



**PENERAPAN *BLENDED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN GENERIK PEMODELAN DAN BAHASA SIMBOLIK
SERTA HASIL BELAJAR KIMIA SISWA SMA**

Skripsi

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

oleh

Ika Fatmawati

4301409022

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

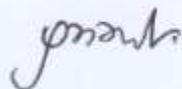
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2013

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Penerapan *Blended Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Pemodelan dan Bahasa Simbolik serta Hasil Belajar Kimia Siswa SMA” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan di sidang ujian skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Pembimbing I



Dr. Sudarmin, M.Si.

NIP. 196601231992031003

Semarang, 14 Juni 2013

Pembimbing II



Prof. Dr. Kasnadi Imam Supardi, M.S

NIP. 195111151979031001



PERPUSTAKAAN
UNNES

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan *Blended Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik

Pemodelan dan Bahasa Simbolik serta Hasil Belajar Kimia Siswa SMA

disusun oleh

Ika Fatmawati

4301409022

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada

hari : Kamis

tanggal : 4 Juli 2013



Wibanto, M.Si
NIP.1963110121988031001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP.196507231993032001

Ketua Penguji

Drs. Kasmui, M.Si
NIP. 196602271991021001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Dr. Sudarmin, M.Si
NIP.196601231992031003

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S
NIP.195111151979031001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Apabila di kemudian hari terbukti skripsi ini adalah hasil jiplakan dari karya tulis orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Juli 2013



Ika Fatmawati
4301409022

PERPUSTAKAAN
UNNES

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan" (Al Insyirah: 5-6)

*"Sesungguhnya Allah swt. telah menciptakan manusia dalam bentuk yang
sebaik-baiknya" (Al Tiin: 4)*

Skripsi ini dengan bangga ku persembahkan untuk

Bapak dan Ibu, Adikku, Teman-teman Triple-C, Teman-teman arizta kos
dan Teman-teman seperjuangan pendidikan kimia angkatan 2009

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang selalu tercurah sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul **“Penerapan *Blended Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Pemodelan dan Bahasa Simbolik serta Hasil Belajar Kimia Siswa SMA”**

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

1. Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Sudarmin, M.Si, selaku dosen pembimbing 1, yang selalu mengarahkan, memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S, selaku dosen pembimbing 2, yang telah mengarahkan, memotivasi dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Drs. Kasmui, M.Si, selaku dosen penguji, yang telah memberikan solusi selama penyusunan skripsi ini.
7. Drs. M. Nur Syahid, S.H, M.Pd., B.I., selaku kepala SMA Negeri 5 Magelang yang telah memberikan izin penelitian.

8. Kartono, M.Pd, guru kimia kelas XI SMA Negeri 5 Magelang yang telah banyak membantu dalam proses penelitian.
9. Siswa siswi kelas XI IPA 1 dan 2 SMA Negeri 5 Magelang tahun pelajaran 2012/2013 atas kesediaanya menjadi responden dalam pengambilan data penelitian ini.
10. Bapak, Ibu beserta keluarga yang telah membantu baik moril maupun materi serta doa dan kepercayaannya.
11. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini baik material maupun spiritual yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan permohonan maaf yang sebesar besarnya kepada semua pihak, jika selama interaksi terjadi banyak hal yang kurang berkenan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada penulis khususnya dan kepada para pembaca pada umumnya, serta dapat memberikan sumbangan pemikiran pada perkembangan pendidikan kimia selanjutnya.

Semarang, Juli 2013

Penulis

ABSTRAK

Fatmawati, Ika. 2013. *Penerapan Blended Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Pemodelan dan Bahasa Simbolik serta Hasil Belajar Kimia Siswa SMA*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sudarmin, M.Si, Pembimbing Pendamping Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S.

Kata Kunci: Penerapan *Blended Learning*, Keterampilan Generik Pemodelan, Keterampilan Generik Bahasa Simbolik, Hasil Belajar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penelitian dilakukan di SMA N 5 Magelang dengan subyek penelitian semua kelas XI IPA Semester 2. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *control group pretest posttest*. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*, dan didapatkan kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Metode pengumpulan data adalah tes berbentuk soal benar salah beralasan, observasi, dokumentasi dan angket. Hasil analisis data menunjukkan bahwa adanya pengaruh penerapan *blended learning* terhadap keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa masing-masing sebesar 14,58%, 67,42% dan 30,21%. Hasil uji *paired* ketiga variabel terikat tersebut secara berurutan diperoleh harga t_{hitung} sebesar 10,92; 29,87 dan 47,08 lebih dari t_{tabel} 1,70, hal ini berarti terdapat peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa secara signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan *blended learning*. Penerapan *blended learning* mampu meningkatkan keterampilan generik sains pemodelan dan bahasa simbolik dengan taraf pencapaian tinggi dan sedang. Keterampilan generik bahasa simbolik memiliki taraf pencapaian lebih tinggi dibandingkan keterampilan generik pemodelan. Pada aspek afektif dan psikomotorik, terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan *blended learning* mampu membuat siswa lebih aktif dan mandiri dalam hal kegiatan pembelajaran. Hasil analisis data dapat disimpulkan penerapan *blended learning* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa SMA Negeri 5 Magelang.

ABSTRACT

Fatmawati, Ika. 2013. The application of Blended Learning to Increase Generic Modeling and Symbolic Language Skills and The Result of Chemistry Learning of Senior High School Students. Skripsi, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Advisor Dr. Sudarmin, M.Si, Co Advisor Prof. Dr. Imam Kasmadi Supardi, M.S.

Keywords: Blended Learning Applications, Generic Modeling Skills, Generic Symbolic Language Skills, The Result of Learning.

This research aimed to determine the effect of the application of blended learning to increase generic modeling skills, symbolic language skills and the result of chemistry learning of solubility and solubility product. The research was done in SMA N 5 Magelang and the subjects of research were all students of class XI Science program in second semester. Design used in this research is *control group pretest postest*. Sampling was done by random cluster sampling technique, and obtained class XI IPA 1 as the control class and XI IPA 2 as the experimental class. Method of data collection is true-or-false-reasonable test, observation, documentation and questionnaires. The result of data analysis indicated that there were an effect the application of blended learning toward generic modeling skills, symbolic language skills and students' study result respectively 14,58%, 67,42% and 30,21%. The result of paired test for 3rd variables are sequentially obtained t_{count} 10,92; 29,87 and 47,08; it was bigger than t_{table} 1,70, this means that there is an increase in generic modeling skills, symbolic language skill and students' study result between before and after the application of blended learning. Application of blended learning to increase generic science modeling and symbolic language skills with high and middle standard of achievement. Generic symbolic language skills has a higher level of achievement than generic modeling skills. On affective and psychomotor aspects, there are significant differences between the experimental class and the control class. It indicates that blended learning application can make students more active and independent in learning activities. The result of data analysis concluded that the application of blended learning in the material solubility and solubility product affect the increase in generic modeling skills, symbolic language skills and the result of chemistry learning of SMA Negeri 5 Magelang's students.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Manfaat Penelitian	8
1.5 Penegasan Istilah	9
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 <i>Blended Learning</i> dan Implementasinya	12
2.2 Keterampilan Generik Sains dan Indikatornya	20
2.3 Keterampilan Generik Pemodelan	22
2.4 Keterampilan Generik Bahasa Simbolik	25
2.3 Hasil Belajar dan Pembelajaran	26
2.4 Tinjauan tentang Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	30
2.5 Kajian Penelitian yang Relevan	41
2.6 Kerangka Berpikir	43
2.7 Hipotesis	46

3. METODE PENELITIAN	47
3.1 Lokasi Penelitian	47
3.2 Penentuan Subjek Penelitian	47
3.3 Variabel Penelitian	49
3.4 Metode Pengumpulan Data	50
3.5 Ragam Penelitian	52
3.6 Instrumen Penelitian	54
3.7 Analisis Data Penelitian	68
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	85
4.1 Hasil Penelitian	85
4.2 Pembahasan.....	110
5. PENUTUP.....	133
5.1 Simpulan	133
5.2 Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN.....	140



