena pada kelas kontrol untuk praktikumnya mereka telah diajarkan konsep dan teori terlebih dahulu oleh guru sehingga ada gambaran dalam melaksanakan praktikum, begitu pula dalam penulisan laporan tepatnya pada pembahasan dari hasil analisis data. Sedangkan pada kelas eksperimen karena belum diajarkan konsep, dan untuk menemukan konsep mereka justru harus menemukan konsep atau memprediksi konsep dari

praktikum tersebut, hal ini mengakibatkan pada saat melaksanakan praktikum relatif lama, dan begitu pula pada saat penulisan laporan sementara yang mereka kerjakan terutama pada bagian pembahasan masih banyak yang masih ragu dalam memprediksikan meskipun begitu pada kelas eksperimen sudah banyak prediksi dari hasil praktikum yang mendekati pada konsep hanya saja kurang sedikit dalam menuliskan konsepnya.

Namun demikian setelah dilihat dari persentase totalnya untuk kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata psikomotor yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sehingga analisis deskriptif kelas eksperimen relatif lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hal tersebut terjadi karena kelas eksperimen dengan model PBI sudah terbiasa dengan lebih menekankan penemuan suatu konsep, bahkan kalau perlu dengan melakukan eksperimen, sehingga siswa kelas PBI terbukti lebih terampil dalam melaksanakan kegiatan praktikum di laboratorium. Hasil pengamatan menunjukkan kemampuan dalam menempatkan diri dalam kelompok, persiapan alat dan bahan praktikum, ketrampilan dalam menggunakan alat, serta kerja sama dalam kelompok pada siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan, peran pembelajaran PBI dalam mengaktifkan ranah psikomotorik siswa pada kegiatan praktikum lebih baik daripada pembelajaran konvensional (ceramah).

4.2.2.4 Analisis Angket

Tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan pada kelas eksperimen diukur dengan angket. Hasil angket tanggapan siswa menyatakan bahwa sebagian besar dari mereka tertarik dengan model pembelajaran PBI. Sebagian besar dari mereka juga merasa lebih mudah memahami materi kelarutan

dan hasil kali kelarutan. Melalui penerapan pembelajaran tersebut, permasalahan yang ada selama ini dapat teratasi. Partisipasi siswa pada saat pembelajaran menjadi lebih meningkat. Hal ini dibuktikan dari meningkatnya keaktifan siswa, seringkali memberikan pendapat saat PBM berlangsung, dan dapat memberikan jawaban atas setiap pertanyaan yang dilontarkan oleh guru. Selain itu, banyak siswa yang menjadi lebih termotivasi dan bersemangat dalam belajar. Siswa yang ketuntasannya berada pada rata-rata atau di bawahnya dikarenakan jurusan IPA tidak sesuai dengan minat dan bakat yang mereka miliki.

Beberapa hal yang menghambat kelancaran pelaksanaan pembelajaran PBI pada kelas eksperimen diantaranya adalah: (1) siswa masih belum terbiasa dengan sistem belajar kelompok, sehingga seringkali masih mengandalkan ketua atau anggota kelompok yang lebih pandai untuk mengerjakan tugas kelompok, (2) ada beberapa siswa yang kurang memahami permasalahan dengan baik sehingga kesulitan dalam menemukan konsep dari permasalahan, (3) kurangnya percaya diri siswa untuk menyampaikan pendapat dan mengerjakan soal di depan kelas.

Usaha yang telah dilakukan guru untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut diantaranya: (1) mengawasi kegiatan diskusi tiap-tiap kelompok dan mengetes kemampuan anggota-anggota yang kurang ikut andil dalam proses diskusi, (2) membimbing siswa dalam diskusi kelompok, (3) memotivasi siswa agar lebih berani dan percaya diri untuk menyampaikan pendapat dan mengerjakan soal di depan kelas.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan secara kuantitas maupun kualitas, ternyata penggunaan model *Problem Based Instruction* (PBI) mampu

menumbuhkan rasa tertarik, motivasi, dan semangat pada pembelajaran kimia. Partisipasi siswa pun menjadi meningkat karena keingintahuan mereka terhadap kebenaran dari pengetahuan yang dimilikinya. Dampaknya adalah pemahaman terhadap materi menjadi meningkat sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang ada, sehingga siswa belajar dengan betul-betul mengetahui konsepnya tidaklah sekedar menghafal konsep saja, dan membuat belajar kimia menjadi lebih menyenangkan, bermakna, dan bermuara pada hasil belajar kimia yang menjadi lebih efektif.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) efektif terhadap hasil belajar siswa SMAN 1 Pemalang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang ditunjukkan dengan persentase ketuntasan belajar klasikal dari kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah telah mencapai persentase ketuntasan belajar klasikal yakni sebesar 87,88%.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah:

1. Guru kimia hendaknya dapat menerapkan model pembelajaran PBI dalam pembelajaran kimia sebagai variasi pelaksanaan pembelajaran di sekolah.
2. Perlu dikembangkan perangkat pembelajaran berdasarkan masalah untuk kajian kimia yang mempunyai keseimbangan antara waktu dengan banyaknya masalah yang ada, serta masalah yang mudah untuk dipahami siswa agar tidak menimbulkan terjadinya kekeliruan/kesalahan penafsiran dalam menemukan konsep dari suatu permasalahan.
3. Dalam pelaksanaan pembelajaran PBI, guru hendaknya selalu memantau siswa dalam mendiskusikan serta mempresentasikan hasil diskusi agar masalah yang hendak dipecahkan tidak semakin meluas dari konsep yang hendak diperoleh.

4. Hendaknya guru selalu melakukan evaluasi dan refleksi di akhir diskusi atau pembelajaran agar dapat memperbaiki konsep-konsep ataupun pengetahuan yang mungkin masih salah dan keliru.
5. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai model pembelajaran PBI terhadap materi kimia yang berbeda agar dapat berkembang dan bermanfaat untuk kegiatan pembelajaran kimia khususnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Nurhayati. 2001. Penerapan Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Instruction) dalam Pembelajaran Matematika di SMU. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 1: 1-13
- Daryanto & Mujio Rahardjo. 2012. *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media
- Dwijananati P, Yulianti D. 2010. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa melalui Pembelajaran Problem Based Instruction pada Mata Kuliah Fisika Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6:108-114
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia
- Ibrahim, M & Muhamad Nur. 2005. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: Unesa- University Press
- Liliasari. 2008. Peningkatan Kualitas Pendidikan Kimia dari Pemahaman Konsep Kimia Menjadi Berpikir Kimia. *Seminar Nasional Kimia Sekolah Pascasarjana UPI*. Tidak diterbitkan
- Melati, H.A. 2011. Meningkatkan Aktivitas dan Hasil belajar Siswa SMAN 1 Sungai Ambawang melalui Pembelajaran Model Advance Organizer Berlatar Number Heads Together (NHT) pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 12: 619-630
- Mergendoller, John R. (n.d.). The Effectiveness of Problem-Based Instruction: A Comparative Study of Instructional Methods and Student Characteristics. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning*
- Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Suatu Panduan Praktis*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Purba, Michael. 2002. *Kimia 2B untuk SMA Kelas XI*. ed. Supriyana. Jakarta: Erlangga
- Redhana, I Wayan. 2007. Efektifitas Pembelajaran Berbasis Masalah pada Mata Kuliah Kimia Dasar II. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA*, 40(2): 317-335
- Rusmiyati A, Yulianto A. 2009. Peningkatan Keterampilan Proses Sains dengan Menerapkan Model Problem Based-Instruction. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5: 75-78

- Saptorini. 2011. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Semarang : FMIPA. Universitas Negeri Semarang
- Sinambela, Pardomuan N.J.M. 2008. Faktor-faktor Penentu Keefektifan Pembelajaran dalam Model Pembelajaran berdasarkan Masalah (Problem Based Instruction). *Generasi Kampus*, 1: 74-85
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Edisi keenam. Bandung: Tarsito
- Sugandi, Ahmad. dkk. 2005. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT MKK Unnes
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta
- Suharsimi, Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian; Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VI. Jakarta: Rineka Cipta
- _____. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara
- Utami, Budi. 2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

LAMPIRAN

**Rangkuman Data Nilai Ulangan Harian Lima Tahun Terakhir
Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
SMA Negeri 1 Pematang**

	XI-IPA 1	XI-IPA 2	XI-IPA 3	XI-IPA 4	XI-IPA 5	XI-IPA 6
2007/2008						
Rata-rata Nilai	67.00	66.71	68.15	67.38	67.94	65.97
Ketuntasan Klasikal	48.57%	50.00%	45.45%	44.12%	47.06%	38.24%
2008/2009						
Rata-rata Nilai	67.71	65.62	66.39	66.21	64.41	67.47
Ketuntasan Klasikal	41.18%	41.18%	45.45%	45.45%	37.50%	40.63%
2009/2010						
Rata-rata Nilai	66.45	66.18	66.79	66.14	65.56	66.34
Ketuntasan Klasikal	39.39%	44.12%	47.06%	40.00%	34.38%	40.63%
2010/2011						
Rata-rata Nilai	66.50	69.56	67.21	67.36	62.58	65.26
Ketuntasan Klasikal	50.00%	50.00%	44.12%	51.52%	42.42%	41.94%
2011/2012						
Rata-rata Nilai	66.34	66.72	69.19	69.26	64.69	67.41
Ketuntasan Klasikal	34.38%	40.63%	48.39%	51.61%	37.50%	40.63%

lampiran 2

DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI SMA N 1 PEMALANG TAHUN AJARAN 2012/2013

NO	KELAS					
	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4	XI IPA 5	XI IPA 6
1	abdul Latif	Afifatun Zakiyah	Ady Tri W.	Ake Widowati	Ade Pangestu	Aldion okta P.
2	Aditya Arifanto	Agum Jinan H.	Agi Ramadhani	Alfian N.	Adira Zahra	Annisa Wulan A.
3	Alfin Maulana	Al Afifka M.K	Amaliya F.	Anastria R	Aditya Akbar	Arif Farhan V.
4	Alfiyah	Alfian Solikhin	Anggita Wijaya	Balqis N	Agus Eryanto	Aswin Sanjaya
5	Amalia Ratna P.	Amilia	Angra Syafira	Bayu S.	Akbar Falih	Atsna Ghasiyah
6	Arif Kurniawan	Asri Zuhrotunnisa	Ardi Tri N.	Bias Marshin B.	Alim Satria N.	Aulia Febri
7	Bagus Masaji	Azan Nurhadiyan	Avin Triyan	Desy Mulyosari	Anita Cahyani	Bagas Priyo S.
8	Bella Etika M.	Dinda Ayu R.	Bara Famada	Dhommy P.A	Anita Latifah	Bagus Barlian T.
9	Bella Pertiwi	Diwan Prasetyo	Dea Rizkia S.	Diah Intan	Annas Sofian	Bella Ayu F.
10	Choirul Daryono	Dyna Rofieta	Devi Damara	Byah Putri	Ardin Muhammad A.	Chintya Safrida A.
11	Dea Andi S.	Erik Pratomo	Della Eka R.	Ervin W.	Bagus Suryo	Della Juniza
12	Dita Alfitami	Esti Eka L.	Dian Siska	Evan Rizki	Chintya Aprita w.	Dewi Cahyaningrum
13	Ervina S.	Etika Rakkhmawati	Dita Fitriyani	Irawan B.	Elvira Dwi N.	Dimas Kurniawan
14	Fita A.	Fiki Zeh M.	Fajar Rakhmadia	Irene Wulan	Erdito Wirajati	Dio Agmaulana
15	Ghassani Aelsa R.	Ikfi maasyi H.	Felisia Isti	Jauzak Hussaini	Fandhi Perdhana	Dwi Puspo Aji
16	Ika Atmiyuni R.	Indah Silvia	Fiani Makrifatul	Leny Melyza U.	Iga Mangesthi	Ervin Lesmana
17	Karina S.	Irfan Setiadi	Ivan Nur Iqbal	Luthfia N.	Irfan Adyta	Fathur Yudha
18	Leni Nur S.	Isna Rizki A.	Laila Nurul I.	Malik Ash Shidiqi	Jaenal	Indah Anggraini
19	Linda Purnawati	Kukuh Arifudin	Maulana Adi W.	Mentari Riptiana	Lifa Romiansah	Indah Andryani W.
20	Melinda Yunika	Lita Nurdiana	Mega Puspitasari	Nessa Sabrinabila	Lina Nur L.	Irfan Maulana
21	Muhamma Nur A.	Maya Elisa R.	Muhammad Aidin	Nurlina Tri W.	Meida Dewi N.F.	Lina Maulida
22	Muhammad Rizky	M.Hasan Sidiq	Muhammad Agung S.	Nurul Aindina W.	Meitri W.P.	Mahadina Shifa
23	Novita Nur Cahya	M.Iqbal	Muhahha Arif	Ratna Yuli	Mita Aprilia R.	Maulana Ainul Y.
24	Nurmaya F.	Ninsya P.	Nabilla Elsafira	Rayen V.	Muhammad Nur A.	Michelia Putri
25	Oky Rakhmawati	Noval Sanjaya	Naufal Egiatha F.	Retno Meisharokh	Novandra D.W.	Mohammad Ahyar
26	Oky Riptiana	Nurdiyana	Nungki Pamungkas	Rifqi Hendra S.	Novtyan A.R	Nabilla A.
27	Pipin Yunita	Puput Nurul	Okta Nadia F.	Riza Prawitasari	Pradita L.	Nesha Skhina
28	Ratna Wulan	Regina Ikmanila	Paramitha A.	Rizki Aulia	Rakhmatriana K.	Nilna Wahyusari
29	Rrega Fajar	Regina Nila	Rio Maulana	Silvina R.	Randy M.	Nuraga Isma A.
30	Rifki Shofianto	Reza Akbar	Rizky Pandu S.	Siti Amidah	Regia Sevi W.	Putri Wulandari
31	Setiaji	Shaila Aganovi	ShintaLestari	Tangguh Iman	Ristiana P.	Ragil Adhi
32	Siwi Suwito	Sindi Purwasih	Swi Swasti P.	Umar Faturrokhman	Septian Riko M.	Resta Rani
33	Sri Devi Y.	Syienthia R.	Wulan A.	Vanny Puspitasari	Syifa Sofia W.	Satrio Pambodo
34	Titin S.	Wikantoro Benni	Widya Inggita S.		Tristian S.A	Shinta Puspitaningrum
35	Toyi Ambarwati		Yasmin Sekar P.			Syari Yuniar P.
36	Wulan Putri		Zaenal Abidin			Tirta Santika N.

SMAN 1 PEMALANG TAHUN AJARAN 2012/2013

No	Kelas					
	XI-IPA 1	XI-IPA 2	XI-IPA 3	XI-IPA 4	XI-IPA 5	XI-IPA 6
1	70	77	73	87	57	60
2	83	80	77	77	63	63
3	90	73	83	83	87	80
4	80	70	83	53	80	83
5	73	73	70	67	60	83
6	53	67	73	77	60	63
7	67	83	80	60	90	80
8	90	73	80	73	63	83
9	87	80	90	73	63	67
10	80	80	83	77	90	53
11	73	80	73	80	80	70
12	63	87	80	77	73	67
13	70	67	73	77	67	83
14	73	83	80	73	80	83
15	73	73	57	57	70	80
16	80	83	70	83	83	73
17	80	67	80	60	80	70
18	83	83	83	67	87	67
19	67	63	57	87	87	73
20	63	80	80	63	83	77
21	80	87	83	87	70	83
22	80	57	57	83	73	80
23	73	67	83	73	67	73
24	83	70	83	70	70	63
25	57	80	73	73	67	80
26	73	80	80	70	80	83
27	67	80	70	80	83	63
28	60	90	90	83	80	53
29	63	70	80	70	67	83
30	80	80	80	63	70	90
31	87	53	70	77	70	77
32	80	67	70	80	80	70
33	73	67	67	77	67	60
34	80	80	80	83	83	80
35	70	63	63	63	63	83
36	90	70	70	70	70	87
Jumlah	2694	2550	2724	2437	2530	2666
Rata-rata	73.89	74.32	75.33	74.41	74.32	74.08
s^2	79.566	59.444	57.912	85.748	87.797	82.265
s	8.920	7.710	7.610	9.260	9.370	9.070
n	36	34	36	33	34	36

UJI NORMALITAS DATA KELAS XI-IPA 1

$$\begin{aligned} \text{Nilai Maksimal} &= 90,00 \\ \text{Nilai Minimal} &= 53,00 \\ \text{Rentang} &= \text{Max} - \text{Min} = 90,00 - 53,00 = 37,00 \\ \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 (\log n) \\ &= 1 + 3,3 (\log 36) \\ &= 6,11 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{37}{6} = 6,17 \approx 7$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ s &= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \end{aligned}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval			f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	53		59	2	56	112	-17,89	320,0521	640,1042
2	60		66	4	63	252	-10,89	118,5921	474,3684
3	67		73	13	70	910	-3,89	15,1321	196,7173
4	74		80	9	77	693	3,11	9,6721	87,0489
5	81		87	5	84	420	10,11	102,2121	511,0605
6	88		94	3	91	273	17,11	292,7521	878,2563
Σ				36		2660			2787,5556

Sehingga diperoleh :

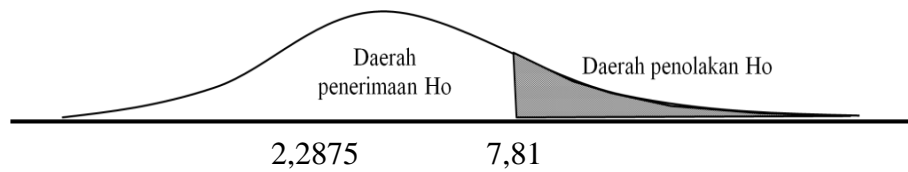
$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2660}{36} = 73,89$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2787,5556}{36-1}} = 8,92$$

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval	X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = Luas Z \times n$	O _i = fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
	52,50	-2,398	0,4918					
53	59	59,50	-1,613	0,4467	0,0451	1,6236	2	0,0873
60	66	66,50	-0,828	0,2963	0,1504	5,4144	4	0,3695
67	73	73,50	-0,044	0,0174	0,2789	10,0404	13	0,8724
74	80	80,50	0,741	0,2707	0,2881	10,3716	9	0,1814
81	87	87,50	1,526	0,4365	0,1658	5,9688	5	0,1572
88	94	94,50	2,311	0,4896	0,0531	1,9116	3	0,6197
							χ^2	2,2875

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

lampiran 4

UJI NORMALITAS DATA KELAS XI-IPA 2

$$\begin{aligned} \text{Nilai Maksimal} &= 90,00 \\ \text{Nilai Minimal} &= 53,00 \\ \text{Rentang} &= \text{Max} - \text{Min} = 90,00 - 53,00 = 37,00 \\ \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 (\log n) \\ &= 1 + 3,3 (\log 34) \\ &= 6,05 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{37}{6} = 6,17 \approx 7$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ s &= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \end{aligned}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval		f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	53	59	2	56	112	-18,32	335,6224	671,2448
2	60	66	1	63	63	-11,32	128,1424	128,1424
3	67	73	13	70	910	-4,32	18,6624	242,6112
4	74	80	11	77	847	2,68	7,1824	79,0064
5	81	87	6	84	504	9,68	93,7024	562,2144
6	88	94	1	91	91	16,68	278,2224	278,2224
Σ			34		2527			1961,4416

Sehingga diperoleh :

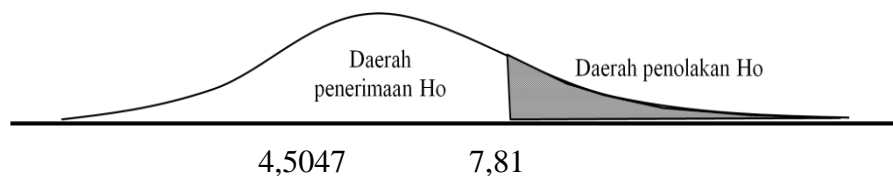
$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2527}{34} = 74,32$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1961,4416}{34-1}} = 7,71$$

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval			X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = \text{Luas Z} \times n$	O _i =fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
			52,50	-2,830	0,4977				
53		59	59,50	-1,922	0,4727	0,0250	0,850	2	1,5559
60		66	66,50	-1,014	0,3448	0,1279	4,3486	1	2,5786
67		73	73,50	-0,106	0,0423	0,3024	10,2816	13	0,2644
74		80	80,50	0,802	0,2886	0,3309	11,2506	11	0,0056
81		87	87,50	1,709	0,4563	0,1677	5,7018	6	0,0156
88		94	94,50	2,617	0,4956	0,0393	1,3362	1	0,0846
								χ^2	4,5047

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

lampiran 4

UJI NORMALITAS DATA KELAS XI-IPA 3

$$\begin{aligned} \text{Nilai Maksimal} &= 90,00 \\ \text{Nilai Minimal} &= 57,00 \\ \text{Rentang} &= \text{Max} - \text{Min} = 90,00 - 53,00 = 33,00 \\ \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 (\log n) \\ &= 1 + 3,3 (\log 36) \\ &= 6,11 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{33}{6} = 5,5 \approx 6$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ s &= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \end{aligned}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval		f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	57	62	3	59,5	178,50	-15,83	250,5889	751,7667
2	63	68	2	65,5	131,00	-9,83	96,6289	193,2578
3	69	74	11	71,5	786,50	-3,83	14,6689	161,3579
4	75	80	11	77,5	852,50	2,17	4,7089	51,7979
5	81	86	7	83,5	584,50	8,17	66,7489	467,2423
6	87	92	2	89,5	179,00	14,17	200,7889	401,5778
Σ			36		2712			2027,00

Sehingga diperoleh :

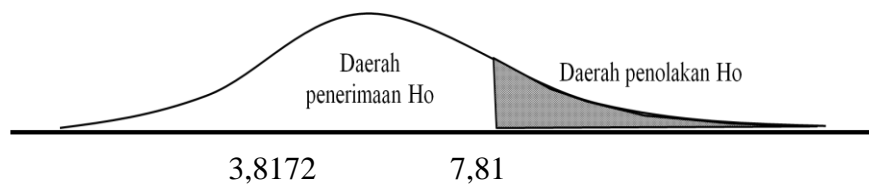
$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2712}{36} = 75,33$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2027,00}{36-1}} = 7,61$$

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval			X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = Luas Z \times n$	O _i =fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
			56,50	-2,274	0,49933				
57		62	62,50	-1,686	0,4541	0,0392	1,4112	3	1,7888
63		68	68,50	-0,898	0,3153	0,1388	4,9968	2	1,7973
69		74	74,50	-0,109	0,0434	0,2718	9,7848	11	0,1509
75		80	80,50	0,679	0,2515	0,2950	10,620	11	0,0136
81		86	86,50	1,468	0,4289	0,1774	6,3864	7	0,0589
87		92	92,50	2,256	0,4880	0,0591	2,1276	2	0,0077
								χ^2	3,8172

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA KELAS XI-IPA 4

$$\begin{aligned} \text{Nilai Maksimal} &= 87,00 \\ \text{Nilai Minimal} &= 53,00 \\ \text{Rentang} &= \text{Max} - \text{Min} = 87,00 - 53,00 = 34,00 \\ \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 (\log n) \\ &= 1 + 3,3 (\log 33) \\ &= 6,01 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{34}{6} = 5,67 \approx 6$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ s &= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \end{aligned}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval		f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	53	58	2	55,50	110,00	-18,91	357,5881	715,1762
2	59	64	4	61,50	246,50	-12,91	166,6681	666,6724
3	65	70	5	67,50	337,50	-6,91	47,7481	238,7405
4	71	76	5	73,50	795,00	-0,91	0,8281	4,1405
5	77	82	10	79,50	795,00	5,09	25,9081	259,081
6	83	88	7	85,50	598,50	11,09	122,9881	860,9167
Σ			33		2455,50			2744,7273

Sehingga diperoleh :

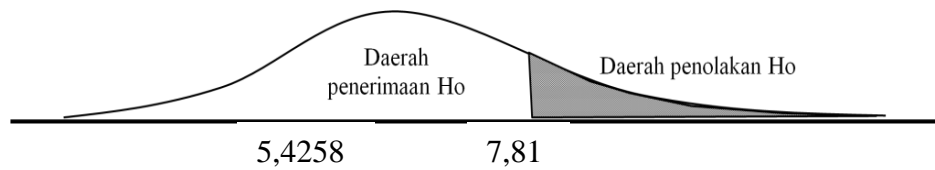
$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2455,50}{33} = 74,41$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2744,7273}{33-1}} = 9,26$$

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval	X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = \text{Luas Z} \times n$	$O_i = f_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
	52,50	-2,366	0,4910					
	58,50	-1,718	0,4571	0,0339	1,1187	2	0,6942	
	64,50	-1,070	0,3577	0,0994	3,2802	4	0,1579	
	70,50	-0,422	0,1636	0,1942	6,4086	5	0,3096	
	76,50	0,226	0,0893	0,2529	8,3457	5	1,3413	
	82,50	0,874	0,3088	0,2196	7,2468	10	1,0460	
	88,50	1,522	0,4359	0,1271	4,1943	7	1,8768	
							χ^2	5,4258

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA KELAS XI-IPA 5

$$\begin{aligned} \text{Nilai Maksimal} &= 90,00 \\ \text{Nilai Minimal} &= 57,00 \\ \text{Rentang} &= \text{Max} - \text{Min} = 90,00 - 57,00 = 33,00 \\ \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 (\log n) \\ &= 1 + 3,3 (\log 34) \\ &= 6,05 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{33}{6} = 5,5 \approx 6$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ s &= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \end{aligned}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval			f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	57		62	3	59,50	178,50	-14,82	219,6324	658,8972
2	63		68	8	65,50	524,00	-8,82	77,7924	622,3392
3	69		74	7	71,50	500,50	-2,82	7,9524	55,6668
4	75		80	7	77,50	542,50	3,18	10,1124	70,7868
5	81		86	4	83,50	334,00	9,18	84,2724	337,0896
6	87		92	5	89,50	447,50	15,18	230,4324	1152,162
Σ						2527,0			2896,942
						0			

Sehingga diperoleh :

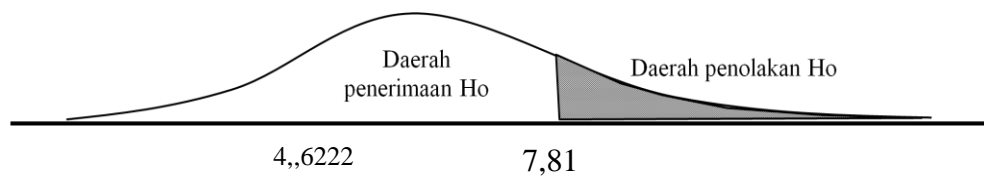
$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2527}{34} = 74,32$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2896,942}{34-1}} = 9,37$$

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval			X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = \text{Luas Z} \times n$	$O_i = f_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
			56,50	-1,902	0,4714				
57		62	62,50	-1,261	0,3964	0,0750	2,550	3	0,0794
63		68	68,50	-0,621	0,2327	0,1637	5,5658	8	1,0646
69		74	74,50	0,019	0,0077	0,2404	8,1736	7	0,1685
75		80	80,50	0,660	0,2425	0,2376	8,0784	7	0,1440
81		86	86,50	1,300	0,4032	0,1580	5,3720	4	0,3504
87		92	92,50	1,940	0,4738	0,0706	2,4004	5	2,8153
								χ^2	4,6222

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS DATA KELAS XI-IPA 6

$$\begin{aligned} \text{Nilai Maksimal} &= 90,00 \\ \text{Nilai Minimal} &= 53,00 \\ \text{Rentang} &= \text{Max} - \text{Min} = 90,00 - 53,00 = 37,00 \\ \text{Banyaknya Kelas} &= 1 + 3,3 (\log n) \\ &= 1 + 3,3 (\log 36) \\ &= 6,11 \approx 6 \end{aligned}$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{37}{6} = 6,17 \approx 7$$

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \\ s &= \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \end{aligned}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval		f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$	
1	53		59	2	56	112	-18,08	326,8864	653,7728
2	60		66	6	63	378	-11,08	122,7664	736,5984
3	67		73	9	70	630	-4,08	16,6464	149,8176
4	74		80	8	77	616	2,92	8,5264	68,2112
5	81		87	10	84	840	9,92	98,4064	984,0640
6	88		94	1	91	91	16,92	286,2864	286,2864
Σ			36		2667				2878,7504

Sehingga diperoleh :

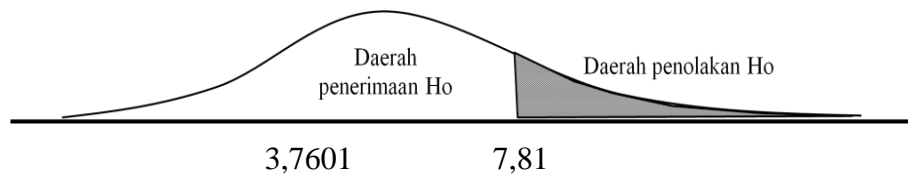
$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2667}{36} = 74,08$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2878,7504}{36-1}} = 9,07$$

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval			X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = \text{Luas Z} \times n$	$O_i = f_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
			52,50	-2,379	0,4913				
53		59	59,50	-1,607	0,4460	0,0453	1,6308	2	0,0836
60		66	66,50	-0,836	0,2983	0,1477	5,3166	6	0,0878
67		73	73,50	-0,064	0,0255	0,2729	9,8244	9	0,0692
74		80	80,50	0,708	0,2605	0,2860	10,296	8	0,5120
81		87	87,50	1,480	0,4305	0,1700	6,1200	10	2,4599
88		94	94,50	2,251	0,4878	0,0573	2,0628	1	0,5476
								χ^2	3,7601

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Homogenitas Populasi

Perhitungan Homogenitas Populasi

Ho: populasi mempunyai varians yang sama ($\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma_4 = \sigma_5 = \sigma_6$)

Kriteria pengujian : Ho diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{0,95(k-1)}$

Dari perhitungan simpangan baku kelompok, kemudian data dimasukkan dalam tabel sebagai berikut:

Kelas	S_i	S_i^2	$\text{Log } S_i^2$	n_i	n_i-1 (dk)	$(n_i-1)*S_i^2$	$(n_i-1) \log S_i^2$
XI IPA 1	8,92	79,566	1,901	36	35	2784,824	66,526
XI IPA 2	7,71	59,444	1,774	34	33	1961,655	58,546
XI IPA 3	7,61	57,912	1,763	36	35	2026,924	61,697
XI IPA 4	9,26	85,748	1,933	33	32	2743,923	61,863
XI IPA 5	9,37	87,797	1,943	34	33	2897,298	64,135
XI IPA 6	9,07	82,265	1,915	36	35	2879,272	67,033
$\Sigma =$				209	203	15293,895	379,798

Dengan menggunakan tabel tersebut, maka besaran-besaran yang lain dapat dihitung, yaitu:

Varians gabung (S^2) dari kelompok sampel adalah :

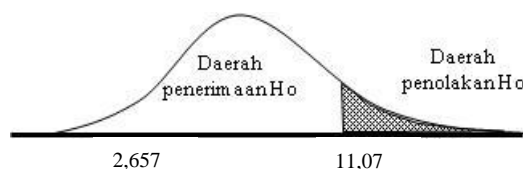
$$S^2 = \frac{\sum(N_i - 1)S_i^2}{\sum(N_i - 1)} = \frac{15293,895}{203} = 75,3394$$

$$\text{Log } S^2 = 1,877022$$

$$B = (\log S^2) \times \sum(N_i - 1) = 1,877022 \times 203 = 381,0355$$

$$\chi^2 = \ln 10 \left[B - \sum(N_i - 1)\log S_i^2 \right] = \ln 10 [381,0355 - 379,7985] = 2,848$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = k-1 = 6-1 = 5$, diperoleh $\chi^2_{tabel} = 11,07$



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{0,95(5)}$ maka Ho diterima, hal tersebut berarti keenam kelompok anggota populasi memiliki homogenitas yang sama.

UJI KESAMAAN KEADAAN AWAL DARI POPULASI (UJI ANAVA)

No	Kelas						
	XI-IPA1	XI-IPA2	XI-IPA3	XI-IPA4	XI-IPA5	XI-IPA6	
1	70	77	73	87	57	60	
2	83	80	77	77	63	63	
3	90	73	83	83	87	80	
4	80	70	83	53	80	83	
5	73	73	70	67	60	83	
6	53	67	73	77	60	63	
7	67	83	80	60	90	80	
8	90	73	80	73	63	83	
9	87	80	90	73	63	67	
10	80	80	83	77	90	53	
11	73	80	73	80	80	70	
12	63	87	80	77	73	67	
13	70	67	73	77	67	83	
14	73	83	80	73	80	83	
15	73	73	57	57	70	80	
16	80	83	70	83	83	73	
17	80	67	80	60	80	70	
18	83	83	83	67	87	67	
19	67	63	57	87	87	73	
20	63	80	80	63	83	77	
21	80	87	83	87	70	83	
22	80	57	57	83	73	80	
23	73	67	83	73	67	73	
24	83	70	83	70	70	63	
25	57	80	73	73	67	80	
26	73	80	80	70	80	83	
27	67	80	70	80	83	63	
28	60	90	90	83	80	53	
29	63	70	80	70	67	83	
30	80	80	80	63	70	90	
31	87	53	70	77	70	77	
32	80	67	70	80	80	70	
33	73	67	67	77	67	60	
34	80	80	80		83	80	
35	70		63			83	
36	90		70			87	
$\sum X$	2694	2550	2724	2437	2530	2666	15601.00
n	36	34	36	33	34	36	
\bar{x}	73,89	74,32	75,33	74,41	74,32	74,08	

lampiran 6

No	Kelas						
	XI-IPA 1	XI-IPA 2	XI-IPA 3	XI-IPA 4	XI-IPA 5	XI-IPA 6	
1	4900	5929	5329	7569	3249	3600	
2	6889	6400	5929	5929	3969	3969	
3	8100	5329	6889	6889	7569	6400	
4	6400	4900	6889	2809	6400	6889	
5	5329	5329	4900	4489	3600	6889	
6	2809	4489	5329	5929	3600	3969	
7	4489	6889	6400	3600	8100	6400	
8	8100	5329	6400	5329	3969	6889	
9	7569	6400	8100	5329	3969	4489	
10	6400	6400	6889	5929	8100	2809	
11	5329	6400	5329	6400	6400	4900	
12	3969	7569	6400	5929	5329	4489	
13	4900	4489	5329	5929	4489	6889	
14	5329	6889	6400	5329	6400	6889	
15	5329	5329	3249	3249	4900	6400	
16	6400	6889	4900	6889	6889	5329	
17	6400	4489	6400	3600	6400	4900	
18	6889	6889	6889	4489	7569	4489	
19	4489	3969	3249	7569	7569	5329	
20	3969	6400	6400	3969	6889	5929	
21	6400	7569	6889	7569	4900	6889	
22	6400	3249	3249	6889	5329	6400	
23	5329	4489	6889	5329	4489	5329	
24	6889	4900	6889	4900	4900	3969	
25	3249	6400	5329	5329	4489	6400	
26	5329	6400	6400	4900	6400	6889	
27	4489	6400	4900	6400	6889	3969	
28	3600	8100	8100	6889	6400	2809	
29	3969	4900	6400	4900	4489	6889	
30	6400	6400	6400	3969	4900	8100	
31	7569	2809	4900	5929	4900	5929	
32	6400	4489	4900	6400	6400	4900	
33	5329	4489	4489	5929	4489	3600	
34	6400	6400	6400		6889	6400	
35	4900		3969			6889	
36	8100		4900			7569	
ΣX	204740	193700	208602	182485	191222	200776	1181525,00
\bar{X}	201601.00	191250.00	206116.00	179968.76	188261.76	197432.11	1164629,6334

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5 = \mu_6$$

H_a : Tidak semua μ_i sama, dengan $i = 1, 2, 3, \dots, 6$

Pengujian Hipotesis

1. Jumlah Kuadrat rata-rata (RY)

$$RY = \frac{(\Sigma X)^2}{n}$$

lampiran 6

$$= \frac{(2694+2550+2724+2437+2530+2666)^2}{(36+34+36+33+34+36)}$$

$$= \frac{(15601)^2}{209} = 1164551,2010$$

2. Jumlah Kuadrat antar kelompok (AY)

$$AY = \frac{(\sum X_i)^2}{n_i} - RY$$

$$= \frac{(2964)^2}{36} + \frac{(2550)^2}{34} + \frac{(2724)^2}{36} + \frac{(2437)^2}{33} + \frac{(2530)^2}{34} + \frac{(2666)^2}{36} -$$

$$1664551,2010$$

$$= 1164629,6334 - 1664551,2010$$

$$= 78,4324$$

3. Jumlah Kuadrat Total (JK tot)

$$JK \text{ tot} = (70)^2 + (83)^2 + (90)^2 + \dots + (87)^2$$

$$= 1181525,00$$

4. Jumlah Kuadrat Dalam (DY)

$$DY = JK \text{ tot} - RY - AY$$

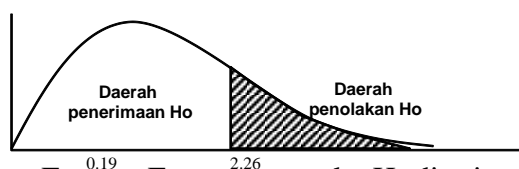
$$= 1181525,00 - 1164551,2010 - 78,4324$$

$$= 16895,366$$

Tabel Ringkasan Anava

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F _{hitung}
Rata-rata	1	RY	k = RY : 1	
Antar Kelompok	k-1	AY	A = AY : (k-1)	$\frac{A}{D}$
Dalam Kelompok	$\sum(n_i-1)$	DY	D = DY : ($\sum(n_i-1)$)	$\frac{A}{D}$
Total	$\sum n_i$			

Sumber Variasi	dk	JK	KT	F _{hitung}	T _{tabel}
Rata-rata	1	1164551,2010	1164551,2010		
Antar Kelompok	5	78,4324	15,6865	0,19	2,26
Dalam Kelompok	203	16895,3666	83,2284		
Total	209	1181525,000			



Karena $F_{hitung} < F_{(0,05)(5,203)}$, maka H_0 diterima,
hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata dari keenam kelas
anggota populasi.

lampiran 7

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-IPA 2
(KELAS KONTROL)**

No.	Kode Siswa	Nama
1.	K-01	AFIFATUN ZAKIYAH
2.	K-02	AGUM JINAN H.
3.	K-03	AL AFIFKA M. K.
4.	K-04	ALFIAN SOLIHIN
5.	K-05	AMILIA
6.	K-06	ASRI ZUROTUNISSAH
7.	K-07	AZAN NURHADIYAN P.
8.	K-08	DINDA AYU R.
9.	K-09	DIWAN PRASETIYO
10.	K-10	DYNA ROEFITA N.H.
11.	K-11	ERIK PRATOMO
12.	K-12	ESTI EKA L.
13.	K-13	ETIKA RAKHMAWATI
14.	K-14	FIKI ZEH MAHMUD
15.	K-15	IKFI MAASYI H.
16.	K-16	INDAH SILVIA
17.	K-17	IRFAN SETIADI
18.	K-18	ISNA RIZKI A.
19.	K-19	KUKUH ARIFUDIN
20.	K-20	LITA NURDIYANA
21.	K-21	MAYA ELLISA R.
22.	K-22	M. HASAN SIDIQ
23.	K-23	M. IQBAL
24.	K-24	NINDYA P.
25.	K-25	NOVAL SANJAYA
26.	K-26	NURDIYANAH
27.	K-27	PUPUT NURUL U.
28.	K-28	REGINA IKMANILA
29.	K-29	REGINA NILA P.
30.	K-30	REZA AKBAR E.
31.	K-31	SHAILA AGANOVI
32.	K-32	SINDI PURWIASIH
33.	K-33	SYIENTHIA R.
34.	K-34	WIKANTORO BENNI H.

**DAFTAR NAMA SISWA KELAS XI-IPA 4
(KELAS EKSPERIMEN)**

No	Kode Siswa	Nama
1.	E-01	AKE WIDOWATI
2.	E-02	ALFIAN N.
3.	E-03	ANASTRIA RAFITAKA
4.	E-04	BALQIS NURESKA K.
5.	E-05	BAYU SULISTIYAWAN
6.	E-06	BIAS MARSHIN B.
7.	E-07	DESI MULYOSARI
8.	E-08	DHOMMY PWANG A.P.
9.	E-09	DIAH INTAN P.
10.	E-10	DYAH PUTRI M.
11.	E-11	ERVIN WIDHIANTYAS
12.	E-12	EVAN RIZKI N.
13.	E-13	IRAWAN BUDIARTO
14.	E-14	IRENE WULAN
15.	E-15	JAUZAK HUSSAINI W.
16.	E-16	LENY MELIZA U.
17.	E-17	LUTHFIA NIBROSI F.
18.	E-18	MALIK ASH SHIDIQI
19.	E-19	MENTARI RIPTIANA M.
20.	E-20	NESSA SBRINABILA
21.	E-21	NURLINA TRI W.
22.	E-22	NURUL AINDINA M.
23.	E-23	RATNA YULI P.
24.	E-24	RAYEN VITRADENTE P.
25.	E-25	RETNO MESHAROCH
26.	E-26	RIFQI HENDRA S.
27.	E-27	RIZA PRAWITASARI
28.	E-28	RIZKI AULIA J.
29.	E-29	SILVINA R.A.
30.	E-30	SITI AMIDAH
31.	E-31	TANGGUH IMAN M.
32.	E-32	UMAR FATUROKHMAN
33.	E-33	VANNY PUSPITA S.

PENGALAN SILABUS

KELAS EKSPERIMEN

Nama SMA/MA : SMA Negeri 1 Pematang
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI IPA/2
 Standar Kompetensi : 4. Memahami Sifat – Sifat Larutan Asam – Basa, Metode Pengukuran, dan Terapannya.
 Alokasi Waktu : 16 jam (2 x 2 jam untuk pre-test dan post-test)

Karakter siswa yang diharapkan:

Kerja Keras, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Cermat, Teliti, Menghargai Prestasi.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ Bahan/ Alat
4.6. Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.	<ul style="list-style-type: none"> • Kelarutan • Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan • Hubungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa memprediksikan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut melalui diskusi kelas - Siswa mengungkapkan pendapat berdasarkan hasil diskusi dengan menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut - Siswa menyimpulkan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut. - Siswa menuliskan Ksp, menghitung kelarutan suatu 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menentukan cara menyatakan kelarutan. 2. Menuliskan Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air. 3. Menjelaskan hubungan tetapan hasil kali kelarutan dengan kelarutan. 4. Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis tagihan: Pre-test Tugas individu Tugas kelompok Post-test • Bentuk instrumen: Lembar observasi psikomotorik dan afektif Laporan Tertulis Tes tertulis 	13 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber: Buku kimia kelas XI Bahan ajar Internet • Bahan : Lembar kerja praktikum kelarutan dan hasil kali kelarutan Bahan dan alat praktikum

	<p>Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan</p> <p>- pengaruh ion senama terhadap kelarutan</p>	<p>elektrolit yang sukar larut, serta menentukan hubungan kelarutan dengan hasil kali kelarutan melalui diskusi kelas.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan hasil diskusi di depan kelas - Guru menjelaskan cara menuliskan harga K_{sp} dan menghitung kelarutan suatu larutan elektrolit yang sukar larut dan menentukan hubungan kelarutan dengan hasil kali kelarutan. - Mendiskusikan lagi jawaban siswa - Menarik kesimpulan atas jawaban siswa. - Siswa memprediksikan pengaruh ion senama terhadap kelarutan melalui diskusi kelas dengan menghitung kelarutan akibat penambahan ion senama - Siswa dapat menyimpulkan pengaruh ion senama terhadap kelarutan berdasarkan hasil diskusi. - Memprediksikan pengaruh 	<p>harga K_{sp}</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Menjelaskan pengaruh ion senama terhadap kelarutan 6. Menjelaskan pengaruh pH terhadap kelarutan. 7. Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kali kelarutan dan membuktikannya melalui percobaan. 			<p>kelarutan dan hasil kali kelarutan Lembar diskusi Lembar kerja siswa</p>
--	---	---	--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Kelarutan dan pH - Reaksi Pengendapan 	<p>pH terhadap kelarutan melalui diskusi kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan pengaruh pH terhadap kelarutan berdasarkan hasil diskusi - Siswa merancang dan melakukan percobaan untuk memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kalikelarutan - Siswa mengungkapkan pendapat berdasarkan hasil diskusi dengan menjelaskan terbentuknya endapan berdasarkan hasil kali kelarutan - Siswa menyimpulkan terbentuknya endapan berdasarkan hasil kali kelarutan dan menyimpulkan kelarutan suatu garam. <p>Prnugasan Terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuat laporan praktikum dan menyelesaikan perhitungan kelarutan dan hasil kali kelarutan secara mandiri, jujur, disiplin, dan 				
--	--	---	--	--	--	--

	-	bertanggung jawab. Kegiatan Mandiri Tidak Terstruktur : - menciptakan pengalaman belajar peserta didik dengan membaca materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan membuat rangkuman materi secara mandiri, kreatif, dan bertanggung jawab				
--	---	--	--	--	--	--

PENGALAN SILABUS

KELAS KONTROL

Nama SMA/MA : SMA Negeri 1 Pematang
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI/2
 Standar Kompetensi : Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya.
 Alokasi Waktu : 13 jam (2 x 2 jam untuk pre-test dan post-test)

Karakter siswa yang diharapkan:

Kerja Keras, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Cermat, Teliti, Menghargai Prestasi.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber/ Bahan/ Alat
4.6. Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.	<ul style="list-style-type: none"> Kelarutan dan hasil kali kelarutan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut melalui diskusi kelas. Siswa menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut melalui diskusi kelas. Siswa merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan kelarutan garam dan membandingkannya dengan hasil kali kelarutan. Siswa menuliskan K_{sp}, menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut, serta menentukan hubungan kelarutan dengan hasil kali kelarutan 	<ol style="list-style-type: none"> Menentukan cara menyatakan kelarutan. Menjelaskan hubungan tetapan hasil kali kelarutan dengan kelarutan. Menuliskan K_{sp} elektrolit yang sukar larut dalam air. Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis tagihan: Pre-test Tugas individu Tugas kelompok Post-test Bentuk instrumen: Lembar observasi psikomot orik dan afektif Laporan 	13 JP	<ul style="list-style-type: none"> Sumber: Buku kimia kelas XI Bahan ajar Internet Bahan : Lembar kerja praktikum kelarutan dan hasil kali kelarutan Bahan dan alat praktikum

	<ul style="list-style-type: none"> • Pengaruh ion senama terhadap kelarutan • Kelarutan dan pH • Reaksi Pengendapan 	<ul style="list-style-type: none"> - Siswa dapat menyimpulkan pengaruh ion senama terhadap kelarutan - Menyimpulkan pengaruh pH terhadap kelarutan - menyimpulkan terbentuknya endapan berdasarkan hasil kali kelarutan dan menyimpulkan kelarutan suatu garam. <p>Prnugasan Terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuat laporan praktikum dan menyelesaikan perhitungan kelarutan dan hasil kali kelarutan secara mandiri, jujur, disiplin, dan bertanggung jawab. <p>Kegiatan Mandiri Tidak Terstruktur :</p> <p>menciptakan pengalaman belajar peserta didik dengan membaca materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan membuat rangkuman materi secara mandiri, kreatif, dan bertanggung jawab</p>	<p>harga K_{sp}</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Menjelaskan pengaruh ion senama terhadap kelarutan 6. Menjelaskan pengaruh pH terhadap kelarutan 7. Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kali kelarutan dan membuktikannya melalui percobaan. 	<p>Terrtulis Tes tertulis</p>		<p>kelarutan dan hasil kali kelarutan Lembar diskusi Lembar kerja siswa</p>
--	--	---	---	-------------------------------	--	---

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS EKSPERIMEN)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Pemalang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI-IA / 2
Pokok Bahasan	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Pertemuan Ke	: 5
Alokasi Waktu	: 2 Jam Pelajaran (45 menit)

A. Standar Kompetensi

4. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kali kelarutan dan membuktikannya melalui perhitungan

D. Tujuan Pembelajaran

- 1) Siswa kelas XI-IA semester 2 dapat memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kali kelarutan dan membuktikannya melalui perhitungan
- 2) Siswa kelas XI-IA semester 2 dapat menghitung konsentrasi larutan jika belum, tepat, atau telah terjadi endapan
- 3) Siswa kelas XI-IA semester 2 dapat menjelaskan bagaimana dapat terjadinya reaksi pengendapan

E. Materi Ajar

Reaksi pengendapan

Harga Ksp suatu elektrolit dapat dipergunakan untuk memisahkan dua atau lebih larutan yang bercampur dengan cara pengendapan. Proses

lampiran 10

pemisahan ini dengan menambahkan suatu larutan elektrolit lain yang dapat berikatan dengan ion-ion dalam campuran larutan yang akan dipisahkan. Karena setiap larutan mempunyai kelarutan yang berbeda-beda, maka secara otomatis ada larutan yang mengendap lebih dulu dan ada yang mengendap kemudian, sehingga masing-masing larutan dapat dipisahkan dalam bentuk endapannya.

$$\text{Misalnya } K_{sp} = [M^+] [A^-]$$

Jika larutan itu belum jenuh (MA yang terlarut masih sedikit), sudah tentu harga $[M^+] [A^-]$ lebih kecil dari pada harga K_{sp} . Sebaliknya, jika $[M^+] [A^-]$ lebih besar dari pada K_{sp} , hal ini berarti larutan itu lewat jenuh, sehingga MA akan mengendap.