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Keterampilan Generik Sains dan Indikator.....	21
2.2 Bahasa Simbolik pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.....	40
3.1 Populasi Penelitian.....	47
3.2 Jenis data, Metode dan Instrumen Penelitian.....	52
3.3 Desain Penelitian.....	52
3.4 Hasil Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba.....	60
3.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	62
3.6 Hasil Analisis Indeks Kesukaran Butir Soal Uji Coba.....	64
3.7 Perubahan nomor soal uji coba pada soal <i>postest</i>	66
3.8 Data Nilai Ujian Akhir Semester Ganjil.....	69
3.9 Hasil Uji Normalitas Populasi.....	69
3.10 Hasil Uji Homogenitas Populasi.....	71
3.11 Pengklasifikasian Jawaban Siswa pada Level Mikroskopik.....	80
3.12 Pengklasifikasian Jawaban Siswa pada Level Simbolik.....	81
4.1 Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i> Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.....	86
4.2 Hasil Uji Normalitas Data <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i>	86
4.3 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i>	87
4.4 Hasil Uji Satu Pihak Kanan Data <i>Pretest</i> dan <i>Postest</i>	88
4.5 Hasil Analisis Pengaruh Antar Variabel.....	89
4.6 Hasil Persentase Ketuntasan Belajar Klasikal.....	90
4.7 Kategori Peningkatan Hasil Belajar Kognitif.....	91
4.8 Analisis Peningkatan Hasil Belajar Kognitif.....	92
4.9 Pengelompokkan Prestasi dari Subjek Penelitian Pada Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	95
4.10 Skor <i>Pretest</i> , <i>Postest</i> , N-gain dan Tingkat Pencapaian.....	95

4.11 Keterampilan Generik Sains, <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , N-Gain dan Tingkat Pencapaian Tiap Kelompok.....	97
4.12 Rata-rata Nilai Psikomotorik pada Kelas Eksperimen.....	105
4.13 Rata-rata Nilai Psikomotorik pada Kelompok Kontrol.....	106
4.14 Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran.....	109



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Posisi <i>Blended Learning</i>	14
2.2 Tahapan kelarutan garam dapur NaCl.....	31
2.3 Larutan jenuh Ca(OH) ₂ dengan zat padatnya.....	32
2.4 Pengaruh Ion Senama pada Kelarutan.....	35
2.5 Larutan jenuh Ca(OH) ₂ dengan endapannya pada suhu 25°C.....	38
2.6 Larutan Ca(OH) ₂ dalam keadaan dingin.....	38
2.7 Peristiwa pengendapan AgCl.....	39
2.8 Kerangka Berfikir.....	45
4.1 Peningkatan Hasil Belajar Kognitif.....	91
4.2 <i>N-gain</i> Setiap Indikator Materi Subyek Hasil Belajar Kognitif.....	93
4.3 <i>N-gain</i> Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas Eksperimen-Kontrol....	96
4.4 <i>N-gain</i> Pemodelan Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	99
4.5 <i>N-gain</i> Bahasa Simbolik Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	100
4.6 Analisis Deskriptif Keterampilan Generik Pemodelan.....	101
4.7 Analisis Deskriptif Keterampilan Generik Bahasa Simbolik.....	102
4.8 Penilaian Afektif Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	104
4.9 Penilaian Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	108

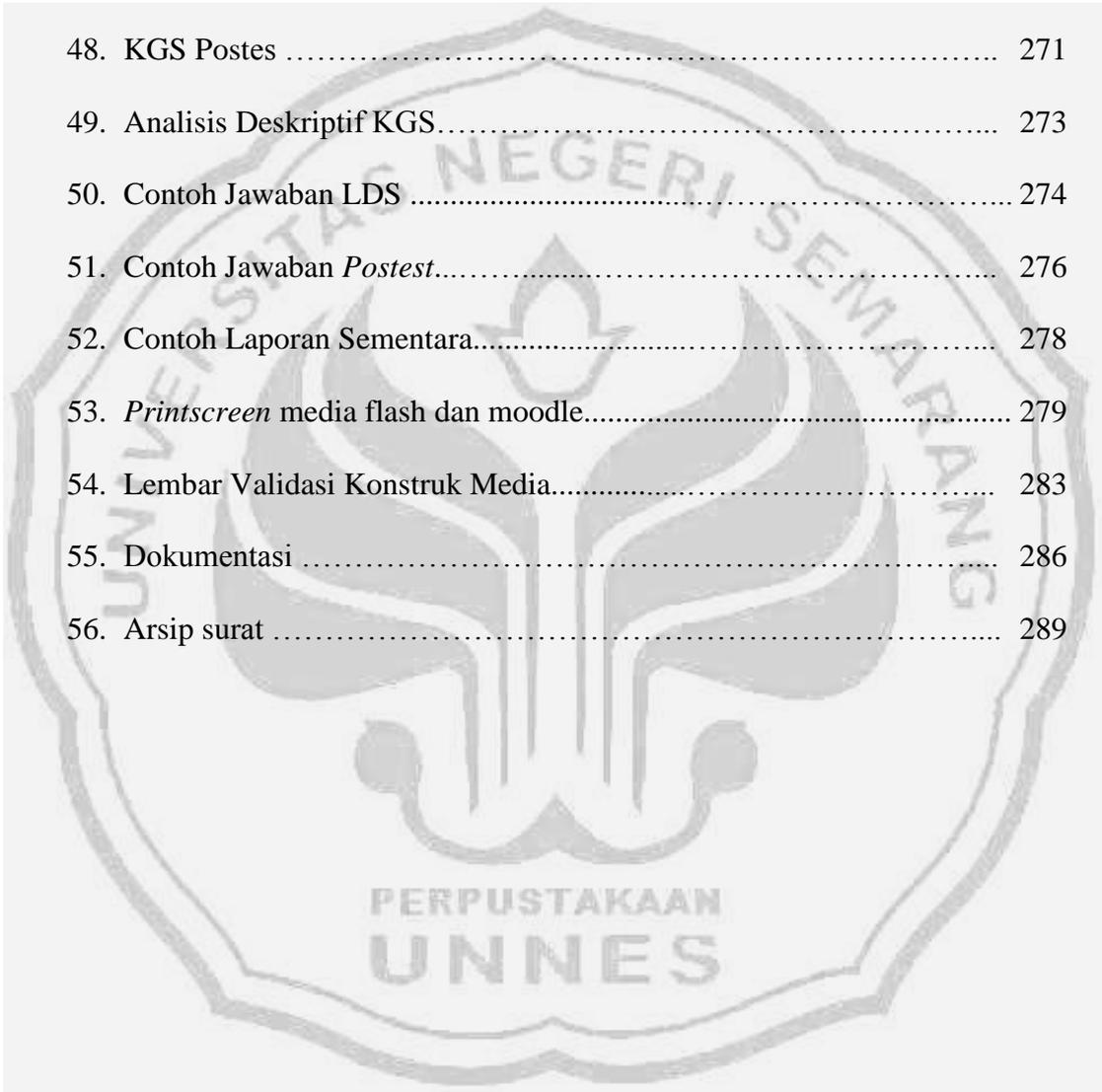
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol	141
2. Silabus Kelas Eksperimen	143
3. Silabus Kelas Kontrol	146
4. Contoh Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....	149
5. Contoh Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol.....	156
6. Daftar Kelompok Siswa Kelas Eksperimen	164
7. Daftar Kelompok Siswa Kelas Kontrol	164
8. Kisi-kisi Soal Uji Coba	165
9. Soal Uji Coba dan Postest.....	166
10. Kunci Jawaban Soal Uji Coba dan Postest.....	175
11. Pedoman Penilaian Jawaban.....	182
12. Kisi-kisi Soal Pretes-Postest.....	185
13. Lembar Praktikum Siswa	186
14. Pedoman Ranah Afektif	187
15. Lembar Observasi Afektif	191
16. Analisis Uji Coba Lembar Observasi Afektif.....	192
17. Pedoman Ranah Psikomotorik	195
18. Lembar Observasi Psikomotorik	203
19. Analisis Uji Coba Lembar Observasi Psikomotorik.....	204
20. Lembar Angket Tanggapan.....	207

21. Daftar Nilai UAS Ganjil XI IPA Tahun Ajaran 2012/2013.....	209
22. Analisis Validitas Soal	213
23. Analisis Indeks Kesukaran Soal	214
24. Analisis Daya Pembeda Soal	213
25. Analisis Reliabilitas Soal	218
26. Contoh Perhitungan Validitas.....	220
27. Contoh Perhitungan Indeks Kesukaran.....	222
28. Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal.....	224
29. Uji Normalitas Data Hasil Ujian Akhir Semester Ganjil Kelas XI.....	227
30. Uji Homogenitas Data Hasil Ujian Akhir Semester Ganjil Kelas XI..	230
31. Data Nilai Pretes.....	231
32. Uji Normalitas Data Nilai Pretes	232
33. Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Pretes.....	234
34. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai Pretest.....	235
35. Data Nilai Postes.....	236
36. Uji Normalitas Data Nilai Postes	237
37. Uji Kesamaan Dua Varians Data Postes.....	239
38. Uji Perbedaan Rata-rata Satu Pihak Kanan Data Hasil Belajar	240
39. Rekapitulasi Ketuntasan Belajar Siswa	241
40. Analisis Pengaruh Pembelajaran Terhadap Variabel Terikat.....	244
41. Penentuan Koefisien determinasi.....	247
42. Rekapitulasi Hasil Belajar Afektif	248
43. Rekapitulasi Hasil Belajar Psikomotorik	252

44. Rekapitulasi Hasil Analisis Lembar Angket.....	256
45. Uji Normalisasi Gain	258
46. Uji <i>paired sample test</i>	263
47. KGS Pretes	269
48. KGS Postes	271
49. Analisis Deskriptif KGS.....	273
50. Contoh Jawaban LDS	274
51. Contoh Jawaban <i>Postest</i>	276
52. Contoh Laporan Sementara.....	278
53. <i>Printscreen</i> media flash dan moodle.....	279
54. Lembar Validasi Konstruk Media.....	283
55. Dokumentasi	286
56. Arsip surat	289



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Ilmu kimia mencakup pengetahuan kimia yang berupa fakta, teori, prinsip, dan hukum berdasarkan temuan saintis dan kerja ilmiah (Kurniawati, 2011). Karakteristik ilmu kimia menurut Middlecamp dan Kean (1985) dalam Kurniawati (2011) yaitu: (1) sebagian besar konsep-konsep kimia bersifat abstrak; (2) konsep-konsep kimia pada umumnya merupakan penyederhanaan dari keadaan sebenarnya; dan (3) konsep kimia bersifat berurutan dan berjenjang. Oleh sebab itu, dalam pembelajaran kimia di SMA guru harus mengemas penyajian materi sedemikian rupa agar dapat membantu siswa memahami materi dengan baik.

Pada umumnya, pembelajaran kimia menuntut siswa untuk lebih banyak mempelajari konsep-konsep dan prinsip-prinsip kimia. Secara konseptual pembelajaran seperti itu bertujuan penguasaan konsep-konsep kimia siswa meningkat (Liliasari, 2008). Hal itu menyebabkan siswa hanya mengenal peristilahan kimia secara hafalan tanpa makna padahal konsep-konsep dan prinsip-prinsip kimia yang perlu dipelajari siswa sangat banyak dan terus-menerus bertambah. Konsep yang kompleks dan abstrak dalam ilmu kimia menjadikan siswa beranggapan bahwa pelajaran kimia merupakan pelajaran yang sulit sehingga timbul kejenuhan siswa belajar kimia.

Selama ini masih sedikit proses pembelajaran kimia yang mengembangkan keterampilan generik sains pada siswa SMA padahal keterampilan ini sangat penting dan harus dimiliki oleh setiap siswa, sehingga siswa dapat memahami materi kimia dengan baik. Dalam upaya ketercapainya keterampilan generik sains tersebut, maka pola pembelajaran kimia di SMA hendaknya menggunakan metode pembelajaran yang tidak hanya menekankan pada konsep kimia, tetapi keterampilan berfikir, mengkomunikasikan proses dan hasil belajar kimia dalam pembelajaran kimia di sekolah, serta membekali siswa dengan keterampilan generik sains untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Siswa diharapkan dapat mengembangkan penguasaan keterampilan generik sains yang meliputi pengamatan langsung, pengamatan tidak langsung, pemahaman tentang skala, konsistensi logis, kerangka logika taat-atas, inferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan, bahasa simbolik, membangun konsep dan abstraksi.

Johnstone (1982), Treagust *et al.*, (2003) dalam Laliyo (2011) menjelaskan bahwa para kimiawan (ahli ilmu kimia) membedakan fenomena dan bahan ajar kimia pada tiga tingkat representasi; yakni makroskopik, mikroskopik, dan simbolik, yang ketiganya saling memiliki keterkaitan satu sama lain. Aspek makroskopik menunjukkan fenomena-fenomena yang bisa langsung diamati atau langsung diindra. Aspek mikroskopik merepresentasikan tentang susunan dan pergerakan partikel-partikel zat dalam suatu fenomena yang tidak dapat teramati secara langsung dan berfungsi untuk menjelaskan level makroskopiknya. Sedangkan aspek simbolik yaitu terjemahan dari aspek makroskopik maupun mikroskopik ke dalam simbol-simbol, persamaan reaksi atau rumus-rumus.

Berdasarkan standar isi mata pelajaran kimia SMA, salah satu pokok bahasan yang dipelajari adalah kelarutan dan hasil kali kelarutan. Kelarutan dapat didefinisikan jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut pada suhu tertentu. Kelarutan bergantung pada jenis zat terlarut. Dalam larutan jenuh elektrolit yang mengandung kristal zat padat elektrolit sukar larut terdapat kesetimbangan antara zat padat dengan ion-ionnya dalam larutan. Khusus untuk larutan elektrolit (garam atau basa yang sukar larut), kesetimbangan heterogen terjadi antara zat padat (makroskopik) dengan ion-ionnya (mikroskopik) yang disimbolkan dengan persamaan reaksi kesetimbangan dinamis. Dengan demikian, pada pokok bahasan kelarutan dan hasil kali kelarutan memiliki representasi kimia pada tingkat makroskopis, mikroskopis dan simbolik.

Siswa dapat mempelajari tingkat makroskopis dan mikroskopis dengan mengembangkan keterampilan pemodelan. Hal ini disebabkan keterampilan pemodelan merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki siswa saat mempelajari sains. Menurut Liliyasi (2007), sebagaimana dikutip oleh Isnawati dkk. (2012), untuk menjelaskan hubungan-hubungan yang diamati diperlukan bantuan pemodelan agar dapat diprediksikan dengan tepat bagaimana kecenderungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam. Salah satu cara yang paling baik untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan generik pemodelan adalah memvisualisasikan atom, molekul dan ion-ion.

Ilmu kimia banyak memberikan manfaat dalam kehidupan manusia, tetapi banyak fakta menunjukkan bahwa siswa merasa ilmu kimia sulit dipelajari, dan tidak menarik untuk dipelajari. Hal ini disebabkan mata pelajaran kimia dipenuhi

dengan rumus-rumus dan simbol-simbol. Kimia dan simbol kimia saling berkaitan erat, oleh karena itu pembelajaran kimia bergantung pada kemampuan seorang pelajar untuk menggunakan bahasa simbolik. Keterampilan bahasa simbolik perlu dibekali kepada siswa agar siswa lebih mudah memecahkan masalah kimia seperti soal-soal kelarutan dan hasil kali kelarutan.

SMA Negeri 5 Magelang adalah sekolah yang memiliki fasilitas penunjang proses pembelajaran lengkap. Di Sekolah ini telah tersedia laboratorium komputer, laboratorium IPA, *wifi*, perpustakaan dan LCD di dalam kelas. Berdasarkan hasil observasi ke sekolah, ternyata proses pembelajaran masih terpusat pada guru (*teacher centered learning*) dan pembelajaran belum mengembangkan keterampilan generik sains. Hasil belajar kimia di sekolah belum tuntas. Hal ini dapat ditunjukkan yaitu pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan tahun pelajaran 2011/2012 dari kelas XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3 belum ada yang mencapai ketuntasan belajar klasikal sebesar 85% (Mulyasa, 2008: 254), dari kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 70. Kelas XI IPA 1 memperoleh ketuntasan klasikal sebesar 64,7%, XI IPA 2 63,12%, XI IPA 3 65,5%. Hasil wawancara dengan guru pengampu yaitu bapak Kartono, S.Pd, M.Pd diketahui bahwa kebanyakan siswa masih kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran terutama dalam hal bertanya dan kemauan mengerjakan soal. Oleh karena itu diperlukan metode mengajar yang sesuai dalam menyajikan materi pokok ini agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Pembelajaran secara *online* atau materi belajar *online* yang menggunakan fasilitas internet mengundang banyak istilah dalam pembelajaran. Istilah-istilah

pembelajaran tersebut diantaranya *online learning*, *distance learning*, *web-based learning*, *e-learning* (Luik, 2006). Istilah lain dalam pembelajaran yang menggunakan aplikasi TIK dikenal dengan nama *Blended Learning*.