Jika $[M^+] [A^-] < K_{sp}$, maka larutan belum jenuh

Jika $[M^+] [A^-] = K_{sp}$, maka larutan tepat jenuh

Jika $[M^+] [A^-] > K_{sp}$, maka larutan lewat jenuh

Sebagaimana telah dipelajari ketika membahas kesetimbangan kimia, hasil kali konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh, yang dipangkatkan dengan koefisien ionisasinya disebut sebagai Q_c . Jadi, secara umum apakah keadaan suatu larutan belum jenuh, tepat jenuh atau lewat jenuh (terjadi pengendapan) dapat ditentukan dengan memeriksa nilai Q_c -nya dengan ketentuan sebagai berikut :

Jika $Q_c < K_{sp}$, larutan belum jenuh (tidak terjadi endapan)

Jika $Q_c = K_{sp}$, larutan tepat jenuh (tidak terjadi endapan)

Jika $Q_c > K_{sp}$, larutan lewat jenuh (terjadi endapan)

F. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Problem Based Instruction (PBI)

Metode : Diskusi, tanya jawab, penugasan

G. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan guru	waktu
1.	Kegiatan awal <i>Apersepsi :</i> - Menyampaikan model yang akan digunakan, tujuan, serta manfaat pembelajaran yang akan dicapai	5 menit

	- Guru melakukan apersepsi (pemahaman awal siswa) dengan menanyakan materi pertemuan sebelumnya dengan memberikan beberapa pertanyaan.	
2.	<p>Kegiatan inti</p> <p>a. <i>Eksplorasi</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membagi siswa dalam beberapa kelompok, siswa diberi permasalahan tentang pengendapan - Memberikan permasalahan berhubungan dengan reaksi pengendapan, siswa diminta untuk menyelidiki permasalahan tersebut melalui diskusi kelompok <p>b. <i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan kesempatan siswa untuk menganalisis hasil diskusi kelompok - Mengamati dan membimbing siswa untuk menyajikan hasil diskusi. - Menunjuk salah satu kelompok secara acak untuk mempresentasikan hasil diskusi <p>c. <i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan klarifikasi dan konfirmasi terhadap jawaban yang disampaikan masing-masing kelompok - Bersama dengan siswa menyimpulkan tentang materi pembelajaran yang telah dipelajari dan menyampaikan materi reaksi pengendapan disertai dengan pemberian contoh soal 	70 menit
3.	<p>Kegiatan akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dibahas - Memberikan pekerjaan rumah kepada siswa - Memberi tugas untuk mempelajari materi pada pertemuan yang akan datang dan menutup pelajaran 	15 menit

H. Media dan Sumber Belajar

Media : LCD Proyektor, White Board

Sumber : Buku Sains Kimia SMA Kelas XI, Bahan Ajar, LKS, Internet

I. Penilaian

Ranah Kognitif : Tugas Individu dan kelompok

Ranah Afektif : Observasi langsung

J. Daftar Pustaka

- Purba, Michael. 2002. *Kimia 2B untuk SMA Kelas XI*. ed. Supriyana. Jakarta: Erlangga
- Utami, Budi. 2009. *Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Program Ilmu Alam*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional

Pemalang, Mei 2013

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Guru Praktikan

Rina Pradiyanti, S.Pd
NIP 197808242006122006

Nur Hidayah
NIM 4301409031

Lembar Kerja Siswa

- 1) Pernahkah kalian mendengar apa itu air sadah? Jika kalian pergi ke daerah gunung kidul, hampir mayoritas disana airnya memiliki kesadahan tinggi. Menurut kalian apakah penyebab disana memiliki kesadahan tinggi? Kesadahan dapat menyebabkan konsumsi sabun lebih banyak, serta kerusakan pada peralatan rumah tangga terutama logam karena adanya kerak pada peralatan tersebut. Lalu, apa yang dapat kita lakukan untuk menghilangkan kesadahan tersebut? Coba jelaskan dan temukanlah konsep yang terdapat dalam permasalahan tersebut!!
- 2) Pernahkan kalian mengamati garam dapur yang ada di sekitar kalian itu sangat beragam? Pernahkan kalian mengamati mengapa garam dapur itu banyak ragamnya misalnya ada garam krosok dengan harga yang sangat murah, garam kotak, hingga garam refina dengan harga yang relatif lebih mahal. Menurut kalian apakah yang menyebabkan terjadinya perbedaan harga pada garam-garam tersebut? Jelaskan mengapa hal tersebut dapat terjadi.

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jawaban :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Aku Tahu !!!!

.....
.....
.....
.....
.....

LATIHAN SOAL

1. Apakah yang terjadi pada penambahan larutan Ag^+ ke dalam larutan Cl^- ;
 - a. Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] < K_{\text{sp}} \text{AgCl}$
 - b. Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = K_{\text{sp}} \text{AgCl}$
 - c. Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] > K_{\text{sp}} \text{AgCl}$
2. Tentukanlah konsentrasi minimum ion Pb^{2+} yang diperlukan untuk mengendapkan PbCl_2 ($K_{\text{sp}} \text{PbCl}_2 = 1,6 \times 10^{-5}$) dari masing-masing larutan berikut:
 - a. Larutan NaCl 0,1 M
 - b. Larutan CaCl_2 0,1 M
3. Apakah akan terjadi pengendapan dalam larutan berikut?
 - a. 100 mL $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,001 M ditambahkan ke dalam 400 mL Na_2SO_4 0,125 M?
 $K_{\text{sp}} \text{BaSO}_4 = 1 \times 10^{-4}$
 - b. 100 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,05 M ditambahkan ke dalam 100 mL larutan HCl 0,05M .
 $K_{\text{sp}} \text{PbCl}_2 = 1,6 \times 10^{-5}$
 - c. 10 mL $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 0,1M ditambahkan ke dalam 10 mL K_2CrO_4 0,02 M ? $K_{\text{sp}} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 2,4 \times 10^{-12}$

Jawaban :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

KUNCI JAWABAN

Lembar Diskusi

1. Kesadahan adalah istilah yang digunakan pada air yang mengandung kation penyebab kesadahan misalnya Ca^{2+} dan Mg^{2+} . Kesadahan air dapat dibedakan atas dua macam, yakni kesadahan sementara (temporer) dan kesadahan tetap (permanen). Kesadahan sementara disebabkan oleh garam-garam karbonat (CO_3^{2-}) dan bikarbonat (HCO_3^-) dari kalsium dan magnesium, kesadahan ini dapat dihilangkan dengan cara pemanasan. Sedangkan kesadahan tetap disebabkan oleh adanya garam-garam Cl^- atau SO_4^{2-} dari kalsium dan magnesium. Kesadahan ini tidak dapat dihilangkan dengan cara pemanasan melainkan dengan penambahan senyawa Na_2CO_3 berlebih, dengan penambahan ion CO_3^{2-} ini akan menyebabkan terbentuknya garam yang sukar larut berupa endapan yakni $\text{CaCO}_3(\text{s})$ dan $\text{MgCO}_3(\text{s})$ sehingga air dapat digunakan kembali dengan baik.

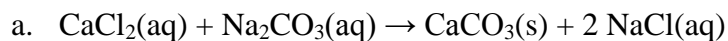
Proses ini merupakan proses pengendapan yang terbentuk karena adanya hasil kali kelarutan dari Ca^{2+} atau Mg^{2+} dengan CO_3^{2-} sehingga membentuk garam yang sukar larut dan proses tersebut dapat terjadi dengan baik jika penambahan senyawa Na_2CO_3 itu berlebih dalam artian disini adalah agar hasil kali dari $\text{CaCO}_3 > K_{\text{sp}} \text{CaCO}_3$ atau $\text{MgCO}_3 > K_{\text{sp}} \text{MgCO}_3$ sehingga larutannya telah lewat jenuh (dapat mengendap), karena jika tidak berlebih dapat saja belum mengendap (tepat jenuh atau belum jenuh) karena hasil kali dari $\text{CaCO}_3 < K_{\text{sp}} \text{CaCO}_3$ atau $\text{CaCO}_3 = K_{\text{sp}} \text{CaCO}_3$ begitu pula pada Mg.

Jadi dapat disimpulkan bahwa :

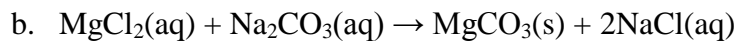
- Penggunaan Na_2CO_3 untuk mengurangi kesadahan pada air merupakan prinsip reaksi pengendapan
- Proses ini merupakan proses pengendapan yang terbentuk karena adanya hasil kali kelarutan dari Ca^{2+} atau Mg^{2+} dengan CO_3^{2-} sehingga membentuk garam yang sukar larut dan proses tersebut dapat terjadi dengan baik jika penambahan senyawa Na_2CO_3 itu berlebih dalam artian disini adalah agar hasil kali dari $\text{CaCO}_3 > K_{\text{sp}} \text{CaCO}_3$ atau $\text{MgCO}_3 >$

Ksp MgCO_3 sehingga larutannya telah lewat jenuh (dapat mengendap), karena jika tidak berlebih dapat saja belum mengendap (tepat jenuh atau belum jenuh) karena hasil kali dari $\text{CaCO}_3 < \text{Ksp CaCO}_3$ atau $\text{CaCO}_3 = \text{Ksp CaCO}_3$ begitu pula pada Mg.

2. Garam dapur yang dibuat dari air laut menggunakan prinsip penguapan untuk mendapatkan kristal NaCl. Akan tetapi, ternyata dalam air laut terkandung puluhan senyawa lain/ senyawa pengotor, seperti MgCl_2 dan CaCl_2 . Untuk memurnikan garam dapur maka dilakukan pemisahan zat-zat pengganggu tersebut berdasarkan resin penukar ion, pengendapan, atau dengan penguapan (prinsip reaksi pengendapan). Tetapi, karena penambahan resin penukar ion itu mahal maka menggunakan metode penguapan (prinsip pengendapan) dengan menggunakan penambahan senyawa Na_2CO_3 dengan harga yang relatif lebih murah. Adapun reaksi yang biasanya dilakukan adalah :



Endapan CaCO_3 yang berwarna putih segera dipisahkan dan akan diperoleh NaCl yang murni.



MgCl_2 direaksikan dengan basa kuat Na_2CO_3 menghasilkan endapan putih MgCO_3 yang tidak larut, sehingga diperoleh NaCl yang murni.

Jadi dapat disimpulkan penambahan Na_2CO_3 akan bereaksi dengan pengotor dalam garam seperti CaCl_2 dan MgCl_2 , yang berakibat akan terbentuk endapan sehingga bisa diperoleh NaCl murni. Akan tetapi, penambahan Na_2CO_3 ini juga harus berlebih agar $Q_c \text{ CaCO}_3 > \text{Ksp CaCO}_3$ atau $Q_c \text{ MgCO}_3 > \text{Ksp MgCO}_3$, karena kalau tidak berlebih tidak akan terbentuk endapan sehingga tidak bisa memperoleh NaCl murni.

Dari pemurnian garam ini mengikuti prinsip pengendapan, yakni $Q_c \text{ CaCO}_3 > \text{Ksp CaCO}_3$ atau $Q_c \text{ MgCO}_3 > \text{Ksp MgCO}_3$

Penguatan Konsep

Jika hasil kali $[Ag^+][Br^-] > K_{sp} AgBr$, maka pada larutan tersebut akan mengalami keadaan lewat jenuh sehingga terbentuk endapan yakni AgBr. Tetapi jika hasil kali $[Ag^+][Br^-] < K_{sp} AgBr$, maka larutan tersebut belum jenuh sehingga belum terbentuk endapan.

Jadi dapat disimpulkan jika terdapat suatu senyawa A_xB_y



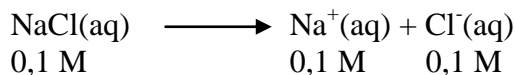
hasil kali senyawa dapat dinyatakan dengan $[A^{y+}]^x [B^{x-}]^y = Q_c$

- Jika $Q_c < K_{sp} A_xB_y$, maka larutan belum jenuh (belum terbentuk endapan)
- Jika $Q_c = K_{sp} A_xB_y$, maka larutan tepat jenuh (belum terbentuk endapan)
- Jika $Q_c > K_{sp} A_xB_y$, maka larutan telah jenuh (telah terbentuk endapan)

Lembar Kerja Siswa

1. Penambahan larutan Ag^+ ke dalam Cl^-
 - a) Jika $[Ag^+][Cl^-] < K_{sp} AgCl$ = belum jenuh (belum terbentuk endapan)
 - b) Jika $[Ag^+][Cl^-] = K_{sp} AgCl$ = tepat jenuh (belum terbentuk endapan)
 - c) Jika $[Ag^+][Cl^-] > K_{sp} AgCl$ = lewat jenuh (terbentuk endapan)
2. Diket : $K_{sp} PbCl_2 = 1,6 \times 10^{-5}$
Dit : $[Pb^{2+}]$ agar mengendap? pada a. NaCl 0,1 M
b. CaCl₂ 0,1 M

Jawab :



Karena mengendap maka $Q_c > K_{sp} PbCl_2$, sehingga

$$[Pb^{2+}] [Cl^-]^2 > 1,6 \times 10^{-5}$$

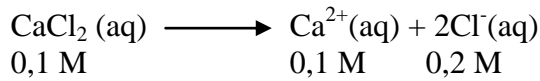
$$[Pb^{2+}] [0,1]^2 > 1,6 \times 10^{-5}$$

$$[Pb^{2+}] > \frac{1,6 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-2}}$$

$$[Pb^{2+}] > 1,6 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$



lampiran 10



Karena mengendap maka $Q_c > K_{sp}$, sehingga

$$[\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^{-}]^2 > 1,6 \times 10^{-5}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] [0,2]^2 > 1,6 \times 10^{-5}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] > \frac{1,6 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-2}}$$

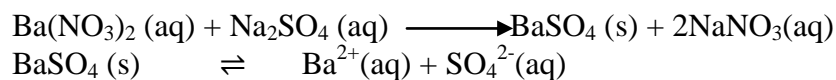
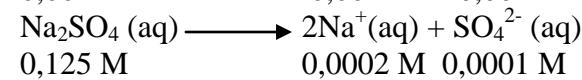
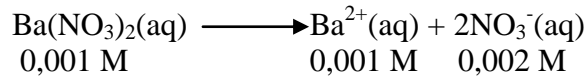
$$[\text{Pb}^{2+}] > 4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

3. Tentukan apakah terjadi reaksi pengendapan?

a) Diket : 100 mL $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,001 M + 400 mL Na_2SO_4 0,125 M, $K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1 \times 10^{-4}$

Dit : Apakah terjadi pengendapan?

Jawab :



$$Q_c = [\text{Ba}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}]$$

$$= \left[\frac{100 \times 0,001}{500} \right] \left[\frac{400 \times 0,125}{500} \right]$$

$$= 2 \times 10^{-5}$$

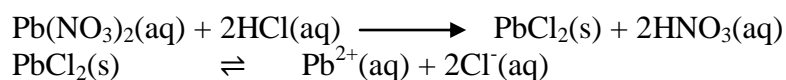
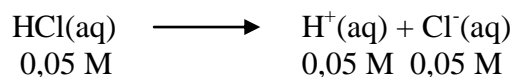
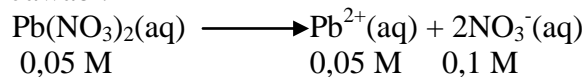
$$K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1 \times 10^{-4}$$

Karena $Q_c \text{BaSO}_4 (2 \times 10^{-5}) < K_{sp} \text{BaSO}_4 (1 \times 10^{-4})$ maka belum jenuh (belum mengendap)

b) Diket : 100 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,05 M + 100 mL HCl 0,05 M, $K_{sp} \text{PbCl}_2 = 1,6 \times 10^{-5}$

Dit : Apakah terjadi pengendapan?

Jawab :



$$Q_c = [\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^{-}]^2$$

lampiran 10

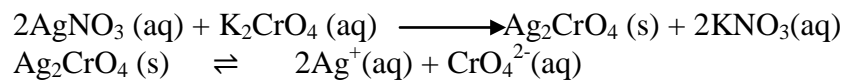
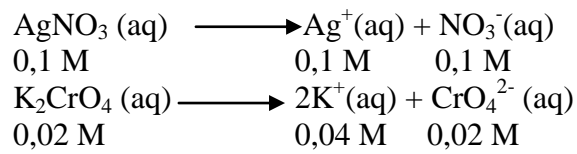
$$\begin{aligned}
 &= \left[\frac{100 \times 0,05}{200} \right] \left[\frac{100 \times 0,05}{200} \right]^2 \\
 Q_c &= 1,5625 \times 10^{-5} = 1,6 \times 10^{-5} \\
 K_{sp} \text{ PbCl}_2 &= 1,6 \times 10^{-5}
 \end{aligned}$$

Karena $Q_c \text{ PbCl}_2 (1,6 \times 10^{-5}) < K_{sp} \text{ PbCl}_2 (1,6 \times 10^{-5})$ maka tepat mengendap

c) Diket : 10 mL AgNO_3 0,1 M + 10 mL K_2CrO_4 0,02 M, $K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = 2,4 \times 10^{-12}$

Dit : Apakah terjadi pengendapan?

Jawab :



$$\begin{aligned}
 Q_c &= [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}] \\
 &= \left[\frac{10 \times 0,1}{20} \right]^2 \left[\frac{10 \times 0,02}{20} \right] \\
 Q_c &= 2,5 \times 10^{-5}
 \end{aligned}$$

$$K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 = 2,4 \times 10^{-12}$$

Karena $Q_c \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 (2,5 \times 10^{-5}) > K_{sp} \text{ Ag}_2\text{CrO}_4 (2,4 \times 10^{-12})$ maka lewat jenuh (telah mengendap).

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL)

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Pemalang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI-IA / 2
Pokok Bahasan	: Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Pertemuan Ke	: 6
Alokasi Waktu	: 1 Jam Pelajaran (45 menit)

K. Standar Kompetensi

5. Memahami sifat – sifat larutan asam – basa, metode pengukuran, dan terapannya.

L. Kompetensi Dasar

- 4.6 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

M. Indikator

Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kali kelarutan dan membuktikannya melalui perhitungan

N. Tujuan Pembelajaran

- 1) Siswa kelas XI-IA semester 2 mampu menjelaskan terjadinya reaksi pengendapan melalui perhitungan
- 2) Siswa kelas XI-IA semester 2 mampu memprediksikan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kali kelarutan dan membuktikannya melalui perhitungan

O. Materi Ajar

Reaksi pengendapan

Harga K_{sp} suatu elektrolit dapat dipergunakan untuk memisahkan dua atau lebih larutan yang bercampur dengan cara pengendapan. Proses pemisahan ini dengan menambahkan suatu larutan elektrolit lain yang dapat berikatan dengan ion-ion dalam campuran larutan yang akan dipisahkan.

Karena setiap larutan mempunyai kelarutan yang berbeda-beda, maka secara otomatis ada larutan yang mengendap lebih dulu dan ada yang mengendap kemudian, sehingga masing-masing larutan dapat dipisahkan dalam bentuk endapannya.

$$\text{Misalnya } K_{sp} = [M^+] [A^-]$$

Jika larutan itu belum jenuh (MA yang terlarut masih sedikit), sudah tentu harga $[M^+] [A^-]$ lebih kecil dari pada harga K_{sp} . Sebaliknya, jika $[M^+] [A^-]$ lebih besar dari pada K_{sp} , hal ini berarti larutan itu lewat jenuh, sehingga MA akan mengendap.

Jika $[M^+] [A^-] < K_{sp}$, maka larutan belum jenuh

Jika $[M^+] [A^-] = K_{sp}$, maka larutan tepat jenuh

Jika $[M^+] [A^-] > K_{sp}$, maka larutan lewat jenuh

Sebagaimana telah dipelajari ketika membahas kesetimbangan kimia, hasil kali konsentrasi kita sebut sebagai Q_c . Jadi, secara umum apakah keadaan suatu larutan belum jenuh, tepat jenuh atau lewat jenuh (terjadi pengendapan), dapat ditentukan dengan memerikas nilai Q_c -nya dengan ketentuan sebagai berikut :

Jika $Q_c < K_{sp}$, larutan belum jenuh (tidak terjadi endapan)

Jika $Q_c = K_{sp}$, larutan tepat jenuh (tidak terjadi endapan)

Jika $Q_c > K_{sp}$, larutan lewat jenuh (telah terjadi endapan)

P. Model dan Metode Pembelajaran

Model : Konvensional (Ceramah)

Metode : Diskusi, tanya jawab, penugasan

Q. Kegiatan Pembelajaran

No	Kegiatan guru	waktu
1.	<p>Kegiatan awal</p> <p><i>Apersepsi :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran yang akan dicapai - Guru melakukan apersepsi (pemahaman awal siswa) dengan menanyakan materi pertemuan sebelumnya dengan 	5 menit

	memberikan beberapa pertanyaan.	
2.	<p>Kegiatan inti</p> <p>d. <i>Eksplorasi</i> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyuruh siswa untuk membaca sekilas tentang materi - Memberikan pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa <p>e. <i>Elaborasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan terbentuknya endapan berdasarkan harga tetapan hasil kali kelaruan - Memberi latihan soal berkaitan dengan terbentuknya endapan berdasarkan harga tetapan hasil kali kelaruan - Mengamati dan membimbing siswa dalam mengerjakan latihan soal <p>f. <i>Konfirmasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengevaluasi latihan soal yang dikerjakan siswa - Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya materi yang belum dipahami - Bersama dengan siswa menyimpulkan tentang materi pembelajaran yang telah dipelajari 	70 menit
3.	<p>Kegiatan akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membantu siswa untuk membuat kesimpulan dari materi yang telah dibahas - Memberikan pekerjaan rumah kepada siswa - Memberi tugas untuk mempelajari materi pada pertemuan yang akan datang dan menutup pelajaran 	15 menit

R. Media dan Sumber Belajar

Media : LCD Proyektor, White Board

Sumber : Buku Sains Kimia SMA Kelas XI, Bahan Ajar, LKS

S. Penilaian

1) Ranah Kognitif : Tugas Individu

lampiran 11

2) Ranah Afektif : observasi langsung

T. Daftar Pustaka

Purba, Michael. 2002. *Kimia 2B untuk SMA Kelas XI*. ed. Supriyana. Jakarta: Erlangga

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

Pemalang, Maret 2013

Mengetahui,
Guru Pamong

Praktikan

Rina Prahadyani, S.Pd
NIP.

Nur Hidayah
NIM.4301409031

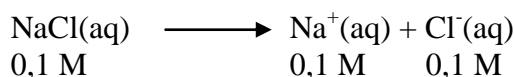
LKS 6**REAKSI PENGENDAPAN**

1. Apakah yang terjadi pada penambahan larutan Ag^+ ke dalam larutan Cl^- ;
 - a. Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] < K_{sp} \text{AgCl}$
 - b. Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = K_{sp} \text{AgCl}$
 - c. Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] > K_{sp} \text{AgCl}$
2. Tentukanlah konsentrasi minimum ion Pb^{2+} yang diperlukan untuk mengendapkan PbCl_2 ($K_{sp} \text{PbCl}_2 = 1,6 \times 10^{-5}$) dari masing-masing larutan berikut:
 - a. Larutan NaCl 0,1 M
 - b. Larutan CaCl_2 0,1 M
3. Apakah akan terjadi pengendapan dalam larutan berikut?
 - a. 100 mL $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,001 M ditambahkan ke dalam 400 mL Na_2SO_4 0,125 M? $K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1 \times 10^{-4}$
 - b. 100 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,05 M ditambahkan ke dalam 100 mL larutan HCl 0,05M . $K_{sp} \text{PbCl}_2 = 1,6 \times 10^{-5}$
 - c. 10 mL $\text{AgNO}_3(\text{aq})$ 0,1M ditambahkan ke dalam 10 mL K_2CrO_4 0,02 M ? $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 2,4 \times 10^{-12}$

KUNCI JAWABAN

1. Penambahan larutan Ag^+ ke dalam Cl^-
 - d) Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] < K_{sp} \text{AgCl}$ = belum jenuh (belum terbentuk endapan)
 - e) Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = K_{sp} \text{AgCl}$ = tepat jenuh (belum terbentuk endapan)
 - f) Jika $[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] > K_{sp} \text{AgCl}$ = lewat jenuh (terbentuk endapan)
2. Diket : $K_{sp} \text{PbCl}_2 = 1,6 \times 10^{-5}$
Dit : $[\text{Pb}^{2+}]$ agar mengendap? pada a. NaCl 0,1 M
c. CaCl_2 0,1 M

Jawab :



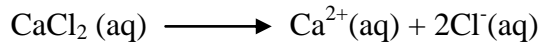
Karena mengendap maka $Q_c > K_{sp} \text{PbCl}_2$, sehingga

$$[\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^-]^2 > 1,6 \times 10^{-5}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] [0,1]^2 > 1,6 \times 10^{-5}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] > \frac{1,6 \times 10^{-5}}{1 \times 10^{-2}}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] > 1,6 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$



Karena mengendap maka $Q_c > K_{sp}$, sehingga

$$[\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^-]^2 > 1,6 \times 10^{-5}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] [0,2]^2 > 1,6 \times 10^{-5}$$

$$[\text{Pb}^{2+}] > \frac{1,6 \times 10^{-5}}{4 \times 10^{-2}}$$

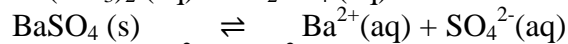
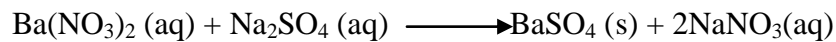
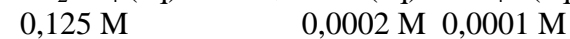
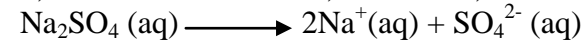
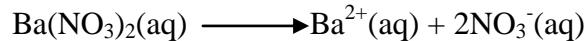
$$[\text{Pb}^{2+}] > 4 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$$

3. Tentukan apakah terjadi reaksi pengendapan?

a) Diket : 100 mL $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,001 M + 400 mL Na_2SO_4 0,125 M, $K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1 \times 10^{-4}$

Dit : Apakah terjadi pengendapan?

Jawab :



$$\begin{aligned} Q_c &= [\text{Ba}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}] \\ &= \left[\frac{100 \times 0,001}{500} \right] \left[\frac{400 \times 0,125}{500} \right] \\ &= 2 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

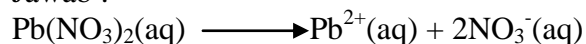
$$K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1 \times 10^{-4}$$

Karena $Q_c \text{BaSO}_4 (2 \times 10^{-5}) < K_{sp} \text{BaSO}_4 (1 \times 10^{-4})$ maka belum jenuh (belum mengendap)

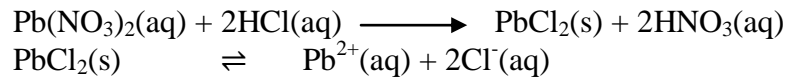
b) Diket : 100 mL $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,05 M + 100 mL HCl 0,05 M, $K_{sp} \text{PbCl}_2 = 1,6 \times 10^{-5}$

Dit : Apakah terjadi pengendapan?