Gregory *et al.* (2012) dalam penelitiannya menggunakan *blended learning* dalam praktikum makrobiologi, menyatakan bahwa kesiapan mahasiswa sebelum praktikum meningkat dan lebih efektif untuk pelaksanaan praktikum di laboratorium. Hal ini memiliki dampak positif pada kemampuan mahasiswa untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan dalam praktikum makrobiologi. Melton *et al.* (2009) mengadakan penelitian tentang prestasi dan kepuasan pembelajaran *blended learning* dibandingkan dengan pembelajaran tradisional di kelas kesehatan masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan jumlah skor kepuasan kelas *blended learning* (54,986) dan kelas tradisional (49,788) berbeda secara signifikan ($p < 0,01$). Prestasi dari mahasiswa di kelas *blended learning* secara signifikan lebih tinggi ($p = 0,048$). *Blended Learning* sudah dan sering digunakan oleh lembaga pendidikan, khususnya perguruan tinggi. Akan tetapi perkembangannya sudah digunakan pada tingkat pendidikan yang lebih rendah, mulai tingkat dasar sampai tingkat menengah (Luik, 2006).

Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti meyakini implementasi *blended learning* sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan keaktifan dalam proses pembelajaran sehingga hasil belajar siswa meningkat. Metode pembelajaran berbasis ICT merupakan metode pembelajaran baru di SMA N 5 Magelang.

Istilah *blended learning* dipergunakan untuk mendeskripsikan suatu situasi pembelajaran yang menggabungkan beberapa metode penyampaian yang

bertujuan untuk memberikan pengalaman yang paling efektif dan efisien (Harriman, 2013). Kombinasi yang dimaksud dapat berupa gabungan beberapa macam teknologi pengajaran, misalnya video, film, *social network* atau internet dengan pengajaran tatap muka yang dilakukan oleh pengajar/pendidik.

Blended learning adalah pembelajaran yang memadukan pembelajaran berbasis teknologi dan informasi dengan pembelajaran berbasis kelas/tatap muka. *Blended learning* berpeluang menggeser paradigma pembelajaran dari pembelajaran yang berpusat pada pengajar, menuju paradigma baru yang berpusat pada siswa. Pembelajaran ini berpeluang meningkatkan interaksi antara siswa dengan pengajar, siswa dengan siswa, siswa/pengajar dengan sumber belajar lainnya, serta berpeluang terjadi konvergensi antar berbagai metode, media sumber belajar, serta lingkungan belajar lain yang relevan.

Lagowski (1990) dalam Yanfeng (2004) menyatakan bahwa retensi pengetahuan siswa kebanyakan adalah 10% dari yang mereka baca, 26% dari yang mereka dengar, 30% dari yang mereka lihat, 50% dari yang mereka lihat dan mereka dengar, 70% dari yang mereka katakan, 90% dari sesuatu yang mereka katakan ketika mereka mengerjakan tugas. Dengan demikian pembelajaran harus berubah dari tradisional menjadi modern dengan pertimbangan gaya belajar siswa yang berbeda-beda. Karena *blended learning* merupakan kombinasi dari pembelajaran berbasis web (*e-learning*) dan pembelajaran tatap muka, maka pembelajaran ini dapat diterapkan pada mata pelajaran apa pun, termasuk mata pelajaran kimia yang salah satunya dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat.

Blended learning mengajarkan siswa lebih aktif karena siswa menjadi lebih bertanggung jawab untuk belajar mengembangkan pengetahuan yang diperoleh secara mandiri, sementara itu waktu di kelas dihabiskan untuk penerapan pengetahuan yang baru diperoleh dari pengajar (Melton *et al.*, 2009).

Blended learning ditawarkan oleh peneliti sebagai solusi mengingat (1) pembelajaran ini menawarkan banyak alternatif sumber belajar bagi siswa di luar bahan yang sudah diberikan oleh guru melalui penggunaan teknologi informasi dan dapat dimanfaatkan untuk mensupport kekurangan pembelajaran tradisional; (2) SMA Negeri 5 Magelang sudah memiliki jaringan *wifi* yang merata di tiap kelas yang dapat dimanfaatkan oleh seluruh pihak di lingkungan sekolah; (3) banyak siswa yang sudah membawa laptop untuk menunjang kegiatan belajar mengajar maupun guna menyelesaikan tugas di sekolah.

Keterampilan generik sains yang akan diteliti oleh peneliti yaitu keterampilan generik bahasa simbolik dan pemodelan berdasarkan karakteristik materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Dalam penelitian ini, pembelajaran *blended learning* yang akan dilakukan terdiri atas 4 tahapan instruksional menurut Alessi dan Trollip (2002) sebagaimana dikutip oleh Luik (2006), yakni tahapan satu (*presenting information*) dan tahapan kedua (*guiding the learner*) menggunakan pembelajaran tatap muka (*face to face learning*), sedangkan tahapan ketiga (*practicing*) dan tahapan keempat (*assessing learning*) menggunakan pembelajaran berbasis web (*web-based learning*).

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan di atas maka peneliti ingin mengetahui pengaruh penerapan *blended learning* dalam meningkatkan

keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka masalah yang akan diteliti:

- (1) Adakah pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan?
- (2) Berapa besarnya kontribusi pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

- (1) Untuk mengetahui pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.
- (2) Untuk mengetahui besar pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan berdasarkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan informasi tentang:

- (1) Pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan

generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

- (2) Besar pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan berdasarkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

1.5 Penegasan Istilah

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

1.5.1 *Blended Learning*

Istilah *blended learning* dipergunakan untuk mendeskripsikan suatu situasi pembelajaran yang menggabungkan beberapa metode penyampaian yang bertujuan untuk memberikan pengalaman yang paling efektif dan efisien (Harriman, 2013). Kombinasi yang dimaksud dapat berupa gabungan beberapa macam teknologi pengajaran, misalnya video, film, *social network*, atau internet dengan pengajaran tatap muka yang dilakukan oleh pengajar/pendidik.

1.5.2 Keterampilan Generik Sains

Pengertian keterampilan generik sains menurut Brotosiswojo (2001) dalam Sudarmin (2007) adalah kemampuan dasar yang bersifat umum, fleksibel dan berorientasi sebagai bekal mempelajari ilmu pengetahuan yang lebih tinggi atau melayani tugas-tugas bidang ilmu/pekerjaan yang lebih luas, yaitu tidak hanya sesuai bidang keahliannya tetapi juga bidang lain. Keterampilan generik sains meliputi kemahiran pada (a) pengamatan, (b) kesadaran tentang skala, (c) bahasa

simbolik, (d) kerangka logika taat asas, (e) konsistensi logis, (f) hukum sebab akibat, (g) pemodelan, (h) Inferensi logika dan (i) abstraksi.

1.5.3 Keterampilan Generik Pemodelan

Liliasari (2011) menjelaskan bahwa untuk hubungan-hubungan yang diamati diperlukan bantuan pemodelan agar dapat diprediksikan dengan tepat bagaimana kecenderungan hubungan atau perubahan suatu fenomena alam. Contoh keterampilan pemodelan pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yaitu menghitung kelarutan suatu zat dan memperkirakan endapan yang terbentuk melalui perhitungan dengan soal yang disertai pemodelan partikel mikroskopik dari larutan yang digunakan.

1.5.4 Keterampilan Generik Bahasa Simbolik

Untuk memperjelas gejala alam yang dipelajari oleh setiap rumpun ilmu diperlukan bahasa simbolik agar terjadi komunikasi dalam bidang ilmu tersebut. Dalam sains misalnya bidang kimia mengenal adanya lambang unsur, persamaan reaksi, simbol-simbol untuk reaksi, reaksi kesetimbangan, resonansi dan banyak lagi bahasa simbolik yang telah disepakati dalam bidang ilmu tersebut (Liliasari, 2005 dalam Wiyono, 2008).

1.5.5 Hasil Belajar

Hasil belajar adalah perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar (Rifa'i, 2009: 85).

1.5.6 Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Kelarutan dan hasil kali kelarutan merupakan materi yang dipelajari siswa SMA kelas XI-IPA. Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam penelitian ini

meliputi: pengertian kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan, hubungan kelarutan (s) dan hasil kali kelarutan (K_{sp}), pengaruh ion sejenis terhadap kelarutan, pengaruh pH terhadap kelarutan, pengaruh suhu terhadap kelarutan dan meramalkan terjadinya pengendapan.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Blended Learning* dan Implementasinya

Kecanggihan teknologi informasi dan telekomunikasi telah memberi nuansa berbeda dalam proses belajar seseorang. Teknologi telekomunikasi mengubah lokasi belajar dari kelas (ruang kelas) ke tempat di mana saja peserta didik dapat belajar. Selain itu penggunaan media dan sumber belajar tidak lagi hanya menggunakan papan tulis atau buku saja, akan tetapi sudah berkembang kepada penggunaan layar (*screen*) dengan bantuan proyektor untuk menampilkan materi yang kita ingin sampaikan, serta dalam sumber belajar penggunaan teknologi internet (*browsing*) menjadi alternatif yang dapat membantu siswa dalam menambah sumber belajar. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan guru dalam memilih metode pembelajaran, yaitu (1) pertimbangan terhadap tujuan yang hendak dicapai; (2) pertimbangan yang berhubungan dengan bahan atau materi pembelajaran; (3) pertimbangan dari peserta didik atau siswa; dan (4) pertimbangan lainnya yang bersifat nonteknis seperti apakah cukup dengan satu metode atau hanya satu-satunya metode yang digunakan, atau nonteknis lainnya seperti efektifitas dan efisiensi dari metode yang diterapkan. Sekarang ini ada sebuah metode pembelajaran yang menggunakan aplikasi TIK, dan atau media elektronik yang berbasis internet. Metode pembelajaran tersebut mengacu pada pola pembelajaran yang menggunakan media.