Jawab :



lampran 11



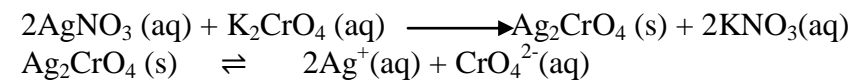
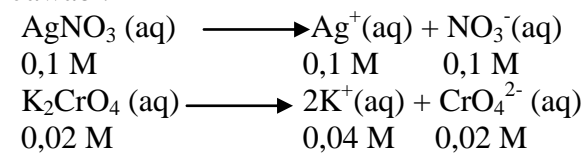
$$\begin{aligned} Q_c &= [\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^-]^2 \\ &= \left[\frac{100 \times 0,05}{200} \right] \left[\frac{100 \times 0,05}{200} \right]^2 \\ Q_c &= 1,5625 \times 10^{-5} = 1,6 \times 10^{-5} \\ K_{sp} \text{PbCl}_2 &= 1,6 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

Karena $Q_c \text{PbCl}_2 (1,6 \times 10^{-5}) < K_{sp} \text{PbCl}_2 (1,6 \times 10^{-5})$ maka tepat mengendap

c) Diket : 10 mL AgNO_3 0,1 M + 10 mL K_2CrO_4 0,02 M, $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 = 2,4 \times 10^{-12}$

Dit : Apakah terjadi pengendapan?

Jawab :



$$\begin{aligned} Q_c &= [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}] \\ &= \left[\frac{10 \times 0,1}{20} \right]^2 \left[\frac{10 \times 0,02}{20} \right] \\ Q_c &= 2,5 \times 10^{-5} \\ K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 &= 2,4 \times 10^{-12} \end{aligned}$$

Karena $Q_c \text{Ag}_2\text{CrO}_4 (2,5 \times 10^{-5}) > K_{sp} \text{Ag}_2\text{CrO}_4 (2,4 \times 10^{-12})$ maka lewat jenuh (telah mengendap).

KISI-KISI SOAL UJI COBA

No .	Materi	Indikator Soal	Jenjang Soal			Jumlah
			C ₁	C ₂	C ₃	
1.	Konsep Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	Mengidentifikasi pengertian larutan jenuh	1, 2			2
		Mengidentifikasi pengertian dan menentukan prinsip kelarutan	3, 4			2
		Menghitung kelarutan dari suatu larutan garam sukar larut		5, 6		2
		Mengidentifikasi kestimbangan dalam larutan jenuh dan pengertian Tetapan Hasil Kali Kelarutan	7, 8			2
		Menuliskan ungkapan Ksp senyawa elektrolit yang sukar larut dalam air berdasarkan kelarutan dan rumus kimia atau sebaliknya		9, 10, 11		3
2.	Hubungan Kelarutan dan Tetapan Hasil Kali Kelarutan	Menentukan harga kelarutan berdasarkan harga Ksp atau sebaliknya		12, 13, 14, 15, 16		5
		Menentukan massa zat berdasarkan harga kelarutan atau Ksp dan sebaliknya			17, 18, 19	3
		Mengurutkan harga kelarutan berdasarkan harga Ksp			20, 21, 22	3
3.	Pengaruh Ion Senama terhadap Kelarutan	Menentukan senyawa yang mengandung ion senama yang mempengaruhi kelarutan garam	23	24, 25, 26		4
		Menentukan pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan garam sukar larut,	27	28, 29		3
		Menghitung kelarutan garam sukar larut akibat penambahan Ion Senama		30	31, 32	3

4.	Kelarutan dan pH	Menentukan pengaruh pH terhadap kelarutan	33, 34	35	36	4
		Menghitung pH suatu asam/ basa berdasarkan kelarutan atau sebaliknya.		37,	38	2
5.	Reaksi Pengendapan	Mengidentifikasi terjadinya reaksi pengendapan	39,	40, 41, 42		4
		Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kali kelarutan	43, 44	45, 46, 47	48, 49, 50	8
JUMLAH			13	24	13	50
PERSENTASE			24%	48%	26%	100%



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
 JURUSAN KIMIA

PETUNJUK UMUM

1. Tulislah terlebih dahulu nama, nomor absen, dan kelas Anda pada lembar jawab yang tersedia.
2. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda menjawab pertanyaan.
4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang Anda anggap mudah.
5. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
6. Bila anda menjawab salah dan ingin memperbaikinya, maka lakukan sebagai berikut :

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

PETUNJUK KHUSUS

Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang tepat

1. Berikut pernyataan yang benar mengenai suatu larutan yang telah mencapai keadaan tepat jenuh adalah...
 - a. Keadaan dimana suhu larutan bertambah
 - b. Larutan mengendap
 - c. Proses melarut dan mengendap sama cepat
 - d. Proses melarut meningkat
 - e. Tepat terbentuk endapan**
2. Satuan untuk kelarutan dinyatakan dengan
 - a. Mol
 - b. Mol/liter**
 - c. Mol L⁻²
 - d. molal/liter
 - e. mol L
3. Jika kelarutan garam sukar larut adalah x mol/L, maka pernyataan di bawah ini yang benar adalah...
 - a. x mol garam dilarutkan akan terbentuk endapan
 - b. x mol garam dilarutkan akan terbentuk larutan belum jenuh
 - c. x mol garam akan larut dalam 1 gram air
 - d. Garam dilarutkan kurang dari x mol maka terbentuk endapan
 - e. Dalam 1L air, jumlah maksimal garam yang dapat larut adalah x mol**

lampiran 13

4. Berikut ini yang merupakan reaksi kesetimbangan untuk larutan Ag_2CrO_4 jenuh adalah....
- $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$
 - $2\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$
 - $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^-(\text{aq})$
 - $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$
 - $2\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^-(\text{aq})$
5. Kelarutan CaSO_4 0,6 mmol dalam 200 mL larutan adalah....mol/L. (Ar Ca = 40; S = 32; O = 16)
- 0,1
 - 0,03
 - 0,003**
 - 0,06
 - 0,006
6. Sebanyak 11,6 gram $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dapat larut dalam air sampai volumenya 400 mL larutan, maka kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ tersebut adalah...(Ar Mg= 24; O= 16; H= 1)
- 0,2 mol/L
 - 0,02 mol/L**
 - 0,4 mol/L
 - 0,04 mol/L
 - 0,5 mol/L
7. Hasil perkalian konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh, masing-masing dipangkatkan dengan koefisien ionisasinya disebut.....
- Kelarutan
 - Hubungan kelarutan
 - Zat terlarut
 - Tetapan hasil kali kelarutan**
 - satuan kelarutan
8. Di bawah ini merupakan pernyataan yang benar mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan, kecuali....
- Kelarutan merupakan jumlah maksimal zat terlarut yang dapat larut dalam dalam larutan jenuhnya.
 - Satuan kelarutan adalah mol L^{-1} .
 - Kelarutan suatu zat sama dengan konsentrasi zat tersebut dalam larutan jenuhnya.
 - Ksp merupakan hasil perkalian konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuhnya dipangkatkan dengan koefisien masing-masing ion.
 - Semakin besar harga Ksp maka kelarutannya semakin kecil.**
9. Hasil kali kelarutan dari Ag_3PO_4 dinyatakan dalam rumusan.....
- $[\text{Ag}^+][\text{PO}_4^-]^3$
 - $[\text{Ag}^+][\text{PO}_4^{3-}]^3$
 - $[3\text{Ag}^+][\text{PO}_4^-]^3$
 - $[\text{Ag}^+]^3 [\text{PO}_4^{3-}]$**
 - $[\text{Ag}^+][3\text{PO}_4^-]$

lampiran 13

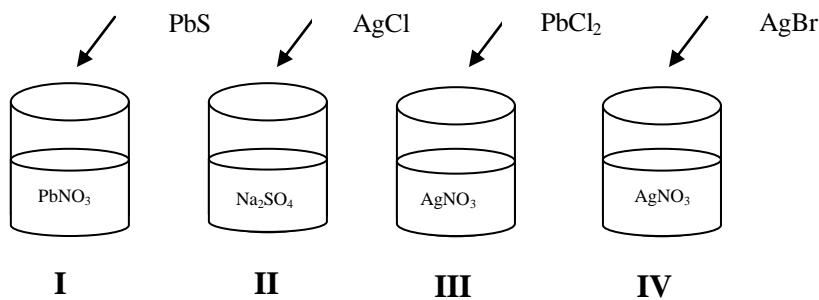
10. Kesetimbangan kelarutan yang terjadi pada larutan jenuh Kalsium fosfat adalah $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) \rightleftharpoons 3 \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{PO}_4^{3-}(\text{aq})$. Berdasarkan persamaan ini, rumus tetapan hasil kali kelarutan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ adalah....
- Ksp $(\text{Ca})_3(\text{PO}_4)_2 = [\text{Ca}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2$**
 - $\text{Ksp } (\text{Ca})_3(\text{PO}_4)_2 = [\text{PO}_4^{3-}]$
 - $\text{Ksp } (\text{Ca})_3(\text{PO}_4)_2 = [\text{Ca}^{2+}]$
 - $\text{Ksp } (\text{Ca})_3(\text{PO}_4)_2 = \frac{[\text{PO}_4^{3-}]}{(\text{Ca})_3(\text{CO}_3)_2}$
 - $\text{Ksp } (\text{Ca})_3(\text{PO}_4)_2 = \frac{[\text{Ca}_3^{3-}]}{(\text{Ca})_3(\text{CO}_3)_2}$
11. Diketahui persamaan tetapan hasil kali kelarutan suatu larutan adalah sebagai berikut :
- $$\text{Ksp} = [\text{A}^{2+}]^3[\text{B}^{3-}]^2$$
- Maka rumus molekul larutan tersebut adalah...
- A_3B
 - A_3B_2**
 - AB
 - A_2B_3
 - 2AB
12. Diantara senyawa BaCO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, PbCrO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$ masing-masing kelarutannya adalah $s \text{ mol/L}$, yang memiliki harga $\text{Ksp} = 27s^4$ adalah....
- BaCO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, PbCrO_4
 - BaCO_3 , PbCrO_4
 - $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$**
 - $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 - Semua
13. Salah satu contoh senyawa yang digunakan sebagai obat maag adalah $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Jika diketahui hasil kali kelarutan dari $\text{Mg}(\text{OH})_2$ pada 298 K adalah $4a^2 \text{ mol}^2\text{L}^{-2}$, maka kelarutan dari garam sukar larut $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah.....
- $\frac{1}{4}a$
 - $\sqrt{\frac{a^3}{4}}$**
 - $\sqrt[3]{a}$
 - $\frac{1}{2}a^{1/3}$
 - $a^{2/3}$**
14. Jika kelarutan BaCO_3 sebesar $9 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$, maka $\text{Ksp } \text{BaCO}_3$ adalah...
- $8,1 \times 10^{-10}$
 - $8,1 \times 10^{-11}$
 - $8,1 \times 10^{-9}$**
 - $2,9 \times 10^{-14}$
 - 9×10^{-10}
15. Bila kelarutan kalsium fosfat, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ialah $y \text{ mol/L}$, maka Ksp zat itu ialah...
- y^2
 - $4y^3$
 - $27y$
 - $27y^4$
 - $108y^5$**

lampiran 13

16. Hasil kali kelarutan $\text{Cr}(\text{OH})_2$ pada 298 K adalah $1,08 \times 10^{-19} \text{ mol}^3\text{L}^{-3}$, maka konsentrasi dari ion Cr^{2+} dalam larutan $\text{Cr}(\text{OH})_2$ sebesar....
- $3,0 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
 - $4,76 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
 - $3,78 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
 - $3,0 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$
 - $4,76 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
17. Sebanyak 1000 mL larutan jenuh AgCl pada suhu 298 K diuapkan dan diperoleh 1,87 mg AgCl padat, maka tetapan hasil kali kelarutan AgCl pada 298 K adalah....(Ar Ag =108; Cl = 35,5).
- $1,7 \times 10^{-10}$
 - $1,3 \times 10^{-5}$
 - $1,3 \times 10^{-2}$
 - $1,7 \times 10^{-4}$
 - $1,7 \times 10^{-9}$
18. Suatu garam LM dilarutkan ke dalam 500 mL air, jika pada suhu tertentu Ksp garam tersebut adalah $1,6 \times 10^{-11}$, maka mol garam LM yang larut adalah....
- 2×10^{-10}
 - 2×10^{-11}
 - 2×10^{-6}
 - 4×10^{-6}
 - 4×10^{-10}
19. Jika $\text{Ksp Ag}_2\text{CO}_3 = 10,8 \times 10^{-11} \text{ mol}^3/\text{L}^3$, maka massa garam Ag_2CO_3 yang terlarut (Mr =276 gram/mol) per liternya adalah...
- 4,14 mg
 - 82,8 mg**
 - 47,5 mg
 - 41,4 mg
 - 8,28 mg
20. Diketahui : 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
2) AgCl
3) MgCO_3
4) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
5) PbCrO_4
- Zat-zat di atas yang memiliki kelarutan yang sama besarnya, jika Kspnya sama besar adalah....
- 2, 3, 4
 - 1, 3, 5
 - 1, 2, 3
 - 1, 2, 4
 - 2, 3, 5**
21. Diketahui :
- $\text{Ksp AgCl} = 1 \times 10^{-10}$
 $\text{Ksp AgBr} = 1 \times 10^{-13}$
 $\text{Ksp AgI} = 1 \times 10^{-16}$
- Jika kelarutan senyawa di atas pada $T^\circ\text{C}$ yang sama dinyatakan dalam s mol/L, maka.....
- $s_{\text{AgI}} > s_{\text{AgBr}} > s_{\text{AgCl}}$
 - $s_{\text{AgI}} < s_{\text{AgBr}} < s_{\text{AgCl}}$**
 - $s_{\text{AgI}} < s_{\text{AgBr}} > s_{\text{AgCl}}$
 - $s_{\text{AgI}} = s_{\text{AgBr}} < s_{\text{AgCl}}$
 - $s_{\text{AgI}} > s_{\text{AgBr}} < s_{\text{AgCl}}$

lampiran 13

22. Garam yang mempunyai kelarutan paling besar adalah...
- Ag_2CrO_4 , $K_{sp} = 3,2 \times 10^{-11}$**
 - AgCl , $K_{sp} = 10^{-18}$
 - AgI , $K_{sp} = 10^{-16}$
 - CuI , $K_{sp} = 5,0 \times 10^{-12}$
 - Ag_2S , $K_{sp} = 4,0 \times 10^{-48}$
23. Pernyataan berikut ini benar, *kecuali*...
- Penambahan ion senama tidak mempengaruhi kelarutan suatu zat**
 - Penambahan ion senama akan menggeser kesetimbangan ke arah reaktan
 - Penambahan ion senama tidak merubah harga K_{sp} selama suhunya tetap
 - Penambahan ion senama akan memperkecil kelarutan suatu zat
 - Larutan basa akan lebih sukar larut bila dilarutkan ke dalam larutan yang bersifat basa dari pada dalam larutan netral
24. Manakah dari peristiwa berikut ini yang termasuk penambahan ion senama, *kecuali*...
- Penambahan NaF ke dalam larutan MgF_2
 - Penambahan HNO_3 ke dalam larutan AgCl**
 - Penambahan Na_2CrO_4 ke dalam larutan Ag_2CrO_4
 - Penambahan AgNO_3 ke dalam larutan Ag_2CrO_4
 - Penambahan HCl ke dalam larutan AgCl jenuh
25. Perhatikan gambar di bawah ini!



Manakah dari gambar di atas yang dapat mengakibatkan kelarutan dari larutan yang ada di dalam gelas semakin kecil?

- I dan II
- I dan IV**
- II dan III
- II dan IV
- III dan IV

lampiran 13

26. $\text{AgCl(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$
- Penambahan larutan AgNO_3 0,1 M
 - Penambahan Aquades
 - Penambahan larutan NaCl 0,1 M
- Pernyataan di atas yang memperkecil kelarutan AgCl adalah.....
- I dan II
 - II dan III
 - I dan III**
 - Hanya II
 - Hanya III
27. Pernyataan berikut ini benar, kecuali....
- Penambahan ion senama akan menggeser kesetimbangan ke arah reaktan
 - Penambahan kation sejenis akan memperkecil kelarutan suatu zat
 - Harga kelarutan suatu zat berubah jika dilakukan penambahan ion senama
 - Penambahan ion senama memperkecil kelarutan suatu zat
 - Penambahan ion senama memperbesar kelarutan suatu zat**
28. Dalam suatu larutan jenuh BaCO_3 ditambahkan larutan Na_2CO_3 , maka yang akan terjadi adalah.....
- Penambahan Na_2CO_3 akan membuat kelarutan BaCO_3 semakin kecil**
 - Penambahan Na_2CO_3 akan membuat kelarutan BaCO_3 semakin besar
 - Penambahan Na_2CO_3 akan memperbesar kelarutan ion Ba^{2+}
 - Penambahan Na_2CO_3 akan memperbesar kelarutan ion CO_3^{2-}
 - Penambahan Na_2CO_3 akan memperbesar harga K_{sp} BaCO_3
29. Garam dapur adalah senyawa yang memiliki rumus kimia NaCl . Ternyata garam dapur yang kita gunakan telah melalui proses pemurnian, dan pada umumnya cara yang digunakan dalam pemurnian garam dapur adalah dengan resin penukar ion, metode pengendapan dengan penambahan larutan HCl pekat, dan metode penguapan dengan penambahan larutan Na_2CO_3 , dan NaOH . Konsep yang melandasi proses pemurnian garam menggunakan metode pengendapan adalah....
- Kelarutan dan penguapan
 - Jenis pelarut dan pH
 - Ion senama**
 - pH dan pengendapan
 - Ion Senama dan pengendapan
30. Bila kelarutan garam CaCO_3 dalam air adalah 7×10^{-5} mol/L, maka kelarutan CaCO_3 dalam larutan Na_2CO_3 0,001 M adalah...
- $7,0 \times 10^{-3}$ mol/L
 - $7,0 \times 10^{-7}$ mol/L
 - $7,0 \times 10^{-11}$ mol/L
 - $4,9 \times 10^{-11}$ mol/L
 - $4,9 \times 10^{-6}$ mol/L**

lampiran 13

31. Jika pada T⁰C K_{sp} AgCl = $1,7 \times 10^{-10}$, maka kelarutan garam AgCl yang terkecil terdapat dalam larutan....
- 0,4 M MgCl₂**
 - 0,1 M HCl
 - 0,2 M CaCl₂
 - 0,1 M Ag₂CrO₄
 - 0,2 M AgNO₃
32. Banyaknya Ag₂CrO₄(Mr =224) yang dapat larut dalam 500 mL AgNO₃ 0,1 M adalah.....(K_{sp} Ag₂CrO₄ = 2×10^{-10}).
- $2,24 \times 10^{-6}$ g**
 - $22,4 \times 10^{-8}$ g
 - $2,24 \times 10^{-8}$ g
 - $4,48 \times 10^{-8}$ g
 - $9,96 \times 10^{-8}$ g
33. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan suatu zat adalah tingkat keasamaan suatu larutan (pH). Berikut ini pernyataan yang benar mengenai hal tersebut adalah...
- Suatu larutan yang bersifat asam cenderung memperkecil kelarutan suatu zat yang bersifat basa
 - Suatu larutan yang bersifat asam cenderung memperbesar kelarutan suatu zat yang bersifat asam
 - Suatu larutan yang bersifat asam dan basa tidak berpengaruh terhadap kelarutan suatu zat
 - Suatu larutan yang bersifat basa cenderung memperbesar kelarutan suatu zat yang bersifat asam**
 - Suatu larutan yang bersifat asam maupun basa memperbesar kelarutan suatu zat
34. Tingkat keasamaan suatu larutan (pH) dapat mempengaruhi kelarutan berbagai zat. Suatu basa umumnya sukar larut dalam larutan...
- Basa**
 - Asam
 - Air
 - Gula
 - Benzena
35. Contoh aplikasi dari konsep “Hubungan pH dengan Kelarutan” dalam kehidupan sehari-hari adalah. . . .
- Identifikasi sidik jari
 - Proses perendaman pakaian
 - Penggunaan fluoride dalam pasta gigi**
 - Terbentukannya stalagtit dan stalagmit dalam goa
 - Penggunaan Na₂CO₃ untuk mengurangi kesadahan pada air

lampiran 13

36. Obat sakit maag (antasida) merupakan senyawa yang bersifat basa sehingga dapat menetralkan kelebihan asam di lambung. Beberapa contoh antasida MgCO_3 , Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 . Pada umumnya yang sering digunakan yaitu Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 . Jika diketahui $K_{sp} \text{MgCO}_3 = 3,5 \times 10^{-8}$, $\text{Mg(OH)}_2 = 1,8 \times 10^{-11}$, $\text{Al(OH)}_3 = 1,3 \times 10^{-33}$. Alasan penggunaan Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 sebagai obat maag yaitu
- Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 merupakan senyawa yang mudah larut dalam air
 - Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 mudah larut dalam air sehingga cepat bereaksi dengan asam lambung
 - Mg(OH)_2 dan Al(OH)_3 sukar larut dalam air sehingga melapisi dinding lambung dan menetralkan asam lambung.**
 - MgCO_3 merupakan garam yang sukar larut dan termasuk garam basa
 - MgCO_3 merupakan senyawa yang kelarutannya tinggi sehingga reaksinya cepat
37. Jika $K_{sp} \text{M(OH)}_2$ pada $T^\circ\text{C}$ adalah 4×10^{-12} , maka larutan jenuh M(OH)_2 dalam air mempunyai pH sebesar . . .
- $10 - \log 2$
 - 10
 - $4 - \log 2$
 - $10 + \log 2$**
 - $4 + \log 2$
38. $K_{sp} \text{Zn(OH)}_2$ pada $T^\circ\text{C}$ adalah 2×10^{-27} , jika Zn(OH)_2 dilarutkan di dalam larutan dengan $\text{pH} = 8$, maka kelarutan Zn(OH)_2 menjadi . . .
- 2×10^{-14}
 - 2×10^{-15}**
 - 2×10^{-17}
 - 2×10^{-16}
 - 2×10^{-18}
39. Q_c dari suatu larutan dapat digunakan untuk meramalkan apakah reaksi terjadi pengendapan atau tidak, maka pengertian Q_c adalah . . .
- Jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut/ larutan pada suhu tertentu
 - Banyaknya mol zat yang terlarut dalam 1000 gr pelarut
 - Besaran yang menunjukkan banyaknya zat terlarut
 - Tetapan hasil kali kelarutan konsentrasi molar ion-ion dalam larutan jenuh.**
 - Hasil kali konsentrasi molar ion-ion dalam larutan dipangkatkan koefisien masing-masing ionnya.**

lampiran 13

40. Di dalam gua kapur banyak terdapat stalaktit dan stalakmit yang jika bertemu menjadi sangat indah dan membentuk seperti tiang gua. Konsep yang melandasi pembentukan stalaktit dan stalakmit adalah.....
- Pengapuran
 - Reaksi pengendapan**
 - Ion Senama
 - Kelarutan dan pH
 - Jenis pelarut
41. Kesadahan dalam air dapat menyebabkan konsumsi sabun lebih banyak serta kerusakan pada peralatan rumah tangga terutama logam, sehingga kesadahan dalam air perlu dihilangkan yakni dengan pemanasan dan penambahan senyawa Na_2CO_3 berlebih. Konsep apa yang digunakan pada penggunaan Na_2CO_3 untuk mengurangi kesadahan pada air....
- Kelarutan, Ion senama
 - Jenis pelarut, kelarutan
 - Reaksi pengendapan, pH
 - pH
 - Reaksi pengendapan**
42. Berikut contoh kejadian nyata dalam kehidupan sehari-hari :
- Pembentukan stalagtit dan stalagmit
 - Penggunaan antasida sebagai obat maag
 - Penghilangan kesadahan air
 - Penggunaan fluoride dalam pasta gigi
- Yang merupakan contoh penerapan reaksi pengendapan dalam kehidupan sehari-hari adalah...
- 1, 2, dan 3
 - 1 dan 3**
 - 2 dan 4
 - 4
 - semua benar
43. Dibawah ini pernyataan yang benar mengenai hubungan Ksp dengan terjadinya endapan adalah
- $Q_c < K_{sp}$, larutan jenuh dan terbentuk endapan
 - $Q_c > K_{sp}$, larutan lewat jenuh dan terbentuk endapan**
 - $Q_c = K_{sp}$, larutan belum jenuh dan tidak terbentuk endapan
 - $Q_c > K_{sp}$, larutan lewat jenuh dan tidak terbentuk endapan
 - $Q_c < K_{sp}$, larutan tepat jenuh dan mulai terbentuk endapan.
44. Jika hasil konsentrasi ion-ion penyusun larutan jenuh lebih kecil dari harga Ksp maka...
- Larutan akan berkurang kelarutannya
 - Larutan belum jenuh**
 - Larutan tepat jenuh
 - Larutan lewat jenuh
 - Terbentuk endapan

lampiran 13

45. Diketahui :

- (1) $[Ag^+][Cl^-] < K_{sp} AgCl$
- (2) $[Ag^+][Cl^-] = K_{sp} AgCl$
- (3) $[Ag^+][Cl^-] \leq K_{sp} AgCl$
- (4) $[Ag^+][Cl^-] > K_{sp} AgCl$

Manakah diantara zat di atas yang terjadi pengendapan....