Semakin berkembangnya teknologi membawa pengaruh pada pandangan ahli pendidikan terhadap metode pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang sedang berkembang adalah *Blended Learning*. Istilah *Blended Learning* (BL) sudah dan sering digunakan oleh lembaga pendidikan, khususnya perguruan tinggi (*higher education*). Akan tetapi perkembangannya sudah digunakan pada tingkat pendidikan yang lebih rendah, mulai tingkat dasar sampai tingkat menengah. Meskipun pembelajaran ini sudah banyak digunakan diberbagai tingkat pendidikan akan tetapi masih banyak orang merasa bingung dengan istilah tersebut. Meskipun ada beberapa perbedaan yang mendefinisikan *Blended Learning*, banyak definisi yang mempunyai banyak kesamaan atau menggunakan istilah yang umum, yakni kata mengkombinasikan (*combining*). Definisi-definisi tersebut bisa terlihat seperti di bawah ini (Graham, Allen, and Ure, 2003):

- (1) *Combining instructional modalities (or delivery media);*
- (2) *Combining instrusctional methods; dan*
- (3) *Combining online and face to face instruction.*

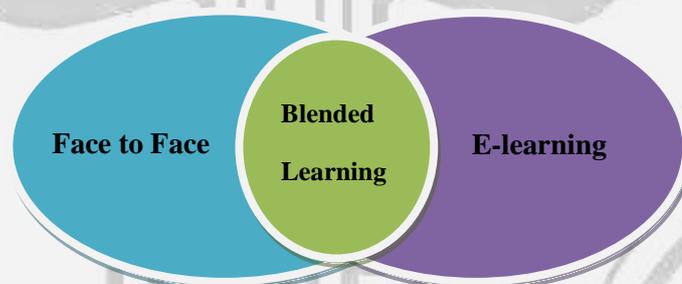
Definisi ketiga menurut Graham (2005) lebih akurat merefleksikan sejarah penggabungan sistem *Blended Learning* dan merupakan fondasi yang akan dikerjakan Graham (2005), yakni "*Blended learning systems combine face-to-face instruction with computer-mediated instruction*". Graham (2005) menjelaskan

Blended Learning mempunyai dua tipe lingkungan pembelajaran, yakni ada lingkungan pembelajaran tatap muka secara tradisional (*traditional face to face learning environment*) yang masih digunakan di sekitar daerah pedesaan; dan *distributed learning environment* yang sudah mulai berkembang seiring dengan

teknologi-teknologi baru yang memungkinkan perluasan untuk mendistribusikan komunikasi dan interaksi.

Secara etimologi istilah *Blended Learning* terdiri dari dua kata yaitu *Blended* dan *Learning* (Riyana, 2009). Kata *blend* berarti “campuran, bersama untuk meningkatkan kualitas agar bertambah baik”. Sedangkan *learning* memiliki makna umum yakni belajar. Dengan demikian bisa diartikan secara sederhana *Blended Learning* adalah pembelajaran yang mengandung unsur pencampuran. Pencampuran berarti ada dua atau lebih yang dicampurkan, dalam hal ini ada dua pembelajaran yang dicampurkan.

Dari definisi di atas, secara umum *blended learning* lebih menekankan kepada penggabungan / penyatuan metode pembelajaran secara tatap muka dengan metode *e-Learning* sesuai definisi Graham (2005) nomer 3. Seperti terlihat pada Gambar 2.1:



Gambar 2.1 Posisi *Blended Learning*

Blended Learning mengijinkan kedua sifat pembelajaran yakni *synchronous* (bergantung pada waktu) dan *aynschronous* (tidak tergantung pada waktu). Pembelajaran yang bersifat *synchronous* bersesuaian dengan *face to face learning*, yakni waktu dimana siswa dan guru bertemu secara langsung di dalam kelas. Untuk pembelajaran yang bersifat *asynchronous* bersesuaian dengan pembelajaran

berbasis web, dimana siswa dapat belajar dimanapun, kapanpun dan tidak harus bertemu dengan gurunya.

Alessi dan Trollip dalam Luik (2006) yang melakukan studi kepada murid-murid di Estonia memakai 4 fase untuk kesuksesan model instruksional dalam pembelajaran: (1) *presenting information*; (2) *guiding the learner*; (3) *practicing*; dan (4) *assesing learning*.” Berdasarkan fase-fase tersebut Luik (2006) menemukan bahwa para siswa lebih memilih *web-based learning* pada fase 3 dan 4, yakni fase *practicing* dan *assesing learning* (*drills, exercises, quizzes and/or tests*), sedangkan fase 1 dan 2 lebih dipilih dengan *face to face learning* (*teacher explanations*). Metode *blended learning* dalam penelitian ini menggunakan media *flash* untuk pembelajaran tatap muka dan LMS-*Moodle* untuk pembelajaran berbasis web. Media ini digunakan sebagai suplemen untuk membantu mempermudah siswa untuk belajar.

Pendidik memerlukan sebuah media pembelajaran yang efektif untuk menampilkan materi pelajaran secara *online* dalam pembelajaran berbasis web misalnya *Moodle*. *Moodle* didesain untuk *local internet* atau *online*. *Moodle* (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) merupakan *Course Management System* (CSM), juga dikenal sebagai *Learning Managment System* (LMS) atau *Virtual Learning Environmental* (VLE) (Amiroh, 2012: 1).

Moodle adalah paket perangkat lunak yang diproduksi untuk kegiatan belajar berbasis internet dan situs web yang menggunakan prinsip *social constructionist pedagogy*. *Moodle* dapat digunakan secara bebas sebagai produk sumber terbuka (*open source*) di bawah lisensi GNU atau lisensi publik umum.

Berdasarkan *social constructionist pedagogy*, cara terbaik untuk belajar adalah dari sudut pandang murid itu sendiri. Model pengajaran berorientasi objek (murid) ini berbeda dengan sistem pengajaran tradisional yang biasanya memberikan informasi atau materi yang dianggap perlu oleh pengajar untuk diberikan kepada murid. Peran pengajar dalam sistem *Moodle* ini antara lain: berhubungan dengan murid-murid secara perorangan untuk memahami kebutuhan belajar mereka dan memoderatori diskusi serta aktivitas yang mengarahkan murid untuk mencapai tujuan belajar dari kelas tersebut.

Dengan tampilan seperti halaman web pada umumnya, *Moodle* memiliki fitur untuk menyajikan kursus (*course*), dimana pengajar bisa mengunggah materi ajar, soal dan tugas. Murid bisa masuk login ke *Moodle* kemudian memilih kursus yang disediakan.

Sebagai LMS, *Moodle* memiliki fitur yang tipikal dimiliki LMS pada umumnya ditambah beberapa fitur unggulan. Fitur-fitur tersebut adalah: (1) *Assignment submission*; (2) Forum diskusi; (3) Unduh arsip; (4) Peringkat; (5) *Chat*, (6) *Kalender online*; (7) Berita; (8) *Kuis online*; (9) Wiki (Arief, 2012).

Dalam penelitian ini, kegiatan belajar-mengajar secara *online* dalam *blended learning* akan memanfaatkan 5 fitur moodle yaitu *assignment sublimission* (tugas), forum diskusi, unduh arsip, *chat* dan *kuis online* agar hasil belajar siswa meningkat.

Keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik akan dibekalkan pada siswa dengan bantuan media *flash*. *Macromedia flash professional 8* adalah sebuah program grafis animasi standar professional untuk menghasilkan produk-

produk multimedia seperti Courseware, Multimedia Presentation, Website, Computer Game dan Animation. Media *Flash* merupakan gabungan konsep pembelajaran dengan teknologi audiovisual yang mampu menghasilkan fitur-fitur baru yang dapat dimanfaatkan dalam pendidikan. Pembelajaran berbasis multimedia tentu dapat menyajikan materi pelajaran yang lebih menarik, tidak monoton, dan memudahkan penyampaian.