- b. (1) dan (2)
 - c. (1) dan (3)
 - d. (2) dan (4)
 - d. (3) dan (4)
 - e. (4) saja**
46. Ke dalam 1 L larutan Na_2CO_3 0,05 M ditambahkan 1 liter 0,02 M $CaCl_2$. Jika diketahui $K_{sp} CaCO_3 = 1 \times 10^{-6}$ maka...
- a. $CaCO_3$ mengendap karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] > K_{sp}$**
 - b. $CaCO_3$ mengendap karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] < K_{sp}$
 - c. $CaCO_3$ tidak mengendap karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] < K_{sp}$
 - d. $CaCO_3$ tidak mengendap karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] > K_{sp}$
 - e. Larutan tepat jenuh karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] = K_{sp}$
47. Apabila dalam 100 mL Na_2SO_4 0,1 M dicampur dengan 100 mL $BaCl_2$ 0,2 M. Diketahui $K_{sp} BaSO_4 = 9,2 \times 10^{-11}$. Maka pernyataan yang benar dibawah ini adalah.....
(Diketahui : Ar Na = 23, S = 32, Ba = 137, Cl = 35,5 O = 16)
- a. Larutan tepat jenuh dan tepat mengendap
 - b. Larutan belum jenuh dan belum terbentuk endapan
 - c. Larutan telah jenuh dan terbentuk endapan $BaSO_4$**
 - d. Larutan telah jenuh dan terbentuk endapan NaCl
 - e. Terjadi endapan $BaSO_4$ dan NaCl
48. Dalam suatu larutan terdapat ion-ion Ba^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , dan Pb^{2+} dengan konsentrasi yang sama. Apabila larutan itu ditetesi dengan larutan Na_2CO_3 maka zat yang pertama mengendap adalah....
- a. $BaCO_3$ ($K_{sp} = 8,1 \times 10^{-8} \text{ mol}^2/L^2$)
 - b. $CaCO_3$ ($K_{sp} 4,8 \times 10^{-9} \text{ mol}^2/L^2$)
 - c. $MgCO_3$ ($K_{sp} = 1 \times 10^{-5} \text{ mol}^2/L^2$)
 - d. $PbCO_3$ ($K_{sp} = 3,3 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/L^2$)**
 - e. Mengendap bersamaan

49. Setelah melalui penelitian yang telah dilakukan di daerah Trowulan, ternyata air sumur di daerah tersebut mayoritas memiliki kesadahan tinggi dengan Ca^{2+} sebagai kandungan pengotornya. Setelah dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mengambil sampel 90 mL air sumur di sana yang ditambahkan 10 mL larutan Na_2CO_3 0,1 M, didapatkan larutannya menjadi tepat mengendap. Berapakah konsentrasi pengotor yang ada dalam air sumur di daerah tersebut? $K_{sp} \text{CaCO}_3 = 9 \times 10^{-9}$

- a. $1 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$ d. $9 \times 10^{-8} \text{ mol L}^{-1}$
 b. $1 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$ e. $9 \times 10^{-7} \text{ mol L}^{-1}$
 c. **$1 \times 10^{-6} \text{ mol L}^{-1}$**

50. Tabel K_{sp} senyawa karbonat dengan konsentrasi ion pembentuknya :

Rumus Zat	Ksp	Konsentrasi (mol/L)	
		Ion (+)	Ion (-)
MgCO_3	$3,5 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$3,0 \times 10^{-6}$
CaCO_3	$9,0 \times 10^{-9}$	$3,0 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-5}$
SrCO_3	$9,3 \times 10^{-10}$	$1,0 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-5}$
BaCO_3	$8,9 \times 10^{-9}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-5}$
FeCO_3	$2,1 \times 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$

Berdasarkan tabel di atas, endapan yang akan terbentuk jika ion (+) dan ion (-) direaksikan terjadi pada senyawa dengan rumus zat....

- a. MgCO_3 d. BaCO_3
 b. CaCO_3 e. **FeCO_3**
 c. SrCO_3

ANALISIS SOAL UJI COBA

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
UC 23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
UC 24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
UC 07	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
UC 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
UC 13	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
UC 30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
UC 06	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
UC 08	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
UC 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
UC 09	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
UC 28	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
UC 21	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
UC 02	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0
UC 27	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
UC 05	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
UC 19	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
UC 03	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
UC 14	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
UC 25	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
UC 29	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
UC 18	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
UC 22	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
UC 01	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
UC 16	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
UC 11	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
UC 35	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
UC 34	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
UC 15	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
UC 20	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0
UC 26	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
UC 31	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
UC 04	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
UC 32	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
UC 17	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
Σ	24	26	24	24	25	22	24	25	18	22	21	20	22	22	26	23	19	17	9	12	9

Kategori	Indikator	Validasi																				
		Mp	Mt	p	q	pq	St	rpbs	thitung	ttabel	Kriteria	9 benar	9 siswa	IK	Kriteria	JBa	JBb	nA	nB	DB	Kriteria	
Validasi		30.208	29.692	30.208	29.417	28.880	31.636	29.750	28.720	33.667	29.000	29.619	31.100	30.409	30.545	28.385	28.696	30.947	26.000	33.389	33.417	28.667
		27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824
Tingkat Kesulitan		0.706	0.765	0.706	0.706	0.735	0.647	0.706	0.735	0.529	0.647	0.618	0.588	0.647	0.647	0.765	0.676	0.559	0.500	0.265	0.553	0.265
		0.294	0.235	0.294	0.294	0.265	0.353	0.294	0.265	0.471	0.353	0.382	0.412	0.355	0.353	0.235	0.324	0.441	0.500	0.735	0.647	0.735
Daya Baca		0.208	0.180	0.208	0.208	0.195	0.228	0.208	0.195	0.249	0.228	0.236	0.242	0.228	0.228	0.180	0.219	0.247	0.250	0.195	0.228	0.195
		7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864
Daya Baca		0.470	0.428	0.470	0.314	0.224	0.656	0.379	0.190	0.788	0.203	0.290	0.498	0.445	0.469	0.129	0.160	0.447	-0.232	0.463	0.525	0.064
		3.010	2.682	3.010	1.870	1.300	4.923	2.320	1.095	7.242	1.170	1.715	3.248	2.812	3.001	0.734	0.919	2.827	-1.348	2.953	3.492	0.563
Daya Baca		1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694
		OK	OK	OK	OK	Bad	OK	OK	Bad	OK	Bad	OK	OK	OK	OK	Bad	Bad	OK	Bad	OK	OK	Bad
Daya Baca		24	26	24	24	25	22	24	25	18	22	21	20	22	22	26	23	19	17	9	12	9
		34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Daya Baca		0.706	0.765	0.706	0.706	0.735	0.647	0.706	0.735	0.529	0.647	0.618	0.588	0.647	0.647	0.765	0.676	0.559	0.500	0.265	0.553	0.265
		Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar
Daya Baca		15	16	15	14	13	15	15	13	16	12	11	14	14	15	13	12	13	12	8	7	10
		9	10	9	10	12	7	9	12	2	10	10	6	8	7	13	11	6	9	2	2	4
Daya Baca		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Daya Baca		0.353	0.353	0.353	0.235	0.059	0.471	0.353	0.059	0.824	0.118	0.059	0.471	0.353	0.471	0.000	0.059	0.412	-0.059	0.294	0.471	0.059
		Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Baik	Cukup	Jelek	Sgt Baik	Jelek	Jelek	Baik	Cukup	Baik	Sgt Jelek	Jelek	Baik	Sgt Jelek	Cukup	Baik	Jelek
Daya Baca		Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang
		Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang

22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	24	22	13	25	21	17	9	16	9	8	20	21	20	23	15	18	19	23	22	18

36.714	29.375	30.364	29.000	27.480	28.048	30.235	33.778	30.500	34.333	35.750	29.350	28.476	31.250	29.565	31.800	30.500	30.053	27.913	29.682	30.000
27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824
0.206	0.706	0.647	0.382	0.735	0.618	0.500	0.265	0.471	0.265	0.235	0.588	0.618	0.588	0.676	0.441	0.529	0.559	0.676	0.647	0.529
0.794	0.294	0.353	0.618	0.265	0.382	0.500	0.735	0.529	0.735	0.765	0.412	0.382	0.412	0.324	0.559	0.471	0.441	0.324	0.353	0.471
0.163	0.208	0.228	0.236	0.195	0.236	0.250	0.195	0.249	0.195	0.180	0.242	0.236	0.242	0.219	0.247	0.249	0.247	0.219	0.228	0.249
7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864
0.576	0.306	0.437	0.118	-0.073	0.036	0.307	0.454	0.321	0.497	0.559	0.232	0.105	0.521	0.320	0.449	0.361	0.319	0.016	0.320	0.294
3.982	1.816	2.751	0.670	-0.413	0.205	1.823	2.885	1.916	3.237	3.815	1.349	0.600	3.451	1.912	2.845	2.190	1.904	0.093	1.910	1.737
1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694
OK	OK	OK	Bad	Bad	Bad	OK	OK	OK	OK	Bad	Bad	Bad	OK	OK	OK	OK	OK	Bad	OK	OK
7	24	22	13	25	21	17	9	16	9	8	20	21	20	23	15	18	19	23	22	18
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
0.206	0.706	0.647	0.382	0.735	0.618	0.500	0.265	0.471	0.265	0.235	0.588	0.618	0.588	0.676	0.441	0.529	0.559	0.676	0.647	0.529
Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
6	15	14	7	12	11	12	8	12	7	7	12	11	14	15	11	12	12	12	13	12
1	9	8	6	13	10	5	1	4	2	1	8	10	6	8	4	6	7	11	9	6
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
0.294	0.353	0.353	0.059	-0.059	0.059	0.412	0.412	0.471	0.294	0.353	0.235	0.059	0.471	0.412	0.412	0.353	0.294	0.059	0.235	0.353
Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Sgt Jelek	Jelek	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Jelek	Baik	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai

43	44	45	46	47	48	49	50	Y	Y ²
0	1	1	1	1	0	0	1	41	1681
1	1	1	1	0	1	0	0	40	1600
1	1	1	1	0	0	1	1	39	1521
1	1	1	1	1	1	0	0	39	1521
1	1	1	0	0	1	0	1	38	1444
1	1	1	1	1	0	0	1	37	1369
1	1	1	0	0	0	0	0	36	1296
1	1	1	1	0	0	0	1	35	1225
1	0	0	1	1	1	0	1	34	1156
1	1	1	1	1	1	0	1	33	1089
1	1	1	1	0	1	0	1	33	1089
1	1	1	0	0	1	0	0	32	1024
1	1	1	1	0	1	1	0	31	961
1	1	1	1	0	0	1	0	31	961
1	1	1	1	1	0	0	1	30	900
1	1	1	0	0	0	0	0	30	900
1	0	1	1	1	0	0	1	29	841
1	1	1	1	0	0	1	0	28	784
1	0	1	1	1	1	1	1	27	729
1	0	0	1	1	0	0	0	26	676
1	1	1	1	0	1	0	1	25	625
1	1	1	0	1	0	0	0	23	529
1	0	1	1	0	0	1	0	22	484
0	0	1	0	1	0	1	1	22	484
1	0	0	0	0	0	0	0	21	441
1	1	1	0	1	0	0	0	21	441
0	1	1	1	1	0	0	1	21	441
1	0	0	0	0	0	0	0	20	400
0	1	0	1	1	0	0	0	20	400
1	1	0	0	0	0	0	0	18	324
0	1	0	1	0	0	0	0	17	289
0	1	1	0	0	0	0	0	16	256
0	0	0	1	1	0	0	0	16	256
0	0	0	0	0	0	1	0	15	225
26	24	25	21	16	8	8	14	946	28362
Rata-Rata								27,824	
Standar Deviasi								7,8642674	

29.923	29.750	30.360	29.952	27.750	34.250	26.875	31.714
27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824	27.824
0.765	0.706	0.735	0.618	0.471	0.235	0.235	0.412
0.235	0.294	0.265	0.382	0.529	0.765	0.765	0.588
0.180	0.208	0.195	0.236	0.249	0.180	0.180	0.242
7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864	7.864
0.481	0.379	0.538	0.344	-0.009	0.453	-0.067	0.414
3.106	2.320	3.606	2.073	-0.050	2.877	-0.379	2.572
1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694	1.694
OK	OK	OK	OK	Bad	OK	Bad	OK
26	24	25	21	16	8	8	14
34	34	34	34	34	34	34	34
0.765	0.706	0.735	0.618	0.471	0.235	0.235	0.412
Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang
16	15	16	13	7	7	3	10
10	9	9	8	9	1	5	4
17	17	17	17	17	17	17	17
17	17	17	17	17	17	17	17
0.353	0.353	0.412	0.294	-0.118	0.353	-0.118	0.353
Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Sgt Jelek	Cukup	Sgt Jelek	Cukup
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai

lampiran 15

PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL PILIHAN GANDA

Rumus :

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

Keterangan :

 M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar butir soal M_t = Rata-rata skor total yang menjawab benar butir soal S_t = Standar deviasi skor total p = Proporsi siswa yang menjawab benar pada butir soal q = Proporsi siswa yang menjawab salah pada butir soal

Kriteria

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

dengan :

$$t_{hitung} = \frac{r_{pbis} - \sqrt{1 - 2p}}{\sqrt{\frac{1 - 4pq}{n}}}$$

Perhitungan :

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

No.	Kode	Butir soal no.1 (X)	Skor Total (Y)	Y ²	XY
1	UC_23	1	41	1681	41
2	UC_24	1	40	1600	40
3	UC_07	1	39	1521	39
4	UC_10	1	39	1521	39
5	UC_13	1	38	1444	38
6	UC_30	1	37	1369	37
7	UC_06	0	36	1296	0
8	UC_08	1	35	1225	35
9	UC_12	1	34	1156	34
10	UC_09	1	33	1089	33
11	UC_28	1	33	1089	33
12	UC_21	1	32	1024	32
13	UC_02	1	31	961	31
14	UC_27	1	31	961	31
15	UC_05	1	30	900	30
16	UC_19	0	30	900	0
17	UC_03	1	29	841	29
18	UC_14	1	28	784	28
19	UC_25	1	27	729	27
20	UC_29	0	26	676	0
21	UC_18	1	25	625	25
22	UC_22	1	23	529	23
23	UC_01	0	22	484	0
24	UC_16	1	22	484	22
25	UC_11	1	21	441	21
26	UC_33	0	21	441	0
27	UC_34	1	21	441	21
28	UC_15	1	20	400	20
29	UC_20	0	20	400	0
30	UC_26	0	18	324	0
31	UC_31	0	17	289	0
32	UC_04	0	16	256	0
33	UC_32	1	16	256	16
34	UC_17	0	15	225	0
Σ		24	946	28362	725

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh :

$$M_p = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no.1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no.1}} = \frac{725}{24} = 30.21$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{banyaknya siswa}} = \frac{946}{34} = 27.82$$

lampiran 15

$$P = \frac{\text{Banyaknya siswanyang menjawab benar pada no.1}}{\text{Banyaknya siswa}} = \frac{24}{34} = 0,71$$

$$q = 1 - p = 1 - 0,71 = 0,29$$

$$St = \sqrt{\frac{28362 - \frac{(946)^2}{34}}{34}} = 7,864$$

$$r_{pbis} = \frac{30,21 - 27,82}{7,864} \sqrt{\frac{0,71}{0,29}} = 0,470$$

$$t_{hitung} = \frac{r_{pbis} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1 - r_{pbis}^2}} = \frac{0,470 \sqrt{34-2}}{\sqrt{1 - (0,470)^2}} = 3,010$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan dk =32, diperoleh $t_{(0,95)(32)} = 1,684$

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid

lampiran 16

PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL

Rumus :

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

Keterangan :

- IK : Indeks/ Tingkat Kesukaran
 JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas
 JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah
 JS_A : Banyaknya siswa pada kelompok atas
 JS_B : Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria

Interval IK	Kriteria
IK = 0.00	Sangat Sukar
0.00 < IK ≤ 0.30	Sukar
0.30 < IK ≤ 0.70	Sedang
0.70 < IK < 1.00	Mudah
IK = 1.00	Sangat Mudah

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

No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	UC_23	1	18	UC_14	1
2	UC_24	1	19	UC_25	1
3	UC_07	1	20	UC_29	0
4	UC_10	1	21	UC_18	1
5	UC_13	1	22	UC_22	1
6	UC_30	1	23	UC_01	0
7	UC_06	0	24	UC_16	1
8	UC_08	1	25	UC_11	1
9	UC_12	1	26	UC_33	0
10	UC_09	1	27	UC_34	1
11	UC_28	1	28	UC_15	1
12	UC_21	1	29	UC_20	0
13	UC_02	1	30	UC_26	0
14	UC_27	1	31	UC_31	0
15	UC_05	1	32	UC_04	0
16	UC_19	0	33	UC_32	1
17	UC_03	1	34	UC_17	0
Jumlah		15	Jumlah		9

$$IK = \frac{15 + 9}{34} = 0.71$$

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

lampiran 17

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

Rumus

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

Keterangan :

- DB : Daya Pembeda
 JB_A : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas
 JB_B : Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah
 JS_A : Banyaknya siswa pada kelompok atas

Kriteria

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

Perhitungan

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

Kelompok Atas		
No.	Kode	Skor
1	UC_23	1
2	UC_24	1
3	UC_07	1
4	UC_10	1
5	UC_13	1
6	UC_30	1
7	UC_06	0
8	UC_08	1
9	UC_12	1
10	UC_09	1
11	UC_28	1
12	UC_21	1
13	UC_02	1
14	UC_27	1
15	UC_05	1
16	UC_19	0
17	UC_03	1
Jumlah		15

Kelompok Bawah		
No.	Kode	Skor
18	UC_14	1
19	UC_25	1
20	UC_29	0
21	UC_18	1
22	UC_22	1
23	UC_01	0
24	UC_16	1
25	UC_11	1
26	UC_33	0
27	UC_34	1
28	UC_15	1
29	UC_20	0
30	UC_26	0
31	UC_31	0
32	UC_04	0
33	UC_32	1
34	UC_17	0
Jumlah		9

$$DB = \frac{15 - 9}{17} = 0.353$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no.1 mempunyai kriteria daya pembeda yang cukup

RELIABILITAS SOAL INSTRUMEN

Rumus :

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

Keterangan :

k : Banyaknya butir soal

M : Rata-rata skor total

V_t : Varians total

Kriteria

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

Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh :

$$V_t = \frac{28362 - \frac{(946)^2}{34}}{34} = 61.84$$

$$M = \frac{\sum Y}{N} = \frac{946}{34} = 27.82$$

$$r_{11} = \left(\frac{50}{50-1} \right) \left(\frac{1 - \frac{27.82(50-27.82)}{50 \times 61.84}}{1} \right)$$

$$= 0.817$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 34$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0.339$

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

REKAPITULASI HASIL ANALISIS SOAL UJI COBA

No.	No. Soal	Validitas	Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Kriteria
1	1	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Dipakai
2	2	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Dipakai
3	3	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Dipakai
4	4	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Dipakai
5	5	Tidak Valid	Reliabel	Mudah	Jelek	Dibuang
6	6	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
7	7	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Dipakai
8	8	Tidak Valid	Reliabel	Mudah	Jelek	Dibuang
9	9	Valid	Reliabel	Sedang	Sangat Baik	Dipakai
10	10	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Jelek	Dibuang
11	11	Valid	Reliabel	Sedang	Jelek	Dibuang
12	12	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
13	13	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
14	14	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
15	15	Tidak Valid	Reliabel	Mudah	Sangat Jelek	Dibuang
16	16	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Jelek	Dibuang
17	17	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
18	18	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Sangat Jelek	Dibuang
19	19	Valid	Reliabel	sukar	Cukup	Dipakai
20	20	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
21	21	Tidak Valid	Reliabel	Sukar	Jelek	Dibuang
22	22	Valid	Reliabel	Sukar	Cukup	Dipakai
23	23	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Dipakai
24	24	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
25	25	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Jelek	Dibuang
26	26	Tidak Valid	Reliabel	Mudah	Sangat Jelek	Dibuang
27	27	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Jelek	Dibuang
28	28	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
29	29	Valid	Reliabel	Sukar	Baik	Dipakai
30	30	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
31	31	Valid	Reliabel	Sukar	Cukup	Dipakai
32	32	Valid	Reliabel	Sukar	Cukup	Dipakai
33	33	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dibuang
34	34	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Jelek	Dibuang
35	35	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
36	36	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
37	37	Valid	Reliabel	Sedang	Baik	Dipakai
38	38	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
39	39	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
40	40	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Jelek	Dibuang
41	41	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
42	42	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
43	43	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Dipakai
44	44	Valid	Reliabel	Mudah	Cukup	Dipakai
45	45	Valid	Reliabel	Mudah	Baik	Dipakai
46	46	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
47	47	Valid	Reliabel	Sukar	Cukup	Dipakai
48	48	Tidak Valid	Reliabel	Sukar	Sangat Jelek	Dibuang
49	49	Valid	Reliabel	Sedang	Cukup	Dipakai
50	50	Tidak Valid	Reliabel	Sedang	Sangat Jelek	Dibuang

PETUNJUK PENILAIAN AFEKTIF

Jenis Penilaian : Afektif
 Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

a) Tujuan

Mengamati dan menilai sikap siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

b) Kriteria Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan
1.	Kehadiran	Kehadiran di Kelas	4	Siswa selalu hadir tepat waktu dan tidak pernah terlambat saat pelajaran kimia
			3	Siswa terlambat mengikuti pelajaran < ¼ jam
			2	Siswa terlambat mengikuti pelajaran kimia ¼ > ½ jam
			1	Siswa terlambat mengikuti pelajaran kimia > ½ jam
2.	Kerapian	Kerapian dalam berseragam	4	Siswa selalu rapi dalam memakai seragam sesuai dengan tata tertib sekolah
			3	Siswa kurang rapi memakai seragam tetapi sesuai dengan tata tertib sekolah
			2	Siswa rapi dalam memakai seragam sekolah dan tidak sesuai dengan peraturan sekolah
			1	Siswa selalu rapi dalam memakai seragam sesuai dengan tata tertib sekolah
3.	Kesiapan	Kesiapan dalam pembelajaran	4	Siswa membawa buku-buku pelajaran dan alat tulis dengan lengkap sehingga tidak meminjam dari teman
			3	Siswa membawa buku-buku pelajaran lengkap dan tidak meminjam dari teman tetapi membawa alat tulis kurang lengkap sehingga meminjam dari teman

			2	Siswa membawa buku-buku pelajaran kurang lengkap, sehingga meminjam dari teman, tetapi membawa alat tulis lengkap dan tidak meminjam dari teman
			1	Siswa tidak membawa buku pelajaran dan alat tulis sehingga meminjam dari teman
4.	Sikap	Sikap terhadap guru	4	Siswa selalu sopan dalam berbicara dengan guru dan patuh terhadap perintah guru
			3	Siswa selalu sopan dalam berbicara dengan guru tetapi kadang tidak patuh terhadap perintah guru
			2	Siswa kurang sopan dalam berbicara dengan guru dan kadang tidak patuh terhadap perintah guru
			1	Siswa tidak sopan dalam berbicara dan tidak patuh terhadap perintah guru
5.	Keseriusan	Keseriusan dalam mengikuti pembelajaran dan penjelasan guru	4	Siswa selalu mendengarkan serta memperhatikan penjelasan guru dengan seksama
			3	Siswa mendengarkan serta memperhatikan penjelasan guru dengan seksama tetapi tidak sampai selesai
			2	Siswa mendengarkan tetapi tidak memperhatikan penjelasan guru dengan seksama
			1	Siswa tidak mendengarkan maupun memperhatikan penjelasan guru (main sendiri dan ngobrol dengan teman)
6.	Keaktifan	Keaktifan dalam mengajukan dan menjawab pertanyaan di kelas	4	Siswa aktif bertanya dan menjawab pertanyaan saat mengikuti pelajaran
			3	Siswa pasif bertanya tetapi aktif dalam menjawab pertanyaan saat mengikuti pelajaran
			2	Siswa aktif bertanya tetapi pasif dalam menjawab pertanyaan saat mengikuti pelajaran
			1	Siswa pasif bertanya dan menjawab pertanyaan saat mengikuti

				pelajaran
7.	Keseriusan	Keseriusan saat berdiskusi	4 3 2 1	Siswa selalu berdiskusi dengan penuh perhatian serta mengerjakan persoalan yang didiskusikan dengan benar dan tepat waktu Siswa berdiskusi dengan penuh perhatian serta mengerjakan persoalan saat diperhatikan guru Siswa berdiskusi dengan serius tetapi sesekali tidak serius (ngobrol dengan teman) Siswa tidak bersungguh-sungguh dalam melaksanakan diskusi
8.	Ketepatan	Ketepatan waktu pengumpulan tugas	4 3 2 1	Siswa tepat waktu dalam mengumpulkan tugas sesuai perintah yang telah diberikan guru Siswa terlambat satu hari dalam mengumpulkan tugas sesuai perintah yang telah diberikan guru Siswa terlambat dua hari dalam mengumpulkan tugas sesuai dengan perintah yang telah diperintahkan guru Siswa terlambat lebih dari dua hari dalam mengumpulkan tugas sesuai dengan perintah yang telah diperintahkan guru
9.	Kejujuran	Kejujuran selama mengerjakan tes	4 3 2 1	Siswa tidak pernah bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes Siswa pernah sekali bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes Siswa pernah dua kali bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes Siswa pernah lebih dari tiga kali bertanya kepada teman sewaktu mengerjakan tes

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai afektif siswa adalah:

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\Sigma \text{ skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{ skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria:	Sangat Baik	$85\% < \% \text{ skor} \leq 100\%$
	Baik	$70\% < \% \text{ skor} \leq 85\%$
	Cukup	$55\% < \% \text{ skor} \leq 70\%$
	Kurang	$40\% < \% \text{ skor} \leq 55\%$
	Sangat Kurang	$25\% < \% \text{ skor} \leq 40\%$

PENILAIAN TERHADAP ASPEK AFEKTIF SISWA

No	Kode Siswa	Aktivitas									Skor total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											

**Pemalang,
Observer**

2013

()

PEERHITUNGAN RELIABILITAS PENILAIAN ASPEK AFEKTIF

No.	Responde	PI	PII	Peringkat	Peringkat	b	b ²
				PI	II		
1	R-1	35	32	1	2	-1	1
2	R-2	29	29	8	5.5	2.5	6.25
3	R-3	30	28	5.5	7	-1.5	2.25
4	R-4	30	30	5.5	4	1.5	2.25
5	R-5	25	26	10	9.5	0.5	0.25
6	R-6	33	32	2.5	2	0.5	0.25
7	R-7	32	27	4	8	-4	16
8	R-8	29	29	8	5.5	2.5	6.25
9	R-9	33	32	2.5	2	0.5	0.25
10	R-10	29	26	8	9.5	-0.5	0.25
Σb^2							35

$$Rho = 1 - \frac{6 \Sigma b^2}{n(n^2 - 1)}$$

Instrumen dinyatakan reliabel apabila $Rho \geq 0.60$

$$Rho = 1 - \frac{6 \times 35}{10(10^2 - 1)}$$

$$Rho = 0.78788$$

Karena hasil perhitungan $Rho_{(0.9375)} \geq 0.60$, maka dapat dinyatakan reliabel

PEDOMAN PENILAIAN PSIKOMOTORIK

Jenis Penilaian : Psikomotorik
 Mata Pelajaran : Kimia
 Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

c) Tujuan

Mengamati dan menilai sikap siswa dalam kegiatan pembelajaran di kelas.

d) Kriteria Penilaian

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Skor	Keterangan
1.	Kemampuan Siswa	Kemampuan siswa dalam menempatkan diri dalam kelompok	4	Siswa mampu mengkoordinir dirinya sendiri, melaksanakan tugasnya sendiri, bekerjasama dalam membantu teman sekelompok, serta mampu mengatasi masalah yang mungkin muncul dalam kegiatan praktikum
			3	Jika hanya 3 indikator yang muncul
			2	Jika hanya 2 indikator yang muncul
			1	Jika hanya 1 indikator yang muncul
2.	Persiapan	Persiapan alat dan bahan praktikum reaksi pengendapan	4	Siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum reaksi pengendapan dengan lengkap tanpa bertanya dan tanpa bantuan siapapun
			3	Siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum reaksi pengendapan dengan lengkap dengan bertanya dengan bantuan orang lain
			2	Siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum reaksi pengendapan dengan lengkap dengan bertanya dengan bantuan orang lain
			1	Siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum reaksi pengendapan kurang lengkap mau bertanya dan dibantu dengan orang lain Siswa menyiapkan alat dan bahan praktikum reaksi pengendapan kurang lengkap tapi tidak bertanya pada guru atau

				orang lain yang lebih paham
3.	Ketrampilan	Ketrampilan menggunakan alat (pipet)	4 3 2 1	Siswa mampu menggunakan alat (pipet) dengan benar tanpa bertanya dan tanpa bantuan siapapun Siswa mampu menggunakan alat (pipet) dengan benar dengan bertanya dengan bantuan orang lain Siswa kurang mampu dalam menggunakan alat (pipet) dengan benar, mau bertanya dan dibantu orang lain Siswa kurang mampu dalam menggunakan alat (pipet) dengan benar, tapi tidak mau bertanya pada guru atau orang lain yang lebih paham
4.	Ketrampilan	Ketrampilan melaksanakan praktikum reaksi pengendapan	4 3 2 1	Siswa dapat melaksanakan praktikum reaksi pengendapan dengan benar (mengukur volume, meneteskan zat, mengamati, serta menentukan volume terjadinya pengendapan) Siswa dapat hanya dapat mengerjakan 3 indikator saja dari indikator yang ada Siswa dapat hanya dapat mengerjakan 2 indikator saja dari indikator yang ada Siswa dapat hanya dapat mengerjakan 1 indikator saja dari indikator yang ada atau tidak sama sekali
5.	Dinamika	Dinamika kelompok (kerja sama)	4 3 2 1	Bersedia membantu teman satu kelompok maupun teman dari kelompok lain, melaksanakan pembagian tugas dengan baik tanpa bantuan siapapun Bersedia membantu teman satu kelompok saja, melaksanakan pembagian tugas dengan baik tanpa bantuan siapapun Bersedia membantu teman satu kelompok saja, melaksanakan pembagian tugas kurang baik dengan bantuan orang lain Bersedia membantu teman satu kelompok saja, kurang melaksanakan pembagian tugas dengan baik tetapi tidak mau

				bertanya dan meminta bantuan orang lain
6.	Efisiensi	Efisiensi dalam bekerja	4 3 2 1	Melaksanakan praktikum dengan keseriusan tanpa kesalahan teknis (misalnya menumpahkan larutan, memecahkan alat, tidak ngobrol sendiri (bercanda), dan menyelesaikan tepat waktu Jika hanya 3 indikator yang muncul Jika hanya 2 indikator yang muncul Jika hanya 1 indikator yang muncul
7.	Ketepatan	Ketepatan dalam melakukan pengamatan dan pencatatan data percobaan reaksi pengendapan	4 3 2 1	Hasil pengamatan dan pencatatan data percobaan tepat dan lengkap Hasil pengamatan dan pencatatan data percobaan tepat tetapi kurang lengkap Hasil pengamatan dan pencatatan data percobaan kurang tepat tapi lengkap Hasil pengamatan dan pencatatan data percobaan kurang lengkap dan kurang tepat
8.	kebersihan	Kebersihan tempat dan alat praktikum setelah selesai	4 3 2 1	Meninggalkan laboratorium dengan alat dan meja kerja yang telah bersih tanpa diingatkan terlebih dahulu Meninggalkan laboratorium dengan alat dan meja kerja yang telah bersih dengan diingatkan terlebih dahulu Meninggalkan laboratorium dengan alat dan meja kerja kurang bersih dan diingatkan terlebih dahulu Meninggalkan laboratorium dengan alat dan meja kerja belum dibersihkan meskipun telah diingatkan terlebih dahulu.
9.	Kemampuan	Kemampuan dalam membuat laporan hasil praktikum reaksi pengendapan	4 3	Siswa mampu membuat laporan dengan baik yang meliputi pembahasan dan simpulan dengan benar tanpa bantuan dari orang lain Siswa mampu membuat laporan dengan baik yang meliputi

			2	pembahasan dan simpulan dengan benar dengan bantuan orang lain Siswa kurang mampu membuat laporan dengan benar meliputi pembahasan dan simpulan meskipun telah mendapatkan bantuan dari siapapun
			1	Siswa tidak mampu membuat laporan dengan benar yang meliputi pembahasan dan simpulan tetapi tidak mau meminta bantuan siapapun mengerjakan tes

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai afektif siswa adalah:

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\Sigma \text{ skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{ skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria:	Sangat Baik	$85\% < \% \text{ skor} \leq 100\%$
	Baik	$70\% < \% \text{ skor} \leq 85\%$
	Cukup	$55\% < \% \text{ skor} \leq 70\%$
	Kurang	$40\% < \% \text{ skor} \leq 55\%$
	Sangat Kurang	$25\% < \% \text{ skor} \leq 40\%$

PENILAIAN TERHADAP ASPEK PSIKOMOTORIK SISWA

No	Kode Siswa	Aktivitas									Skor total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											

**Pemalang,
Observer**

2013

()

PEERHITUNGAN RELIABILITAS PENILAIAN ASPEK PSIKOMOTORIK

No.	Responden	PI	PII	Peringkat	Peringkat	b	b ²
				PI	II		
1	R-1	29	30	5	3	2	4
2	R-2	28	29	7.5	5.5	2	4
3	R-3	29	31	5	1	4	16
4	R-4	27	27	9	9	0	0
5	R-5	25	26	10	10	0	0
6	R-6	32	30	1	3	-2	4
7	R-7	30	29	2.5	5.5	-3	9
8	R-8	29	28	5	7.5	-2.5	6.25
9	R-9	30	30	2.5	3	-0.5	0.25
10	R-10	28	28	7.5	7.5	0	0
Σb^2							43.5

$$Rho = 1 - \frac{6 \Sigma b^2}{n(n^2 - 1)}$$

Instrumen dinyatakan reliabel apabila $Rho \geq 0.60$

$$Rho = 1 - \frac{6 \times 35}{10(10^2 - 1)}$$

$$Rho = 0.73636$$

Karena hasil perhitungan $Rho_{(0,9375)} \geq 0,60$, maka dapat dinyatakan reliabel

Angket Tanggapan Siswa

Identitas (L/P) :

Petunjuk pengisian

1. Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan sebenar-benarnya
2. Angket ini tidak mempengaruhi hasil belajar anda.
3. Baca petunjuk dan pertanyaan di bawah ini sebelum Anda mengisi.
4. Pilih salah satu jawaban yang sesuai dengan kenyataan yang Anda alami dengan cara memberikan tanda *check* (v) pada salah satu pilihan jawaban.

No	Pernyataan	Keterangan			
		SS	S	TS	STS
1	Jurusan IPA sesuai dengan minat dan bakat yang saya miliki				
2	Saya merasa kesulitan memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan di awal pembelajaran				
3	Saya ingin mendalami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan mencari informasi di luar jam pelajaran				
4	Pembelajaran PBI membuat saya tertarik dan senang pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan				
5	Pembelajaran PBI menarik karena dihubungkan dengan masalah nyata atau dalam kehidupan sehari-hari				
6	Pembelajaran PBI membuat saya aktif mengemukakan pendapat dan jawaban				
7	Pembelajaran PBI membuat saya aktif bertanya atau menjawab pertanyaan teman atau guru				
8	Pembelajaran PBI membuat saya lebih mudah memahami materi dan menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan				
9	Pembelajaran PBI membuat saya lebih termotivasi untuk belajar				
10	Pembelajaran PBI sesuai untuk materi kelarutan dan hasil kali kelarutan				

lampiran 24

Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai angket tanggapan siswa adalah:

$$\text{Persentase Skor} = \frac{\Sigma \text{ skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{ skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria:	Sangat Baik	$87,5\% < \% \text{ skor} \leq 100\%$
	Baik	$65\% < \% \text{ skor} \leq 87,5\%$
	Kurang	$37,5\% < \% \text{ skor} \leq 65\%$
	Sangat Kurang	$25\% < \% \text{ skor} \leq 37,5\%$

**PERHITUNGAN RELIABILITAS PENILAIAN ANGKET TANGGAPAN
SISWA**

No.	Responden	PI	PII	Peringkat	Peringkat	b	b ²
				PI	II		
1	R-1	38	37	1	1	0	0
2	R-2	34	33	6.5	8.5	-2	4
3	R-3	37	36	2	3	-1	1
4	R-4	33	33	9	8.5	0.5	0.25
5	R-5	36	36	3.5	3	0.5	0.25
6	R-6	36	36	3.5	3	0.5	0.25
7	R-7	34	34	6.5	7	-0.5	0.25
8	R-8	33	35	9	5.5	3.5	12.25
9	R-9	35	35	5	5.5	-0.5	0.25
10	R-10	33	32	9	10	-1	1
Σb^2							19.5

$$Rho = 1 - \frac{6 \Sigma b^2}{n(n^2 - 1)}$$

Instrumen dinyatakan reliabel apabila $Rho \geq 0.60$

$$Rho = 1 - \frac{6 \times 35}{10(10^2 - 1)}$$

$$Rho = 0.88182$$

Karena hasil perhitungan $Rho_{(0,9375)} \geq 0,60$, maka dapat dinyatakan reliabel

KISI-KISI SOAL PRETEST DAN POSTTEST

No .	Materi	Indikator Soal	Jenjang Soal			Jumlah
			C ₁	C ₂	C ₃	
1.	Konsep Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	Mengidentifikasi pengertian larutan jenuh	1, 2			2
		Mengidentifikasi pengertian dan menentukan prinsip kelarutan	3, 4			2
		Menghitung kelarutan dari suatu larutan garam sukar larut		5		1
		Mengidentifikasi kestimbangan dalam larutan jenuh dan pengertian Tetapan Hasil Kali Kelarutan	6			1
		Menuliskan ungkapan Ksp senyawa elektrolit yang sukar larut dalam air berdasarkan kelarutan dan rumus kimia atau sebaliknya		7		1
2.	Hubungan Kelarutan dan Tetapan Hasil Kali Kelarutan	Menentukan harga kelarutan berdasarkan harga Ksp atau sebaliknya		8, 9		2
		Menentukan massa zat berdasarkan harga kelarutan atau Ksp dan sebaliknya			10, 11	2
		Mengurutkan harga kelarutan berdasarkan harga Ksp			12, 13	2
3.	Pengaruh Ion Senama terhadap Kelarutan	Menentukan senyawa yang mengandung ion senama yang mempengaruhi kelarutan garam	14	15		2
		Menentukan pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan garam sukar larut,		16, 17		2

		Menghitung kelarutan garam sukar larut akibat penambahan Ion Senama		18	19	2
4.	Kelarutan dan pH	Menentukan pengaruh pH terhadap kelarutan		20	21	2
		Menghitung pH suatu asam/ basa berdasarkan kelarutan atau sebaliknya.		22	23	2
5.	Reaksi Pengendapan	Mengidentifikasi terjadinya reaksi pengendapan	24	25, 26		3
		Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan nilai tetapan hasil kali kelarutan	27	28, 29	30	4
JUMLAH			8	14	8	30
PERSENTASE			26,67%	46,67%	26,667%	100%

lampiran 27



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
 JURUSAN KIMIA

PETUNJUK UMUM

1. Tulislah terlebih dahulu nama, nomor absen, dan kelas Anda pada lembar jawab yang tersedia.
2. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Periksa dan bacalah soal dengan teliti sebelum anda menjawab pertanyaan.
4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang Anda anggap mudah.
5. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
6. Bila anda menjawab salah dan ingin memperbaikinya, maka lakukan sebagai berikut :

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

PETUNJUK KHUSUS

Berilah tanda silang (X) pada huruf A, B, C, D, atau E pada jawaban yang tepat

1. Berikut pernyataan yang benar mengenai suatu larutan yang telah mencapai keadaan tepat jenuh adalah....
 - a. Keadaan dimana suhu larutan bertambah
 - b. Larutan mengendap
 - c. Proses melarut dan mengendap sama cepat
 - d. Proses melarut meningkat
 - e. Tepat terbentuk endapan**
2. Satuan untuk kelarutan dinyatakan dengan
 - a. Mol
 - b. **Mol/liter**
 - c. Mol L⁻²
 - d. molal/liter
 - e. mol L
3. Jika kelarutan garam sukar larut adalah x mol/L, maka pernyataan di bawah ini yang benar adalah....
 - a. x mol garam dilarutkan akan terbentuk endapan
 - b. x mol garam dilarutkan akan terbentuk larutan belum jenuh
 - c. x mol garam akan larut dalam 1 gram air
 - d. Garam dilarutkan kurang dari x mol maka terbentuk endapan
 - e. Dalam 1L air, jumlah maksimal garam yang dapat larut adalah x mol**
4. Berikut ini yang merupakan reaksi kesetimbangan untuk larutan Ag₂CrO₄ jenuh adalah....

lampiran 27

- a. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$
 b. $2\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$
 c. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^-(\text{aq})$
 d. $\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{CrO}_4^{2-}(\text{aq})$
 e. $2\text{Ag}_2\text{CrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^-(\text{aq})$
5. Sebanyak 11,6 gram $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dapat larut dalam air sampai volumenya 400 mL larutan, maka kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ tersebut adalah... (Ar Mg= 24; O= 16; H= 1)
- a. 0,2 mol/L
 b. 0,02 mol/L
 c. 0,4 mol/L
 d. 0,04 mol/L
 e. **0,5 mol/L**
6. Hasil perkalian konsentrasi ion-ion dalam larutan jenuh, masing-masing dipangkatkan dengan koefisien ionisasinya disebut.....
- a. Kelarutan
 b. Hubungan kelarutan
 c. Zat terlarut
 d. **Tetapan hasil kali kelarutan**
 e. satuan kelarutan
7. Hasil kali kelarutan dari Ag_3PO_4 dinyatakan dalam rumusan.....
- a. $[\text{Ag}^+][\text{PO}_4^-]^3$
 b. $[\text{Ag}^+][\text{PO}_4^{3-}]^3$
 c. $[3\text{Ag}^+][\text{PO}_4^-]^3$
 d. **$[\text{Ag}^+]^3 [\text{PO}_4^{3-}]$**
 e. $[\text{Ag}^+][3\text{PO}_4^-]$
8. Diantara senyawa BaCO_3 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, PbCrO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$ masing-masing kelarutannya adalah s mol/L, yang memiliki harga $K_{sp} = 27s^4$ adalah....
- a. BaCO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, PbCrO_4
 b. BaCO_3 , PbCrO_4
 c. **$\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$**
 d. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
 e. Semua
9. Salah satu contoh senyawa yang digunakan sebagai obat maag adalah $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Jika diketahui hasil kali kelarutan dari $\text{Mg}(\text{OH})_2$ pada 298 K adalah $4a^2 \text{ mol}^2\text{L}^{-2}$, maka kelarutan dari garam sukar larut $\text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah.....
- a. $\frac{1}{4}a$
 b. $\sqrt{\frac{a^3}{4}}$
 c. $\sqrt[3]{a}$
 d. $\frac{1}{2}a^{1/3}$
 e. **$a^{2/3}$**
10. Sebanyak 1000 mL larutan jenuh AgCl pada suhu 298 K diuapkan dan diperoleh 1,87 mg AgCl padat, maka tetapan hasil kali kelarutan AgCl pada 298 K adalah.... (Ar Ag =108; Cl = 35,5).
- a. **$1,7 \times 10^{-10}$**
 b. $1,3 \times 10^{-5}$
 c. $1,3 \times 10^{-2}$
 d. $1,7 \times 10^{-4}$
 e. $1,7 \times 10^{-9}$

lampiran 27

11. Jika $K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3 = 10,8 \times 10^{-11} \text{ mol}^3/\text{L}^3$, maka massa garam Ag_2CO_3 yang terlarut ($M_r = 276 \text{ gram/mol}$) per liternya adalah...
- 4,14 mg
 - 82,8 mg**
 - 4,25 mg
 - 41,4 mg
 - 8,28 mg
12. Diketahui : 1) $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 2) AgCl
 3) MgCO_3
 4) $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
 5) PbCrO_4
- Zat-zat di atas yang memiliki kelarutan yang sama besarnya, jika K_{sp} nya sama besar adalah....
- 2, 3, 4
 - 1, 3, 5
 - 1, 2, 3
 - 1, 2, 4
 - 2, 3, 5**
13. Garam yang mempunyai kelarutan paling besar adalah...
- Ag_2CrO_4 , $K_{sp} = 3,2 \times 10^{-11}$**
 - AgCl , $K_{sp} = 10^{-18}$
 - AgI , $K_{sp} = 10^{-16}$
 - CuI , $K_{sp} = 5,0 \times 10^{-12}$
 - Ag_2S , $K_{sp} = 4,0 \times 10^{-48}$
14. Pernyataan berikut ini benar, *kecuali*....
- Penambahan ion senama tidak mempengaruhi kelarutan suatu zat**
 - Penambahan ion senama akan menggeser kesetimbangan ke arah reaktan
 - Penambahan ion senama tidak merubah harga K_{sp} selama suhunya tetap
 - Penambahan ion senama akan memperkecil kelarutan suatu zat
 - Larutan basa akan lebih sukar larut bila dilarutkan ke dalam larutan yang bersifat basa dari pada dalam larutan netral
15. Manakah dari peristiwa berikut ini yang termasuk penambahan ion senama, *kecuali*...
- Penambahan NaF ke dalam larutan MgF_2
 - Penambahan HNO_3 ke dalam larutan AgCl**
 - Penambahan Na_2CrO_4 ke dalam larutan Ag_2CrO_4
 - Penambahan AgNO_3 ke dalam larutan Ag_2CrO_4
 - Penambahan HCl ke dalam larutan AgCl jenuh
16. Dalam suatu larutan jenuh BaCO_3 ditambahkan larutan Na_2CO_3 , maka yang akan terjadi adalah.....
- Penambahan Na_2CO_3 akan membuat kelarutan BaCO_3 semakin kecil**
 - Penambahan Na_2CO_3 akan membuat kelarutan BaCO_3 semakin besar
 - Penambahan Na_2CO_3 akan memperbesar kelarutan ion Ba^{2+}
 - Penambahan Na_2CO_3 akan memperbesar kelarutan ion CO_3^{2-}

lampiran 27

- e. Penambahan Na_2CO_3 akan memperbesar harga K_{sp} BaCO_3
17. Garam dapur adalah senyawa yang memiliki rumus kimia NaCl . Ternyata garam dapur yang kita gunakan telah melalui proses pemurnian, dan pada umumnya cara yang digunakan dalam pemurnian garam dapur adalah dengan resin penukar ion, metode pengendapan dengan penambahan larutan HCl pekat, dan metode penguapan dengan penambahan larutan Na_2CO_3 , dan NaOH . Konsep yang melandasi proses pemurnian garam menggunakan metode pengendapan adalah...
- Kelarutan dan penguapan
 - Jenis pelarut dan pH
 - Ion senama**
 - pH dan pengendapan
 - Ion Senama dan pengendapan
18. Bila kelarutan garam CaCO_3 dalam air adalah 7×10^{-5} mol/L, maka kelarutan CaCO_3 dalam larutan Na_2CO_3 0,001 M adalah...
- $7,0 \times 10^{-3}$ mol/L
 - $7,0 \times 10^{-7}$ mol/L
 - $7,0 \times 10^{-11}$ mol/L
 - $4,9 \times 10^{-11}$ mol/L
 - $4,9 \times 10^{-6}$ mol/L**
19. Jika pada $T^\circ\text{C}$ K_{sp} $\text{AgCl} = 1,7 \times 10^{-10}$, maka kelarutan garam AgCl yang terkecil terdapat dalam larutan...
- $0,4 \text{ MgCl}_2$**
 - 0,1 M HCl
 - 0,2 M CaCl_2
 - 0,1 M Ag_2SO_4
 - 0,2 M AgNO_3
20. Contoh aplikasi dari konsep “Hubungan pH dengan Kelarutan” dalam kehidupan sehari-hari adalah. . . .
- Identifikasi sidik jari
 - Proses perendaman pakaian
 - Penggunaan fluoride dalam pasta gigi**
 - Terbentukannya stalagtit dan stalagmit dalam goa
 - Penggunaan Na_2CO_3 untuk mengurangi kesadahan pada air
21. Obat sakit maag (antasida) merupakan senyawa yang bersifat basa sehingga dapat menetralkan kelebihan asam di lambung. Beberapa contoh antasida MgCO_3 , Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 . Pada umumnya yang sering digunakan yaitu Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 . Jika diketahui K_{sp} $\text{MgCO}_3 = 3,5 \times 10^{-8}$, $\text{Mg(OH)}_2 = 1,8 \times 10^{-11}$, $\text{Al(OH)}_3 = 1,3 \times 10^{-33}$. Alasan penggunaan Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 sebagai obat maag yaitu
- Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 merupakan senyawa yang mudah larut dalam air
 - Mg(OH)_2 , dan Al(OH)_3 mudah larut dalam air sehingga cepat bereaksi dengan asam lambung
 - Mg(OH)_2 dan Al(OH)_3 sukar larut dalam air sehingga melapisi dinding lambung dan menetralkan asam lambung.**

lampiran 27

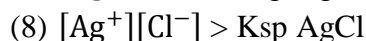
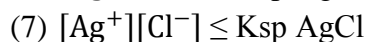
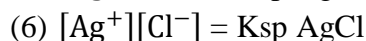
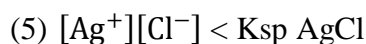
- d. $MgCO_3$ merupakan garam yang sukar larut dan termasuk garam basa
e. $MgCO_3$ merupakan senyawa yang kelarutannya tinggi sehingga reaksinya cepat
22. Jika $K_{sp} M(OH)_2$ pada T^0C adalah $4,0 \times 10^{-12}$, maka larutan jenuh $M(OH)_2$ dalam air mempunyai pH sebesar...
- a. $10 - \log 2$
b. 10
c. $4 - \log 2$
d. **$10 + \log 2$**
e. $4 + \log 2$
23. $K_{sp} Zn(OH)_2$ pada T^0C adalah 2×10^{-27} , jika $Zn(OH)_2$ dilarutkan di dalam larutan dengan $pH = 8$, maka kelarutan $Zn(OH)_2$ menjadi...
- a. 2×10^{-14}
b. **2×10^{-15}**
c. 2×10^{-17}
d. 2×10^{-16}
e. 2×10^{-18} .
24. Q_c dari suatu larutan dapat digunakan untuk meramalkan apakah reaksi terjadi pengendapan atau tidak, maka pengertian Q_c adalah...
- a. Jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut/ larutan pada suhu tertentu
b. Banyaknya mol zat yang terlarut dalam 1000 gr pelarut
c. Besaran yang menunjukkan banyaknya zat terlarut
d. Tetapan hasil kali kelarutan konsentrasi molar ion-ion dalam larutan jenuh
e. **Hasil kali konsentrasi molar ion-ion dalam larutan dipangkatkan koefisien masing-masing ionnya.**
25. Kesadahan dalam air dapat menyebabkan konsumsi sabun lebih banyak serta kerusakan pada peralatan rumah tangga terutama logam, sehingga kesadahan dalam air perlu dihilangkan yakni dengan pemanasan dan penambahan senyawa Na_2CO_3 berlebih. Konsep apa yang digunakan pada penggunaan Na_2CO_3 untuk mengurangi kesadahan pada air....
- a. Kelarutan, Ion senama
b. **Reaksi pengendapan**
c. Reaksi pengendapan, pH
d. pH
e. Jenis pelarut, kelarutan
26. Berikut contoh kejadian nyata dalam kehidupan sehari-hari :
- 5) Pembentukan stalagtit dan stalakmit
6) Penggunaan antasida sebagai obat maag
7) Penghilangan kesadahan air
8) Penggunaan fluoride dalam pasta gigi
Yang merupakan contoh penerapan reaksi pengendapan dalam kehidupan sehari-hari adalah...
- a. 1, 2, dan 3
b. **1 dan 3**
c. 2 dan 4
d. 4
e. semua benar

lampiran 27

27. Dibawah ini pernyataan yang benar mengenai hubungan Ksp dengan terjadinya endapan adalah

- $Q_c < K_{sp}$, larutan jenuh dan terbentuk endapan
- $Q_c > K_{sp}$, larutan lewat jenuh dan terbentuk endapan**
- $Q_c = K_{sp}$, larutan belum jenuh dan tidak terbentuk endapan
- $Q_c > K_{sp}$, larutan lewat jenuh dan tidak terbentuk endapan
- $Q_c < K_{sp}$, larutan tepat jenuh dan mulai terbentuk endapan.