Animasi merupakan salah satu bentuk visual bergerak yang dapat dimanfaatkan untuk menjelaskan materi pelajaran yang sulit disampaikan secara konvensional. Dengan diintegrasikan ke media lain seperti video, presentasi, atau sebagai bahan ajar tersendiri, animasi cocok untuk menjelaskan materi-materi pelajaran yang secara langsung sulit dihadirkan di kelas atau disampaikan dalam bentuk buku seperti materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Ada 4 langkah *Blended Learning* dari Allesi dan Trollip, maka dalam penelitian ini menggunakan kombinasi kedua sifat pembelajarannya, yakni,

1) Pada pembelajaran tatap muka (*Synchronous-Media flash*) diisi dengan tahapan-tahapan:

- (1) Memberikan informasi (*presenting information*) penting kepada siswa sebelum pembelajaran dimulai. Pada tahapan ini, guru memberikan informasi kepada siswa tentang tujuan pembelajaran yang harus dicapai oleh setiap siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Guru juga menjelaskan tentang proses pembelajaran yang akan dilaksanakan selama penyampaian materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan hasil yang harus dicapai oleh siswa.

(2) Memberikan bimbingan (*guiding the learner*) kepada siswa tentang materi yang akan disampaikan dan pada akhir pertemuan diadakan sesi pemecahan masalah (*problem solving session*). Pada tahapan bimbingan, guru membimbing siswa bagaimana tujuan-tujuan itu bisa tercapai dengan bantuan media *flash* untuk meningkatkan keterampilan generik bahasa simbolik, pemodelan dan hasil belajar. Pada sesi pemecahan masalah diakhir pertemuan, siswa diajak berdiskusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh siswa baik itu tentang metode yang digunakan ataupun tentang kesulitan siswa belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

2) Pada pembelajaran berbasis web (*Asynchronous-LMS Moodle*) diisi dengan tahapan-tahapan:

(1) Pengumuman (*announcement*) dan Informasi (*information*) Pengumuman dan informasi yang ditampilkan di website adalah hal-hal yang akan dan sudah dilakukan dalam pembelajaran kelarutan dan hasil kali kelarutan. Misalnya pengumuman hasil tes, informasi tes yang akan dilaksanakan di hari ke depan;

(2) Teori. Teori berisi teori-teori atau materi-materi pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, baik yang berbentuk materi langsung di *website* tersebut ataupun *link-link* yang disediakan di website tersebut;

(3) Latihan soal (*practicing*). Dalam latihan soal, berisi soal-soal latihan yang berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari. Dengan banyak latihan soal maka hasil belajar siswa bisa meningkat.

(4) *Quiz online (assessing learning)*. Penilaian tugas dalam penelitian ini dilakukan dengan *quiz online* dan tugas *upload*. *Assessing learning* dapat digunakan untuk pengambilan nilai ulangan *pretest posttest* jika fasilitas sekolah mendukung saat pengambilan nilai *pretest posttest* berlangsung di kelas.

Menurut Graham, Allend dan Ure dalam Luik (2006) ada 3 alasan mengapa menggunakan *Blended Learning* yakni, (1) *improved pedadogy*; (2) *increased access and flexibility*; and (3) *increased cost-effectiveness*. Oleh karena itu menurut Downing dan Chim dalam Luik (2006) pembelajaran berbasis web dianggap sebagai metode pembelajaran yang efektif.

Dari pandangan guru, metode *blended learning* adalah metode baru agar siswa dapat menyerap sebanyak-banyaknya dari pelajaran yang diberikan. Martyn (2003) mengatakan bahwa suatu lingkungan *blended learning* yang dapat berhasil terdiri dari pertemuan tatap muka, penugasan online mingguan disertai dengan komunikasi (konsultasi) *online*, *e-mail*, dan ditutup dengan satu ujian akhir yang berupa tatap muka atau ujian tulis di kelas dengan dibantu pengawas. Dengan demikian, pelajar akan lebih banyak mempunyai kesempatan untuk mengembangkan diri serta bertanggung jawab terhadap diri sendiri, meningkatkan kompetensi sosialnya, meningkatkan kepercayaan diri siswa, meningkatkan keterampilan menggali informasi dan meraih prestasi. Selain itu, guru juga akan lebih menghargai berbagai perbedaan dalam gaya dan kecepatan belajar yang dimiliki masing-masing siswa serta mendorong komunikasi, baik antarsiswa sendiri maupun antara siswa dan guru. Ada beberapa keuntungan dari penggunaan

blended learning (Kurniawati, 2011):

- (1) Pembelajaran sesuai dengan target, lebih fokus, dapat menyampaikan dalam jumlah besar hanya dalam beberapa waktu;
- (2) Guru dapat menggunakan variasi antara pembelajaran *online* dengan pembelajaran dengan tatap muka yang dilakukan di dalam kelas, yang memungkinkan tercapainya pembelajaran yang lebih efektif;
- (3) Guru dapat mengembangkan pembelajaran dan interaksi secara mandiri dengan siswa secara *online*, yang tidak dapat dilakukan dalam pembelajaran tradisional (Hart *et al.*, 2008).

2.2 Keterampilan Generik Sains dan Indikatornya

Kemampuan dasar siswa merupakan kemampuan berpikir, berbuat, dan bersikap. Pengembangan dan peningkatan kemampuan dasar siswa tersebut bergantung dari pengalamannya. Pengalaman belajar di sekolah menentukan keluasan pengembangan dan tahap peningkatan kemampuan dasar siswa. Kemampuan dasar siswa merupakan kemampuan yang sangat luas yang dapat digunakan untuk mempelajari dan menggunakan berbagai konsep dari berbagai disiplin ilmu. Jika kemampuan dasar siswa ini diintegrasikan dengan pengetahuan mengenai sains maka akan menjadi kompetensi luas (kompetensi generik) yang dapat digunakan untuk mempelajari dan menggunakan berbagai pengetahuan sains dalam berbagai konteks sains untuk memenuhi kebutuhan hidup siswa diberbagai situasi hidupnya.

Pengertian keterampilan generik sains menurut Brotosiswojo (2001) dalam Sudarmin (2007) adalah kemampuan dasar yang bersifat umum, fleksibel dan

berorientasi sebagai bekal mempelajari ilmu pengetahuan yang lebih tinggi atau melayani tugas-tugas bidang ilmu/pekerjaan yang lebih luas, yaitu tidak hanya sesuai bidang keahliannya tetapi juga bidang lain.

Daftar keterampilan generik sains dan indikatornya menurut Brotosiswojo (2001), sebagaimana dikutip oleh Sudarmin (2007), dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Keterampilan Generik Sains dan Indikator

No.	KGS	Indikator
1.	Pengamatan langsung	<ul style="list-style-type: none"> a. Menggunakan sebanyak mungkin indera dalam mengamati percobaan/fenomena alam b. Mengumpulkan fakta-fakta hasil percobaan atau fenomena alam dengan logis c. Mencari perbedaan dan persamaan dengan kritis dan logis
2.	Pengamatan tak langsung	Menggunakan alat ukur secara mandiri dan tanggung jawab sebagai alat bantu indera dalam mengamati percobaan/gejala alam
3.	Kesadaran tentang skala	Menyadari objek-objek alam secara kritis dan kepekaan yang tinggi terhadap skala numerik sebagai besaran / ukuran skala mikroskopis ataupun makroskopis
4.	Bahasa simbolik	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami simbol, lambang dan istilah dengan benar b. Memahami makna kuantitatif satuan dan besaran dari suatu persamaan reaksi dengan benar c. Secara logis menggunakan aturan matematis untuk memecahkan masalah/fenomena gejala alam d. Membaca suatu grafik/diagram, tabel serta tanda matematis dengan benar
5.	Inferensi logika	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengajukan prediksi gejala alam/peristiwa kimia secara logis yang belum terjadi berdasar fakta/hukum terdahulu b. Menerapkan konsep dengan benar untuk menjelaskan peristiwa tertentu untuk mencapai kebenaran ilmiah c. Menarik kesimpulan secara logis dan kritis dari suatu gejala/peristiwa kimia berdasarkan aturan/hukum-hukum kimia terdahulu
6.	Konsistensi logis	<ul style="list-style-type: none"> a. Menarik kesimpulan secara induktif setelah percobaan/pengamatan gejala kimia dengan logis dan kritis b. Mencari keteraturan sifat kimia/fisika senyawa organik tertentu dengan penuh rasa ingin tahu
7.	Hukum sebab	<ul style="list-style-type: none"> a. Menyatakan hubungan antar dua variabel atau lebih

- | | |
|-------------------------|--|
| akibat | dalam suatu gejala alam/reaksi kimia tertentu dengan logis dan benar |
| | b. Memperkirakan penyebab dan akibat gejala alam/peristiwa kimia dengan logis dan benar |
| 8. Pemodelan | a. Mengungkapkan gejala alam/ reaksi kimia secara logis dengan sketsa gambar/ grafik |
| | b. Memaknai arti fisik/ kimia suatu sketsa gambar, fenomena alam dalam bentuk rumus dengan tepat dan benar |
| 9. <i>Logical Frame</i> | a. Menemukan pola keteraturan sebuah fenomena alam/peristiwa kimia dengan benar |
| | b. Menemukan perbedaan atau mengontraskan ciri/sifat fisik dan kimia suatu senyawa kimia dengan teliti dan kritis |
| | c. Mengungkap dasar penggolongan atas suatu objek/peristiwa kimia secara logis |
| 10. Abstraksi | a. Menggambarkan dan menganalogikan konsep atau peristiwa kimia yang abstrak ke dalam kehidupan nyata sehari-hari dengan logis dan menggunakan bahasa yang komunikatif |
| | b. Membuat visual animasi-animasi dengan logis dari peristiwa mikroskopik yang bersifat abstrak |

Keterampilan generik sains tersebut harus ditumbuhkan dalam diri siswa SMA sesuai dengan taraf perkembangannya. Sehingga siswa terlatih untuk lebih berpikir dan bertindak sesuai dengan ilmu yang diperoleh.

Pada penelitian ini keterampilan generik sains yang akan dikembangkan pada siswa SMA melalui materi kelarutan dan hasil kali kelarutan adalah keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik.

2.3 Keterampilan Generik Pemodelan

Johnstone (1982), Treagust *et al.*, (2003) dalam Laliyo (2011) mengelompokkan tiga tingkatan representasi kimia, yaitu simbolik, makroskopik, dan mikroskopik. Representasi makroskopik melibatkan observasi atau deskripsi kualitatif yang dibuat para ilmuwan menggunakan kelima inderanya. Representasi simbolik melibatkan penggunaan simbol-simbol untuk objek-objek yang terlalu

abstrak untuk dilihat atau disentuh. Representasi mikroskopik menjelaskan proses-proses kimia dalam tingkatan atom, molekul dan ion serta interaksinya. Para ahli kimia menggunakan seluruh representasi tersebut untuk memahami fenomena ilmiah. Mereka berpindah-pindah antara representasi yang berbeda dan menggunakannya dalam kombinasi tertentu untuk memecahkan masalah ilmiah, meramalkan fenomena tertentu dan berkomunikasi dengan ilmuwan lainnya.

Ada beberapa kelemahan siswa dalam memahami konsep-konsep kimia salah satunya yaitu tidak dapat memahami simbol-simbol ilmiah. Pada umumnya mereka akan lebih memahami kimia dan menerapkannya untuk memecahkan masalah jika mereka dapat membuat hubungan yang lebih dalam antara realitas, dunia molekuler dan dunia rumus serta persamaan reaksi kimia. Pada proses pembelajaran kimia tradisional cenderung mengabaikan representasi mikroskopik sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memikirkan proses kimia pada tingkat molekuler.

Proses kimia pada tingkat molekuler bersifat dinamis, mustahil untuk dapat dilihat dan cukup sulit untuk dibayangkan. Atom, molekul dan ion bersifat statik, tetapi bergetar, bergerak, bertumbukan dan berinteraksi satu dengan yang lainnya. Proses dinamis ini akan lebih baik divisualisasikan dengan animasi daripada dengan gambar statis. Dengan demikian animasi komputer dapat menjadi alat yang sangat berguna bagi pengajaran kimia.

Pengajaran animasi komputer dapat dilakukan dengan memberikan gambar visual dinamis dengan memperlihatkan ide, konsep dan proses yang abstrak. Secara konseptual animasi komputer didesain untuk memberikan visualisasi

proses kimia tertentu. Gambaran peristiwa kimia yang tepat merupakan awal yang sukses dalam *problem solving*, dan juga merupakan aspek penting dalam pemahaman konsep. Pada proses pembelajaran, animasi komputer dapat dipresentasikan bersama-sama dengan media lain seperti teks, gambar, grafik, suara, video dan lain-lain atau yang lebih dikenal dengan multimedia.

Tingkat makroskopik merupakan fenomena kimia yang dapat diamati. Fenomena ini tidak sebatas pada gejala yang diamati di laboratorium pada waktu melakukan praktikum, tetapi juga dapat berupa pengalaman dari kehidupan siswa sehari-hari, seperti perubahan warna, munculnya asap akibat kebakaran hutan, dan sebagainya. Fenomena makroskopik dapat dikomunikasikan dengan menggunakan representasi simbolik, seperti gambar, grafik, persamaan reaksi, struktur, dan model. Tingkat mikroskopik digunakan untuk menjelaskan fenomena makroskopik yang berkaitan dengan partikel-partikel, seperti atom, molekul dan ion-ion. Partikel-partikel ini sangat kecil untuk di amati, sehingga ahli kimia menerangkan karakteristik dan sifat-sifatnya dengan menggunakan representasi simbolik. Tingkat mikroskopik dapat dijelaskan dengan model struktur.

Model struktur dapat dianggap sebagai mediator antara fenomena kimia dan simbol kimia, sehingga dapat mengurangi dominasi tingkat yang paling abstrak, yaitu tingkat simbolik. Proses belajar mengajar kimia dapat diawali dengan melaksanakan kegiatan praktikum. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan kesempatan pada siswa mengamati fenomena kimia pada level makroskopik. Selanjutnya, fenomena kimia pada level mikroskopik dijelaskan dengan

menggunakan model struktur zat. Setelah itu baru memperkenalkan simbol kimia yang berkaitan dengan fenomena tersebut. Cara ini akan memberikan kesempatan pada siswa untuk melihat kaitan yang jelas antara bentuk simbol yang sangat abstrak dengan fenomena kimia yang bisa ditangkap dengan indranya.

Struktur zat yang merupakan level mikroskopik dapat direpresentasikan dengan gambar partikulat. Partikulat materi sering diajarkan menggunakan gambar dua atau tiga dimensi dari titik dan lingkaran untuk mempresentasikan atom, molekul, dan ion. Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka untuk mempresentasikan atom, molekul, dan ion-ion digunakan media animasi komputer.

2.4 Keterampilan Generik Bahasa Simbolik

Untuk memperjelas gejala alam yang dipelajari oleh setiap rumpun ilmu diperlukan bahasa simbolik, agar terjadi komunikasi dalam bidang ilmu tersebut. Dalam sains, misalnya bidang kimia mengenal adanya lambang unsur, persamaan reaksi, simbol-simbol untuk reaksi searah, reaksi kesetimbangan, resonansi dan banyak lagi bahasa simbolik yang telah disepakati.

Bahasa simbolik dalam kimia sangat luas digunakan dalam mengajar dan belajar subjek pada tingkat siswa menengah dan seterusnya, level simbolik ini digunakan sebagai bahasa komunikasi antara guru dengan siswa dalam memahami kimia (Taber, 2009). Bahasa simbolik adalah lambang, rumus kimia, persamaan reaksi atau persamaan matematik, grafik, diagram, dan sebagainya yang dapat merepresentasikan level makroskopik dan mikroskopik (Chittleborough, 2004). Pemahaman bahasa simbolik akan lebih mudah jika siswa telah menguasai

pemahaman level makroskopik dan mikroskopik. Hal ini disebabkan karena bahasa simbolik merupakan penghubung antara level mikroskopik dan level makroskopik (Taber, 2009).

Biasanya siswa akan mengalami kesulitan jika pemahaman level simbolik tidak ditunjang dengan kedua level tersebut. Pemahaman pada level simbolik dalam pembelajaran kimia di sekolah seringkali diabaikan. Banyak siswa mengalami kesulitan mempelajari level pemahaman simbolik dan molekuler dalam kimia (Wu *et al.*, 2001).

Contoh bahasa simbolik yang harus dicapai siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yaitu menuliskan persamaan tetapan hasil kali kelarutan. Dalam menuliskan persamaan ini, siswa diharapkan dapat menuliskan reaksi penguraian suatu senyawa beserta fase-fase yang terlibat dalam reaksi penguraian dan menyetarakan koefisien masing-masing unsur atau senyawa pada reaksi penguraian tersebut. Siswa harus mengerti simbol dan satuan yang berhubungan dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, misalnya: K_{sp} (hasil kali kelarutan), Q (hasil kali ion), s (kelarutan zat), molL^{-1} , M (molaritas), n (mol), dll.