28. Diketahui :



Manakah diantara zat di atas yang terjadi pengendapan....

- (1) dan (2)
- (1) dan (3)
- (2) dan (4)
- (3) dan (4)
- (4) saja**

29. Ke dalam 1 L larutan Na_2CO_3 0,05 M ditambahkan 1 liter 0,02 M $CaCl_2$. Jika diketahui $K_{sp} CaCO_3 = 1 \times 10^{-6}$ maka...

- $CaCO_3$ mengendap karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] > K_{sp}$**
- $CaCO_3$ mengendap karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] < K_{sp}$
- $CaCO_3$ tidak mengendap karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] < K_{sp}$
- $CaCO_3$ tidak mengendap karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] > K_{sp}$
- Larutan tepat jenuh karena $[Ca^{2+}][CO_3^{2-}] = K_{sp}$

30. Tabel Ksp senyawa karbonat dengan konsentrasi ion pembentuknya :

Rumus Zat	Ksp	Konsentrasi (mol/L)	
		Ion (+)	Ion (-)
$MgCO_3$	$3,5 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$3,0 \times 10^{-6}$
$CaCO_3$	$9,0 \times 10^{-9}$	$3,0 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-5}$
$SrCO_3$	$9,3 \times 10^{-10}$	$1,0 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-5}$
$BaCO_3$	$8,9 \times 10^{-9}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-5}$
$FeCO_3$	$2,1 \times 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$

Berdasarkan tabel di atas, endapan yang akan terbentuk jika ion (+) dan ion (-) direaksikan terjadi pada senyawa dengan rumus zat....

- $MgCO_3$
- $CaCO_3$
- $SrCO_3$
- $BaCO_3$
- $FeCO_3$**

lampiran 28

DATA NILAI *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

Kelas Kontrol		
Kode Siswa	Pre-test	Post-test
K-01	53	80.00
K-02	23	80.00
K-03	43	80.00
K-04	40	77.00
K-05	30	67.00
K-06	33	67.00
K-07	57	87.00
K-08	40	70.00
K-09	43	83.00
K-10	33	80.00
K-11	53	63.00
K-12	33	83.00
K-13	50	80.00
K-14	37	80.00
K-15	43	70.00
K-16	17	77.00
K-17	57	87.00
K-18	20	83.00
K-19	30	70.00
K-20	33	80.00
K-21	20	73.00
K-22	37	70.00
K-23	40	70.00
K-24	27	80.00
K-25	47	80.00
K-26	33	80.00
K-27	43	80.00
K-28	63	90.00
K-29	33	70.00
K-30	43	80.00
K-31	30	63.00
K-32	33	70.00
K-33	47	70.00
K-34	60	77.00
Jumlah	1324	2597
Rata-rata	39.38	76.32
Var	136.30	47.64
s	11.66	6.89
Min	17.00	63.00
Max	63.00	90.00
n	34	34

Kelas Eksperimen		
Kode Siswa	Pre-test	Post-test
E-01	53	87
E-02	33	80
E-03	13	83
E-04	50	67
E-05	40	67
E-06	20	80
E-07	27	77
E-08	23	80
E-09	43	87
E-10	30	80
E-11	30	90
E-12	33	83
E-13	33	83
E-14	57	87
E-15	30	80
E-16	50	93
E-17	32	83
E-18	53	73
E-19	30	90
E-20	37	80
E-21	43	90
E-22	50	90
E-23	57	83
E-24	33	87
E-25	27	80
E-26	30	83
E-27	43	87
E-28	53	93
E-29	50	80
E-30	17	83
E-31	27	83
E-32	50	90
E-33	57	83
Jumlah	1254	2742
Rata-rata	38.07	83.54
Var	156.00	38.07
s	12.57	6.16
Min	13.00	67.00
Max	57.00	93.00
n	33	33

lampiran 29

UJI NORMALITAS PRE-TEST KELAS KONTROL (XI-IPA 2)

$$\text{Nilai Maximal} = 63$$

$$\text{Nilai Minimal} = 17$$

$$\text{Rentang} = \text{Max} - \text{Min} = 63 - 17 = 46$$

$$\text{Banyaknya Kelas} = 1 + 3,3 (\log n)$$

$$= 1 + 3,3 (\log 33)$$

$$= 6,01 \approx 6$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{46}{6} = 7,67 \approx 8$$

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval			f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	17	—	24	4	20,5	82	-18,88	356,45	1425,8
2	25	—	32	4	28,5	114	-10,88	118,37	473,48
3	33	—	40	12	36,5	432	-2,88	8,29	99,48
4	41	—	48	7	44,5	311,5	5,12	26,21	183,47
5	49	—	56	3	52,5	157,5	13,12	172,13	516,39
6	57	—	64	4	60,5	242	21,12	446,05	1784,2
				34		1339			4482,82

Sehingga diperoleh :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1339}{33} = 39,38$$

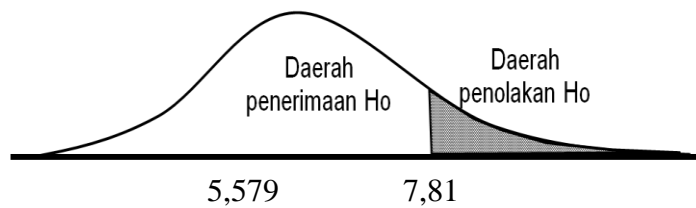
$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{4482,82}{34-1}} = 11,66$$

lampiran 29

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval	X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = Luas Z \times n$	$O_i = f_i$	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
	16,50	-1,962	0,4751					
17	24	24,50	-1,276	0,3990	0,0761	2,5874	4	0,7712
25	32	32,50	-0,59	0,2224	0,1766	6,0044	4	0,6691
33	40	40,50	0,096	0,0382	0,2606	8,8604	12	1,1124
41	48	48,50	0,782	0,2829	0,2447	8,3198	7	0,2093
49	56	56,50	1,468	0,4289	0,1460	4,9640	3	0,4510
57	64	64,50	2,154	0,4844	0,0555	1,1887	4	2,3660
							χ^2	5,5790

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

lampiran 29

UJI NORMALITAS PRE-TEST KELAS EKSPERIMEN (XI-IPA 4)

$$\text{Max} = 60$$

$$\text{Min} = 13$$

$$\text{Rentang} = \text{Max} - \text{Min} = 60 - 13 = 44$$

$$\text{Banyaknya Kelas} = 1 + 3,3 (\log n)$$

$$= 1 + 3,3 (\log 33)$$

$$= 6,01 \approx 6$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{44}{6} = 7,33 \approx 8$$

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval	f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	13 – 20	3	16,5	49,5	-21,57	465,26	1395,78
2	21 – 28	4	24,5	98	-13,57	184,14	736,56
3	29 – 36	10	32,5	325	-5,57	31,02	310,2
4	37 – 44	5	40,5	202,5	2,43	5,90	29,5
5	45 – 52	5	48,5	242,5	10,43	108,78	543,9
6	53 – 60	6	56,5	339	18,43	339,66	2037,96
		33		1256,5			5053,9

Sehingga diperoleh :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1256,5}{33} = 38,07$$

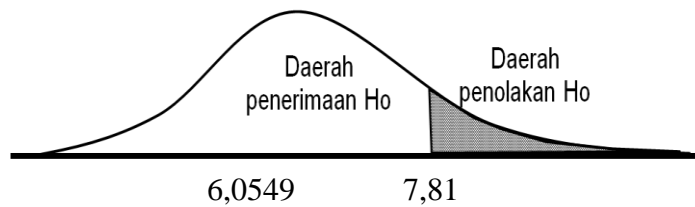
$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{5053,9}{33-1}} = 12,57$$

lampiran 29

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

X_b	z_b $= \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	E_i $= Luas Z \times n$	$O_i =$ fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
12,50	-2,034	0,4790				
20,50	-1,398	0,4189	0,0601	1,9833	3	0,5212
28,50	-0,761	0,2767	0,1422	4,6926	4	0,1022
36,50	-0,125	0,0497	0,2270	7,491	10	0,8403
44,50	0,512	0,1957	0,2454	8,0982	5	1,1853
52,50	1,148	0,3745	0,1788	5,9004	5	0,1374
60,50	1,784	0,4628	0,0883	2,9139	6	3,2685
χ^2_{hitung}						6,0549

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



Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, berada pada daerah H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

lampiran 30

UJI KESAMAAN DUA VARIANS NILAI PRETES ANTARA KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : $s_{\text{eks}}^2 = s_{\text{kon}}^2$ (kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda)

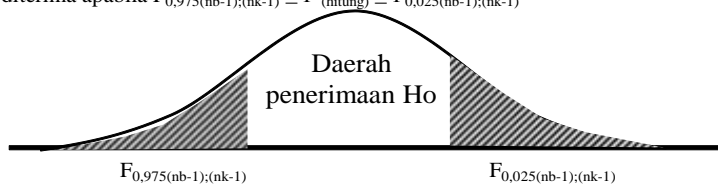
Ha : $s_{\text{eks}}^2 \neq s_{\text{kon}}^2$ (kedua kelompok mempunyai varians yang berbeda)

Uji Hipotesis

untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

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

Ho diterima apabila $F_{0,975(nb-1);(nk-1)} \leq F_{(\text{hitung})} \leq F_{0,025(nb-1);(nk-1)}$



Dari data diperoleh :

Sumber variasi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah	1324	1254
n	34	33
\bar{x}	39.38	38.07
Varians (s^2)	135.956	156.000
Standar deviasi (s)	11.66	12.49

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$F = \frac{156.00}{135.96} = 1.147$$

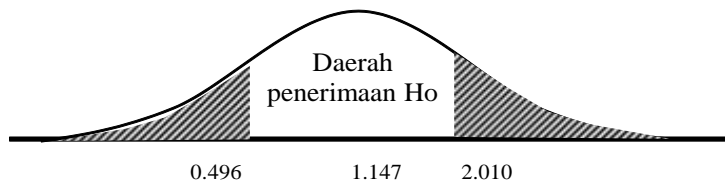
Pada $\alpha = 5\%$ dengan :

$$\text{dk pembilang} = nb-1 = 33 - 1 = 32$$

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

$$F_{(0,025)(33;32)} = 2.010$$

$$F_{(0,975)(33;32)} = 0.496$$



Berdasarkan hasil perhitungan diketahui $F_{(0,975)(32;33)} \leq F_{(\text{hitung})} \leq F_{(0,025)(32;33)}$, maka Ho diterima. Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

lampiran 31

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA (UJI DUA PIHAK) HASIL BELAJAR
PRE-TEST KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN**

Hipotesis

$$\begin{aligned} H_0 &: \bar{x}_1 = \bar{x}_2 \\ H_a &: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2 \end{aligned}$$

Uji Hipotesis

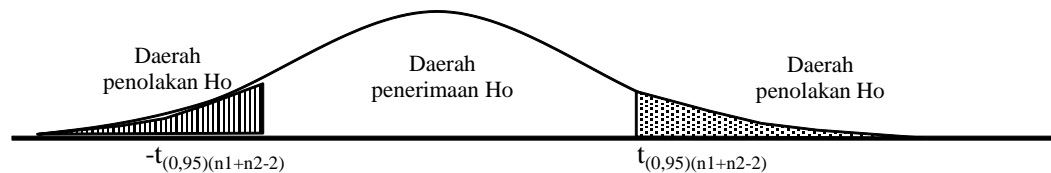
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dengan,

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

Kriteria pengujian H_0 , yaitu H_0 diterima jika $-t_{(0,95)(n_1+n_2-2)} \leq t_{hitung} \leq t_{(0,95)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Jumlah	1324	1254
n	34	33
\bar{x}	39.38	38.07
Varians (s^2)	135.956	156.000
Standart deviasi (s)	11.66	12.49

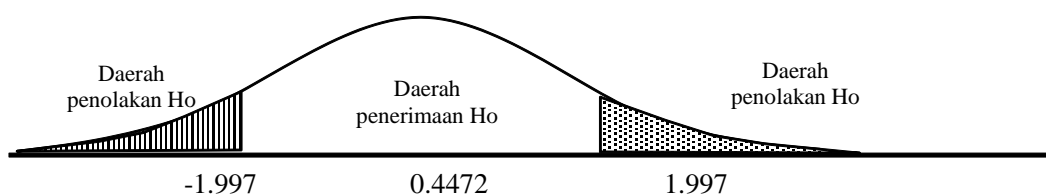
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[33 - 1] \frac{135.96}{34} + [33 - 1] \frac{156.00}{33}}{2}} = 11.989$$

$$t = \frac{39.38 - 38.07}{11.99 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{33}}} = 0.447$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (34 + 33) - 2 = 65$ diperoleh $t_{(0,975)(65)} = 1.997$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 33 - 2 = 65$ diperoleh $-t_{(0,975)(65)} = -1.997$



Karena $-t_{(0,975)(65)} < t_{hitung} < t_{(0,975)(65)}$ maka kriteria pengujian H_0 diterima, dengan demikian tidak terdapat perbedaan antara kemampuan awal kelas eksperimen dengan kelas kontrol

lampiran 32

UJI NORMALITAS POST-TEST KELAS KONTROL (XI-IPA 2)

$$\text{Nilai Maksimal} = 90,00$$

$$\text{Nilai Minimal} = 63,00$$

$$\text{Rentang} = \text{Max} - \text{Min} = 90,00 - 63,00 = 27,00$$

$$\text{Banyaknya Kelas} = 1 + 3,3 (\log n)$$

$$= 1 + 3,3 (\log 33)$$

$$= 6,01 \approx 6$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{27}{6} = 4,5 \approx 5$$

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval			f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	63	—	67	4	65	260	-11,332	128,414	513,656
2	68	—	72	8	70	560	-6,332	40,094	320,752
3	73	—	77	4	75	300	-1,332	1,774	7,096
4	78	—	82	12	80	960	3,668	13,454	161,448
5	83	—	87	5	85	425	8,668	75,134	375,67
6	88	—	92	1	90	90	13,668	186,814	186,814
Σ				34		2595			1565,436

Sehingga diperoleh :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2595}{34} = 76,32$$

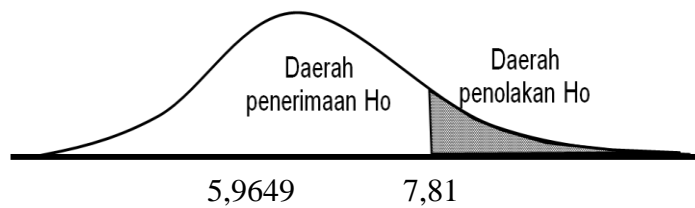
$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1565,436}{34-1}} = 6,89$$

lampiran 32

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval	X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = Luas Z \times n$	O _i = fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$	
	62,50	-2,006	0,4776					
63	67	67,50	-1,280	0,3997	0,0778	2,6452	4	0,6938
68	72	72,50	-0,554	0,2104	0,1894	6,4396	8	0,3781
73	77	77,50	0,171	0,0680	0,2783	9,4622	4	3,1531
78	82	82,50	0,897	0,3151	0,2471	8,4014	12	1,5414
83	87	87,50	1,623	0,4477	0,1325	4,505	5	0,0543
88	92	92,50	2,348	0,4906	0,0429	1,4586	1	0,1442
							χ^2	5,9649

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

lampiran 32

UJI NORMALITAS *POST-TEST* KELAS EKSPERIMEN (XI-IPA 4)

$$\text{Nilai Maksimal} = 93,00$$

$$\text{Nilai Minimal} = 67,00$$

$$\text{Rentang} = \text{Max} - \text{Min} = 93,00 - 67,00 = 26,00$$

$$\text{Banyaknya Kelas} = 1 + 3,3 (\log n)$$

$$= 1 + 3,3 (\log 33)$$

$$= 6,01 \approx 6$$

$$\text{Interval} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyaknya Kelas}} = \frac{27}{6} = 4,33 \approx 5$$

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Diperoleh tabel :

No	Kelas Interval			f_i	x_i	$f_i x_i$	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i (x_i - \bar{x})^2$
1	67	–	71	2	69	138	-14,54	211,4116	422,8232
2	72	–	76	1	74	74	-9,54	91,0116	91,0116
3	77	–	81	9	79	711	-4,54	20,6116	185,5044
4	82	–	86	9	84	756	0,46	0,2116	1,9044
5	87	–	91	10	89	890	5,46	29,8116	298,116
6	92	–	96	2	94	188	10,46	109,4116	218,8232
Σ				33		2757			1218,1828

Sehingga diperoleh :

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{2757}{33} = 83,54$$

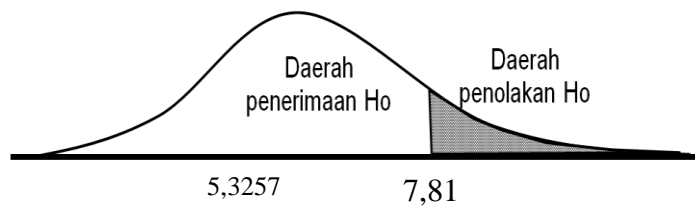
$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1218,1828}{33-1}} = 6,16$$

lampiran 32

Dari perhitungan s dan \bar{x} diperoleh tabel:

Kelas Interval			X_b	$z_b = \frac{x_b - \bar{x}}{s}$	Peluang Z (Tabel Z)	Luas Z	$E_i = Luas Z \times n$	O _i = fi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
			65,50	-2,762	0,4971				
67	-	71	71,50	-1,951	0,4745	0,0226	0,7468	2	2,1028
72	-	76	76,50	-1,141	0,3731	0,1014	3,3471	1	1,6459
77	-	81	81,50	-0,331	0,1295	0,2435	8,0364	9	0,1155
82	-	86	86,50	0,480	0,1843	0,3138	10,3565	9	0,1777
87	-	91	91,50	1,290	0,4015	0,2172	7,1676	10	1,1193
92	-	96	96,50	2,100	0,4822	0,0807	2,6619	2	0,1646
								χ^2	5,3257

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



Karena $\chi^2_{\text{(hitung)}} < \chi^2_{\text{(tabel)}}$, berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

lampiran 33

UJI KESAMAAN DUA VARIANS
NILAI *POST-TEST* ANTARA KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Hipotesis

Ho : $s_{\text{eks}}^2 = s_{\text{kon}}^2$ (kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda)

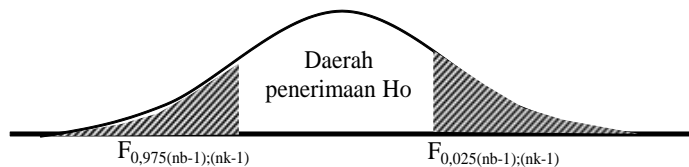
Ha : $s_{\text{eks}}^2 \neq s_{\text{kon}}^2$ (kedua kelompok mempunyai varians yang berbeda)

Uji Hipotesis

untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

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

Ho diterima apabila $F_{0,975(nb-1);(nk-1)} \leq F_{\text{(hitung)}} \leq F_{0,025(nb-1);(nk-1)}$



Dari data diperoleh :

Sumber variasi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Jumlah	2595	2742
n	34	33
Mean	76.32	83.54
Varians (s^2)	47.47	38.07
Standar deviasi (s)	6.89	6.16

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$F = \frac{47.64}{38.07} = 1.251$$

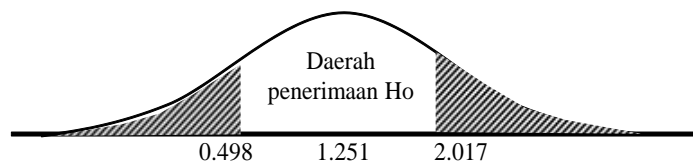
pada $\alpha = 5\%$ dengan :

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

$$\text{dk penyebut} = nk-1 = 33 - 1 = 32$$

$$F_{(0,025)(33;32)} = 2.017$$

$$F_{(0,975)(33;32)} = 0.498$$



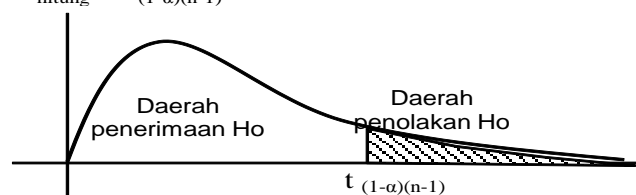
Berdasarkan hasil perhitungan diketahui $F_{(0,975)(33;32)} \leq F_{\text{(hitung)}} \leq F_{(0,025)(33;32)}$, maka Ho diterima. Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

lampiran 34

UJI KETUNTASAN BELAJAR KELAS EKSPERIMEN**Hipotesis :**Ho : $\bar{x} < 80$ (belum mencapai ketuntasan)Ha : $\bar{x} \geq 80$ (belum mencapai ketuntasan)**Uji Hipoesis :**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

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

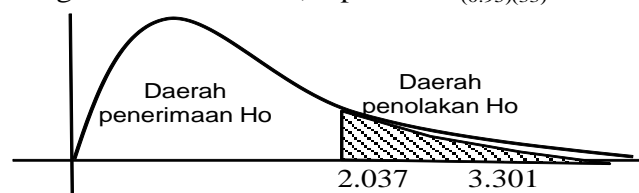
Ho diterima jika $t_{\text{hitung}} < t_{(1-\alpha)(n-1)}$ 

Dari data diperoleh :

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2754
Mean	83.54
μ_0	80
Standar deviasi (s)	6.16
n	33

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$t = \frac{83.54 - 80}{\frac{6.16}{\sqrt{33}}} = 3.301$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = $33-1 = 32$, diperoleh $t_{(0.95)(33)} = 2.037$ 

Karena t_{hitung} berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajarnya lebih dari 80 atau telah mencapai ketuntasan belajar

Persentase Ketuntasan Belajar Klasikal Kelas EksperimenTuntas jika % \geq 85%Tidak tuntas jika % $<$ 85%

$$\% = \frac{\text{Jumlah siswa dengan nilai} \geq 80}{34} \times 100\%$$

$$\% = \frac{29}{33} = 100\% = 87.88\%$$

Karena jumlah % $>$ 85% yakni 87.88%, maka kelas eksperimen dinyatakan telah melewati batas ketuntasan belajar klasikal.

lampiran 35

UJI KETUNTASAN BELAJAR KELAS KONTROL

Hipotesis :

Ho : $\bar{x} < 80$ (belum mencapai ketuntasan)

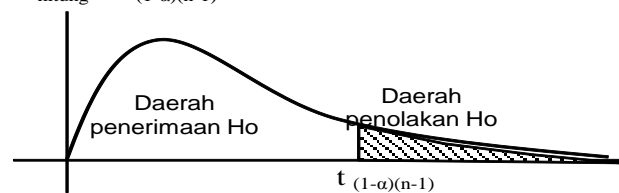
Ha : $\bar{x} \geq 80$ (belum mencapai ketuntasan)

Uji Hipoesis :

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus :

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

Ho diterima jika $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)(n-1)}$



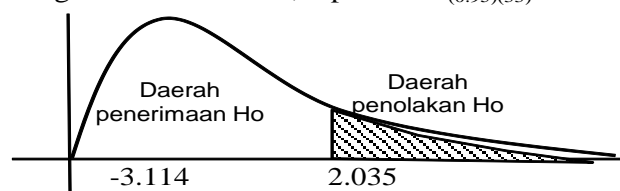
Dari data diperoleh :

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2595
Mean	76.32
μ_0	80
Standar deviasi (s)	6.89
n	34

Berdasarkan rumus di atas diperoleh :

$$t = \frac{76.32 - 80}{\frac{6.89}{\sqrt{34}}} = -3.114$$

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 34 - 1 = 33$, diperoleh $t_{(0.95)(33)} = 2.035$



Karena t_{hitung} berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajarnya kurang dari 80 atau belum mencapai ketuntasan belajar

Persentase Ketuntasan Belajar Klasikal Kelas Kontrol

Tuntas jika % \geq 85%

Tidak tuntas jika % $<$ 85%

$$\% = \frac{\text{Jumlah siswa dengan nilai} \geq 80}{34} \times 100\%$$

$$\% = \frac{21}{34} = 100\% = 61.76\%$$

Karena jumlah % $<$ 85% yakni 61.76%, maka kelas kontrol dinyatakan belum melewati batas ketuntasan belajar klasikal.

lampiran 36

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA (UJI DUA PIHAK) HASIL BELAJAR
POST-TEST KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN**

Hipotesis

$$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$$

$$H_a : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$$

Uji Hipotesis

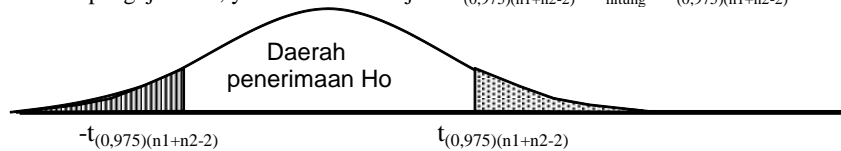
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

Kriteria pengujian H_0 , yaitu H_0 diterima jika $-t_{(0,975)(n_1+n_2-2)} \leq t_{hitung} \leq t_{(0,975)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

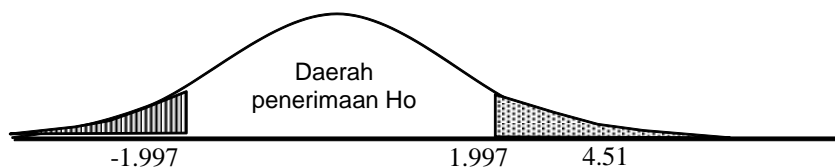
Sumber variasi	Kelompok Kontrol	Kelompok Eksperimen
Jumlah	2595	2742
n	34	33
\bar{x}	76.32	83.54
Varians (s^2)	47.47	38.07
Standart deviasi (s)	6.89	6.16

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[34 - 1]47.47 + [33 - 1]38.07}{34 + 33 - 2}} = 6.55$$

$$t = \frac{83.54 - 76.32}{6.55 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{33}}} = 4.514$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 33 - 2 = 65$ diperoleh $t_{(0,975)(65)} = 1.997$



Karena $t > t_{1-1/2\alpha}$ sehingga berada pada daerah penolakan H_0 maka terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

lampiran 37

**UJI PERBEDAAN RATA-RATA SATU PIHAK KANAN NILAI *POST-TEST*
KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis

H_0 $\bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$ (rata-rata kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol)

H_a $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$ (rata-rata kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol)

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

dimana

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

Kriteria pengujian H_0 , yaitu H_0 diterima jika $t_{hitung} \leq t_{(0,95)}$

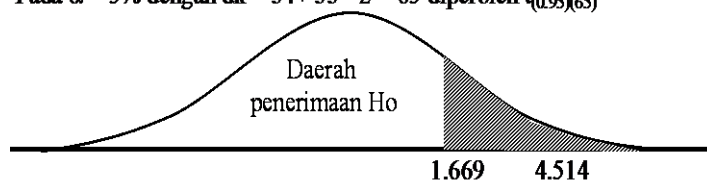
Dari data diperoleh

Sumber variasi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Σ	2595	2742
n	34	33
Mean	76.32	83.54
Varians (s^2)	47.47	38.07
s	6.89	6.16

$$s = \sqrt{\frac{\left[\frac{33 \times 47.47}{34} \right] + \left[\frac{32 \times 38.07}{33} \right]}{2}} = 6.5454$$

$$t = \frac{83.54 - 76.32}{6.545 \sqrt{\frac{1}{34} + \frac{1}{33}}} = 4.514$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 34 + 33 - 2 = 65$ diperoleh $t_{(0,95)(65)} = 1.669$



Karena $t_{hitung} > t_{(0,95)(65)}$ maka kriteria pengujian H_0 ditolak, dengan demikian hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada hasil belajar kelas kontrol

lampiran 38

REKAPITULASI PENILAIAN AFEKTIF KELAS EKSPERIMEN

No.	Nama Siswa	Skor yang diperoleh tiap aspek									Skor total	% Skor total	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	E-01	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100	Sangat Baik
2	E-02	2	2	3	4	2.5	3	3	3	2	24.5	68.0556	Cukup
3	E-03	3.5	4	3	4	3	3	3	3	3	29.5	81.9444	Baik
4	E-04	3.5	4	3	3	3	3	3	3	4	29.5	81.9444	Baik
5	E-05	3	2	3	3	3	3	3	4	3	27	75	Cukup
6	E-06	4	4	3	4	4	3.5	4	3	3.5	33	91.6667	Sangat Baik
7	E-07	4	4	4	4	3	4	3	3	4	33	91.6667	Sangat Baik
8	E-08	4	4	4	3	3	3	3	2	4	30	83.3333	Baik
9	E-09	4	4	4	4	4	4	4	3	4	35	97.2222	Sangat Baik
10	E-10	3	4	4	3	3	3	3	3	3	29	80.5556	Baik
11	E-11	4	4	4	3.5	4	3.5	4	3	4	34	94.4444	Sangat Baik
12	E-12	3	3	3	4	3	3	3	4	3	29	80.5556	Baik
13	E-13	2	2	2.5	3	3	2	3	3	2	22.5	62.5	Cukup
14	E-14	4	4	3	4	3	4	4	4	3.5	33.5	93.0556	Sangat Baik
15	E-15	3	2	2.5	3	2.5	3	3	2.5	1	22.5	62.5	Cukup
16	E-16	3	3	3	4	3	3	3	3	2	27	75	Cukup
17	E-17	4	4	4	4	3	3.5	4	3	3	32.5	90.2778	Sangat Baik
18	E-18	3	2	3	2	3	3	3	3	3	25	69.4444	Cukup
19	E-19	4	4	3	4	2	3.5	3	4	2	29.5	81.9444	Baik
20	E-20	4	4	3.5	3	4	3.5	4	4	3	33	91.6667	Sangat Baik
21	E-21	3.5	4	3.5	4	3	3.5	2	4	2	29.5	81.9444	Baik
22	E-22	3.5	3	3	4	3	3	2	4	1.5	27	75	Cukup
23	E-23	3	3	3	3	2	3	3	3	3	26	72.2222	Cukup
24	E-24	4	3	3.5	3	3	3	3	4	3	29.5	81.9444	Baik
25	E-25	3	3	3	4	3	3	3	3	4	29	80.5556	Baik
26	E-26	3	1.5	3	2.5	2	2	2	2	1	19	52.7778	Kurang
27	E-27	4	4	4	3	3.5	3	3	4	2.5	31	86.1111	Sangat Baik
28	E-28	4	3.5	4	4	4	3	2.5	3.5	3.5	32	88.8889	Sangat Baik
29	E-29	4	3	3	4	4	3	4	4	4	33	91.6667	Sangat Baik
30	E-30	4	3	3	3	3.5	4	2.5	4	4	31	86.1111	Sangat Baik
31	E-31	4	2	3	3	2	3	2	3	1.5	23.5	65.2778	Cukup
32	E-32	4	4	3	3	4	3	4	4	4	33	91.6667	Sangat Baik
33	E-33	4	4	3	3	3	3	3	3.5	3	29.5	81.9444	Baik
Rata-rata		3.44	3.21	3.19	3.35	3.03	3.09	3.03	3.25	2.88	28.47059	81.48	Baik
Kriteria		ST	T	T	T	T	T	T	T	T			

Kriteria rata-rata skor tiap aspek :

3,40 < X ≤ 4,00 = Sangat Tinggi (ST)

2,80 < X ≤ 3,40 = Tinggi (T)

2,20 < X ≤ 2,80 = Cukup (C)

1,60 < X ≤ 2,20 = Rendah (R)

1,00 < X ≤ 1,60 = Sangat Rendah (SR)

Kriteria % skor total afektif

85% < X ≤ 100% = Sangat Baik

75% < X ≤ 85% = Baik

55% < X ≤ 75% = Cukup

40% < X ≤ 55% = Kurang

25% < X ≤ 40% = Sangat Kurang

lampiran 39

REKAPITULASI PENILAIAN AFEKTIF KELAS KONTROL

No	Kode Siswa	Skor yang diperoleh tiap aspek									Skor total	% Skor total	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	K-01	3.5	3	3	3	3.5	2	4	3	3	28	77.78	Baik
2	K-02	3	2	2	2	3	2.5	3	2	1.5	21	58.33	Cukup
3	K-03	3.5	3	3	3	3	2.5	3	3	2.5	26.5	73.61	Cukup
4	K-04	3.5	3	2	3	3.5	2.5	2	3	4	26.5	73.61	Cukup
5	K-05	4	3	2	3	3	2.5	2.5	3	3	26	72.22	Cukup
6	K-06	3	3	3	3	2	2	2.5	3	3	24.5	68.06	Cukup
7	K-07	3.5	3	3.5	3.5	3	2.5	2.5	3	2.5	27	75.00	Cukup
8	K-08	3	3.5	3	3.5	3	2	2	3	2.5	25.5	70.83	Cukup
9	K-09	4	3.5	4	3.5	4	2.5	4	4	4	33.5	93.06	Sangat Baik
10	K-10	3	3	4	3	3	2	3	3	3	27	75.00	Cukup
11	K-11	3.5	4	4	4	4	3	4	4	4	34.5	95.83	Sangat Baik
12	K-12	3	3	2.5	3	3	2	3	3	1	23.5	65.28	Cukup
13	K-13	3.5	3	3	3	2.5	2	3	3	2.5	25.5	70.83	Cukup
14	K-14	3.5	3	3	4	3	2	3	3	3	27.5	76.39	Baik
15	K-15	3	3	2.5	3.5	4	3.5	4	3.5	4	31	86.11	Sangat Baik
16	K-16	3	3	3	4	3	2.5	3	3	1.5	26	72.22	Cukup
17	K-17	4	3.5	4	4	4	4	4	2.5	4	34	94.44	Sangat Baik
18	K-18	3	4	3.5	3	2.5	2	3	3	2	26	72.22	Cukup
19	K-19	3.5	3	3	3.5	2.5	2.5	2	3	2.5	25.5	70.83	Cukup
20	K-20	3.5	3	2.5	3.5	2	2	1.5	3	2.5	23.5	65.28	Cukup
21	K-21	3.5	4	3.5	4	3	4	1.5	4	2	29.5	81.94	Baik
22	K-22	3	3	2	3.5	3	2.5	2	4	1.5	24.5	68.06	Cukup
23	K-23	3.5	3	2	3	1.5	2.5	1.5	3	1.5	21.5	59.72	Cukup
24	K-24	3	3	3	3	3	2	3	3	3	26	72.22	Cukup
25	K-25	3	2.5	3	3	2.5	2.5	2	3	2	23.5	65.28	Cukup
26	K-26	3.5	4	3.5	4	3	3	3	4	4	32	88.89	Sangat Baik
27	K-27	4	3.5	4	4	3	3	4	3	3	31.5	87.50	Sangat Baik
28	K-28	4	4	4	4	2	3	4	4	4	33	91.67	Sangat Baik
29	K-29	4	3.5	3.5	3	2	3	3	4	3	29	80.56	Baik
30	K-30	3.5	4	2	3	3.5	4	2.5	4	4	30.5	84.72	Baik
31	K-31	4	3	3	3	3	3	3	3	2	27	75.00	Cukup
32	K-32	3.5	3	3	3	3	3	2	3	2.5	26	72.22	Cukup
33	K-33	4	3.5	3.5	3	2	2	3	4	3	28	77.78	Baik
34	K-34	3	3.5	2.5	3	3	3.5	2	3	4	27.5	76.39	Baik
Rata-rata		3.44	3.24	3.03	3.31	2.91	2.63	2.81	3.24	2.81	27.4118	76.14	Baik
Kriteria		ST	T	T	T	T	C	T	T	T			

Kriteria rata-rata skor tiap aspek :

3,40 < X ≤ 4,00 = Sangat Tinggi (ST)

2,80 < X ≤ 3,40 = Tinggi (T)

2,20 < X ≤ 2,80 = Cukup (C)

1,60 < X ≤ 2,20 = Rendah (R)

1,00 ≤ X ≤ 1,60 = Sangat Rendah (SR)

Kriteria % skor total afektif :

85% < X ≤ 100% = Sangat Baik

75% < X ≤ 85% = Baik

55% < X ≤ 75% = Cukup

40% < X ≤ 55% = Kurang

25% < X ≤ 40% = Sangat Kurang

lampiran 40

REKAPITULASI PENILAIAN PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN

No.	Nama Siswa	Skor yang diperoleh tiap aspek									Skor total	% Skor total	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	E-01	4	4	4	4	3	3.5	4	4	3.5	34	94.44444	Sangat Baik
2	E-02	2.5	3	3	3	3	3	4	3.5	2	27	75	Cukup
3	E-03	4	3.5	4	4	3	3.5	4	3.5	3.5	33	91.66667	Sangat Baik
4	E-04	3.5	3	3	3	4	3.5	4	3.5	3.5	31	86.11111	Sangat Baik
5	E-05	2	3	3	3	3	3	4	3	2	26	72.22222	Cukup
6	E-06	3	3	4	3	3	3.5	4	4	3	30.5	84.72222	Baik
7	E-07	4	4	4	3	3	3.5	4	4	4	33.5	93.05556	Sangat Baik
8	E-08	4	4	4	4	4	4	3	4	3	34	94.44444	Sangat Baik
9	E-09	3	3	4	4	4	4	3	4	3	32	88.88889	Sangat Baik
10	E-10	4	3.5	4	4	3	4	3	4	3	32.5	90.27778	Sangat Baik
11	E-11	4	3.5	4	4	3	4	3	3	4	32.5	90.27778	Sangat Baik
12	E-12	3	3	3.5	4	3	4	3	3	3	29.5	81.94444	Baik
13	E-13	2.5	3	3.5	3	2	3	3	3	2.5	25.5	70.83333	Cukup
14	E-14	4	3	4	4	4	4	3	4	4	34	94.44444	Sangat Baik
15	E-15	1.5	3	3	3	3	2.5	3	3	2.5	24.5	68.05556	Cukup
16	E-16	3	4	4	3	3	3	3	4	4	31	86.11111	Sangat Baik
17	E-17	4	4	3	4	4	3	3	4	3	32	88.88889	Sangat Baik
18	E-18	3	3.5	3	4	3	2.5	3	3	2	27	75	Cukup
19	E-19	4	3	4	3	3	3	3	3	4	30	83.33333	Baik
20	E-20	4	4	4	3	3	3	3	3	3	30	83.33333	Baik
21	E-21	4	4	4	4	4	3	3	3	3	32	88.88889	Sangat Baik
22	E-22	4	4	4	3	4	3	3	3	3	31	86.11111	Sangat Baik
23	E-23	4	4	4	3	4	3	3	4	4	33	91.66667	Sangat Baik
24	E-24	3	3	4	3	3	3	3	3	4	29	80.55556	Baik
25	E-25	3	3	4	3	4	3	3	3	3	29	80.55556	Baik
26	E-26	1	3	3	3	2	2.5	3	2.5	2	22	61.11111	Cukup
27	E-27	4	3.5	4	4	4	3	3	3	4	32.5	90.27778	Sangat Baik
28	E-28	3	3	3	4	3	4	4	3.5	3	30.5	84.72222	Baik
29	E-29	3.5	3.5	3	3	3	4	4	3.5	4	31.5	87.5	Sangat Baik
30	E-30	3.5	3	4	4	4	4	4	3.5	3.5	33.5	93.05556	Sangat Baik
31	E-31	1	3	4	3	3	3	4	3	2	26	72.22222	Cukup
32	E-32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	100	Sangat Baik
33	E-33	3	4	4	4	4	4	4	4	3	34	94.44444	Sangat Baik
Rata-rata		3.18	3.32	3.59	3.38	3.24	3.26	3.29	3.34	3.09	29.69118	82.47549	Baik
Kriteria		T	T	ST	T	T	T	T	T	T			

3.30

Kriteria rata-rata skor tiap aspek :

3.40 < X ≤ 4.00 = Sangat Tinggi

2.80 < X ≤ 3.40 = Tinggi (T)

2.20 < X ≤ 2.80 = Cukup (C)

1.60 < X ≤ 2.20 = Rendah (R)

1.00 < X ≤ 1.60 = Sangat Rendah (SR)

Kriteria % skor total Psikomotorik :

85% < X ≤ 100% = Sangat Baik

75% < X ≤ 85% = Baik

55% < X ≤ 75% = Cukup

40% < X ≤ 55% = Kurang

25% < X ≤ 40% = Sangat Kurang

lampiran 41

REKAPITULASI PENILAIAN PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL

No.	Nama Siswa	Skor yang diperoleh tiap aspek									Skor total	% Skor total	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1	K-01	2.5	3	4	4	4	4	4	4	3	32.5	90.27778	Sangat Baik
2	K-02	2	3	4	3	3	3	3.5	4	3	28.5	79.16667	Baik
3	K-03	3	3.5	4	3	3	3	3	3	3	28.5	79.16667	Baik
4	K-04	3.5	3	3	3	4	3.5	3	2.5	3	28.5	79.16667	Baik
5	K-05	3	3	3.5	3	3	4	3	4	4	30.5	84.72222	Baik
6	K-06	3	4	3	2.5	3	3.5	4	3	3	29	80.55556	Baik
7	K-07	3	4	4	3	4	3	3	4	3	31	86.11111	Sangat Baik
8	K-08	2.5	3	4	3	2	4	4	3	3	28.5	79.16667	Baik
9	K-09	4	3	3	3	4	4	4	2.5	3	30.5	84.72222	Baik
10	K-10	3	3	4	3	3	3	3	4	3	29	80.55556	Baik
11	K-11	4	3	4	3	4	4	4	3	4	33	91.66667	Sangat Baik
12	K-12	3	3	4	3	4	4	4	3	3	31	86.11111	Sangat Baik
13	K-13	4	3	3	3	3	4	3	3	4	30	83.33333	Baik
14	K-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	75	Cukup
15	K-15	3	4	4	3.5	3	3	4	3	3	30.5	84.72222	Baik
16	K-16	3	3	3	3	4	3	4	3	3	29	80.55556	Baik
17	K-17	4	4	4	4	3	4	3	3	4	33	91.66667	Sangat Baik
18	K-18	3	3	3.5	3	3.5	3.5	3	4	3	29.5	81.94444	Baik
19	K-19	2	4	3	4	2.5	3	3	3	2	26.5	73.61111	Cukup
20	K-20	3	4	3	4	3	3	3	4	3	30	83.33333	Baik
21	K-21	4	4	4	4	4	3.5	3	4	4	34.5	95.83333	Sangat Baik
22	K-22	2	2	3	3	3	3	3	2.5	3	24.5	68.05556	Cukup
23	K-23	2	3	3	2	2	3	3	2	3	23	63.88889	Cukup
24	K-24	4	3	3	3	4	4	3	4	4	32	88.88889	Sangat Baik
25	K-25	1	3	2	3	2	2	3	2	2.5	20.5	56.94444	Cukup
26	K-26	2	3	4	3	4	3	3	4	3	29	80.55556	Baik
27	K-27	3	4	3	4	3	3	3	4	3	30	83.33333	Baik
28	K-28	3	4	4	4	3	4	4	3	4	33	91.66667	Sangat Baik
29	K-29	3	3	3	4	4	3	4	4	3	31	86.11111	Sangat Baik
30	K-30	4	3	4	4	3	4	4	3	4	33	91.66667	Sangat Baik
31	K-31	3	3	3	4	3	3	4	4	3	30	83.33333	Baik
32	K-32	3	3	3	3	2	4	3	3	3	27	75	Cukup
33	K-33	3	3	4	3	3	4	3	3	3.5	29.5	81.94444	Baik
34	K-34	4	3	4	3.5	3	4	4	3	4	32.5	90.27778	Sangat Baik
Rata-rata		3.01	3.25	3.47	3.28	3.21	3.44	3.40	3.28	3.24	29.57	82.15	Baik
Kriteria		T	T	ST	T	T	ST	T	T	T			

Kriteria rata-rata skor tiap aspek :

$3.40 < X \leq 4.00$	= Sangat Tinggi (ST)
$2.80 < X \leq 3.40$	= Tinggi (T)
$2.20 < X \leq 2.80$	= Cukup (C)
$1.60 < X \leq 2.20$	= Rendah (R)
$1.00 < X \leq 1.60$	= Sangat Rendah (SR)

Kriteria % skor total psikomotorik

$85\% < X \leq 100\%$	= Sangat Baik
$75\% < X \leq 85\%$	= Baik
$55\% < X \leq 75\%$	= Cukup
$40\% < X \leq 55\%$	= Kurang
$25\% < X \leq 40\%$	= Sangat Kurang

ANALISIS ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP MATA PELAJARAN KIMIA KELAS EKSPERIMEN (PROBLEM BASED INSTRUCTION)

No	Kode Respond	Nomor Aspek Tanggapan																								
		1	SS	S	TS	STS	2	SS	S	TS	STS	3	SS	S	TS	STS	4	SS	S	TS	STS	5	SS	S	TS	STS
1	E-01	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	0	0	0	4	1	0	0	0	4	0	0	0	0
2	E-02	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
3	E-03	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0
4	E-04	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
5	E-05	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0
6	E-06	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
7	E-07	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0
8	E-08	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0
9	E-09	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0
10	E-10	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
11	E-11	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0
12	E-12	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
13	E-13	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
14	E-14	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
15	E-15	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0
16	E-16	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
17	E-17	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
18	E-18	2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
19	E-19	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	2	0	0	1	0
20	E-20	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
21	E-21	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
22	E-22	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0
23	E-23	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	3	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
24	E-24	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0
25	E-25	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
26	E-26	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
27	E-27	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0
28	E-28	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0
29	E-29	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0
30	E-30	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0
31	E-31	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
32	E-32	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
33	E-33	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0
Jumlah		100	9	16	8	0	107	11	19	3	0	106	14	17	4	0	119	20	13	0	0	109	11	19	2	0
Persentase			27.27	48.48	24.24	0.00		33.33	57.58	9.09	0.00		42.42	51.52	12.12	0.00		60.61	39.39	0.00	0.00		33.33	57.58	6.06	0.00
Rata-rata		3.03					3.24					3.21					3.61					3.30				
Kriteria		S					S					S					S					S				

6	SS	S	TS	STS	7	SS	S	TS	STS	8	SS	S	TS	STS	9	SS	S	TS	STS	10	SS	S	TS	STS	Y	KET		
4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	38	86.364	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	30	68.182	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	34	77.273	Baik	
3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	30	68.182	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	28	63.636	Kurang	
4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	34	77.273	Baik	
4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	35	79.545	Baik	
3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	34	77.273	Baik	
3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	34	77.273	Baik	
4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	36	81.818	Baik	
3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	34	77.273	Baik	
3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	34	77.273	Baik	
3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	30	68.182	Baik	
4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	36	81.818	Baik	
3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	1	0	30	68.182	Baik	
4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	32	72.727	Baik	
2	0	0	1	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	31	70.455	Baik	
2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	26	59.091	Kurang	
4	1	0	0	0	2	0	0	1	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	2	0	0	1	0	30	68.182	Baik	
3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	35	79.545	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	33	75.000	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	32	72.727	Baik	
4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	32	72.727	Baik	
4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	37	84.091	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	32	72.727	Baik	
2	0	0	1	0	1	0	0	0	1	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	27	61.364	Kurang	
4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	37	84.091	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	34	77.273	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	33	75.000	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	33	75.000	Baik	
3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	3	0	1	0	0	2	0	0	1	0	30	68.182	Baik	
4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	37	84.091	Baik	
4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	4	1	0	0	0	4	1	0	0	0	3	0	1	0	0	34	77.273	Baik	
108	12	18	3	0	105	13	14	5	1	119	20	13	0	0	115	16	17	0	0	94	1	26	6	0	1082	2459.1		
3.27	36.36	54.55	9.09	0.00	3.18	39.39	42.42	15.15	3.03	3.61	60.61	39.39	0.00	0.00	3.48	48.48	51.52	0.00	0.00	2.85					32.79	74.52		
S					S					S					S					S								

DOKUMENTASI PENELITIAN**1. Kelas Eksperimen****Pelaksanaan *Pre-test*****Orientasi siswa pada masalah****Diskusi kelas****Melaksanakan praktikum KSP****Menyusun laporan sementara****Menyusun laporan**

lampiran 43

**Mempresentasikan hasil diskusi****Kegiatan diskusi****Refleksi dan evaluasi****Pelaksanaan *post-test***

lampiran 43

2. Kelas Kontrol

**Pelaksanaan *Pre-test*****Proses pembelajaran****Proses pembelajaran****Proses pembelajaran****Proses pembelajaran****Melaksanakan praktikum KSP**

lampiran 23

**Praktikum Ksp****Pelaksanaan *Post-test***

lampiran 44



**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 : 2337.../UN37.1.4/LT/2013

Lamp : -

Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth Kepala SMA Negeri 1 Pemalang

Di Pemalang

Dengan hormat,

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

Nama : Nur Hidayah
NIM : 4301409031
Prodi : Pendidikan Kimia
Judul : Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Terhadap Hasil Belajar Siswa SMAN 1 Pemalang Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Tempat : SMA Negeri 1 Pemalang
Waktu : 8 April – 8 Mei 2013

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Maret 2013

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24

lampiran 45



**PEMERINTAH KABUPATEN PEMALANG
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA
SMA NEGERI 1 PEMALANG**

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422.8 / 070 / 2013

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dra. Rishi Mardiningsih, M.Pd.
NIP : 19600723 198403 2 006
Jabatan : Kepala SMA Negeri 1 Pemalang

Dengan ini menerangkan bahwa Nama tersebut di bawah ini :

Nama : **NUR HIDAYAH**
NIM : 4301409031
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
Program Studi / Jurusan : Pendidikan Kimia
Dari : Universitas Negeri Semarang (UNNES)

Yang bersangkutan telah selesai melaksanakan penelitian/Observasi untuk penyusunan Skripsi /Tugas Akhir di SMA Negeri 1 Pemalang pada tanggal 1 Mei s.d. 18 Mei 2013 , dengan judul “ Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) Terhadap Hasil Belajar Siswa SMA Negeri 1 Pemalang Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan “

Demikian Surat Keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Pemalang, 21 Mei 2013

Kepala Sekolah



Dra. Rishi Mardiningsih, M.Pd
NIP 19600723 198403 2 006

layanan didahulukan
mutu diutamakan



Jalan Jendral Gatot Subroto Pemalang 52319 Prov. Jawa Tengah
Telepon (0284) 321437 Faximile (0284) 325226
e-mail : smansa_pml@yahoo.com website : sman1-pemalang.sch.id