2.5 Hasil Belajar dan Pembelajaran

2.5.1 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh peserta didik setelah mengalami kegiatan belajar (Rifa'i, 2009: 85). Hasil belajar siswa salah satunya dapat dilihat dari hasil tes, yang diberikan oleh pengajar dari mata pelajaran yang bersangkutan. Benyamin S. Bloom sebagaimana dikutip oleh

Rifa'i (2009: 86) mengusulkan tiga taksonomi yang disebut dengan ranah belajar, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

Dalam materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, ranah kognitif berkaitan dengan hasil berupa pengetahuan, kemampuan dan kemahiran intelektual contohnya mampu menjelaskan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan, mampu memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp, menguasai bahasa simbolik dan pemodelan agar dapat memecahkan soal-soal. Menurut Krathwohl (2002) ranah kognitif mencakup kategori mengingat (*remember*), memahami (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), menilai (*evaluate*) dan berkreasi (*create*).

Hasil pembelajaran ranah afektif menurut Rifa'i (2009: 87) setelah mempelajari kelarutan dan hasil kali kelarutan yaitu berhubungan dengan perasaan, sikap, minat dan nilai contohnya siswa akan memberikan kecenderungan bertindak dalam menghadapi suatu obyek atau peristiwa yang berkaitan dengan permasalahan mengenai kelarutan dan hasil kali kelarutan dalam kehidupan sehari-hari misalnya penghilangan kesadahan. Kategori tujuan pembelajaran ranah afektif (Krathwohl: 2002) meliputi penerimaan terhadap fenomena, tanggapan terhadap fenomena, penilaian, organisasi, dan internalisasi nilai-nilai (karakter). Ranah afektif dalam penelitian ini dikhususkan pada internalisasi nilai-nilai/karakter bangsa.

Tujuan pembelajaran ranah psikomotorik menunjukkan adanya kemampuan fisik dalam melaksanakan observasi dan praktikum kelarutan dan hasil kali kelarutan seperti kemampuan motorik dan syaraf, manipulasi objek, dan

koordinasi syaraf dalam praktikum mengamati terbentuknya endapan dalam suatu campuran. Kategori jenis perilaku untuk ranah psikomotorik (Krathwohl: 2002) meliputi tahapan menirukan, memanipulasi, artikulasi dan naturalisasi. Tahap menirukan adalah siswa berupaya untuk menirukan suatu tindakan seperti yang diajarkan. Tahap memanipulasi, dalam tahap ini siswa sudah dapat meragakan suatu keterampilan seperti yang diajarkan. Tahap artikulasi merupakan tahap dimana siswa mampu mengkoordinasikan tindakannya secara teratur dengan menempuh langkah-langkah secara tepat. Sedangkan tahap naturalisasi dimana siswa menyelesaikan satu atau lebih keterampilan dengan mudah dan membuat keterampilan otomatis dengan tenaga fisik atau mental yang ada. Tahap manipulasi dan artikulasi diambil dalam penelitian ini sebagai keterampilan proses sains untuk ranah psikomotorik.

2.5.2 Pembelajaran

Dengan bergesernya makna mengajar dari sekedar hanya menyampaikan informasi dari guru kepada siswa kepada proses pengaturan lingkungan yang diarahkan untuk mengatur perilaku siswa ke arah yang positif dan lebih baik sesuai dengan potensi dan perbedaan yang dimiliki oleh siswa, maka istilah mengajar tergantikan dengan istilah pembelajaran. Dengan pergeseran istilah tersebut karakteristik dari pembelajaran juga berubah, yakni dari mengajar berpusat pada guru menjadi berpusat kepada siswa; dari siswa sebagai obyek belajar menjadi subyek belajar (membelajarkan siswa); dari kegiatan pengajaran berlangsung di waktu dan tempat tertentu menjadi proses pembelajaran berlangsung dimana saja dan kapan saja; dan dari tujuan utama pengajaran untuk

penguasaan materi pelajaran menjadi pembelajaran berorientasi pencapaian tujuan.

Istilah pembelajaran adalah terjemahan dari “*instruction*” yang banyak digunakan dalam dunia pendidikan di Amerika Serikat. Hal ini seperti diungkapkan Gagne dalam Sanjaya (2011: 213) yang menyatakan bahwa, “*instruction is a set of event that effect learners in such a way that learning is facilitated*”. Menurutnya, mengajar atau “*teaching*” merupakan bagian dari pembelajaran (*instruction*) dimana peran guru lebih ditekankan kepada bagaimana merancang dan mengaresmen berbagai sumber dan fasilitas yang tersedia yang digunakan atau dimanfaatkan siswa dalam mempelajari sesuatu. Sementara Hamalik (2009: 25) mengatakan pembelajaran merupakan suatu proses penyampaian pengetahuan, yang dilaksanakan dengan menggunakan metode imposisi, dengan cara menuangkan pengetahuan kepada siswa. Dari beberapa pandangan di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran pada dasarnya merupakan penciptaan suasana yang dapat memfasilitasi belajar siswa secara optimal, dengan tujuan utama membantu siswa belajar sesuai dengan perkembangan dan kemampuan (psikomotor) yang dimilikinya serta mengubah perilaku siswa (afektif) berdasarkan tujuan yang ingin dicapainya. Dari uraian di atas, maka Sanjaya (2008: 9-13) mengemukakan komponen-komponen yang ada dalam sistem pembelajaran, yakni siswa, tujuan (tujuan khususnya adalah penguasaan pengetahuan / kognitif, sikap / afektif dan keterampilan / psikomotor), kondisi (pengalaman belajar dan model belajar mengajar), sumber-sumber belajar (bahan, alat dan fasilitas fisik), dan hasil belajar (evaluasi dan pengembangan).

2.6 Tinjauan tentang Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

2.6.1 Standar Kompetensi

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

2.6.2 Kompetensi Dasar

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

2.6.3 Indikator

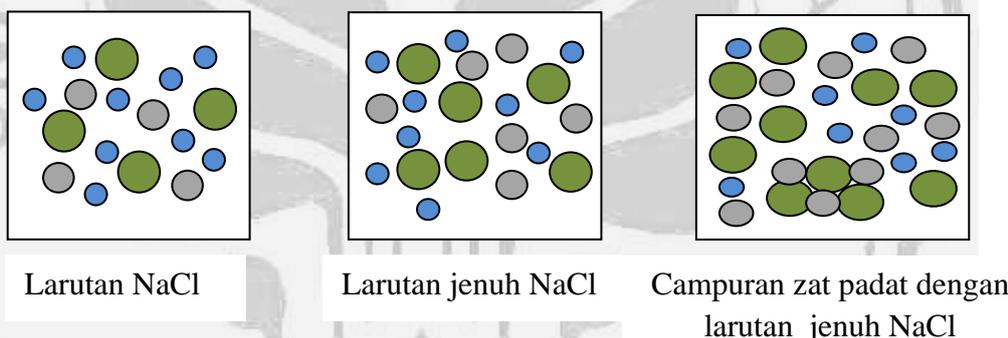
- (1) Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan penuh percaya diri
- (2) Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya secara logis.
- (3) Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air dengan kreatif dan penuh percaya diri
- (4) Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya dengan mandiri dan berpikir logis.
- (5) Menyimpulkan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan dengan kreatif.
- (6) Meramalkan pH larutan dari harga Ksp-nya dengan logis dan kreatif.
- (7) Menyimpulkan pengaruh suhu dalam larutan dengan logis dan penuh percaya diri.
- (8) Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp dan praktikum dengan berpikir logis dan kritis.

2.6.4 Kelarutan

Jika melarutkan garam dapur (NaCl) ke dalam sejumlah air, pada awalnya garam dapur tersebut akan melarut sempurna, dan mengalami proses disosiasi sebagai berikut:

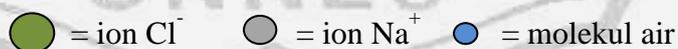


bila ditambahkan lagi kristal garam tersebut lama kelamaan tercapai suatu keadaan di mana air tidak mampu lagi melarutkan NaCl yang ditambahkan, hal ini disebabkan kelarutan NaCl sudah mencapai kondisi jenuh. Bila ke dalam larutan jenuh tersebut ditambahkan sedikit saja kristal NaCl, NaCl yang ditambahkan tidak akan melarut.



Gambar 2.2 Tahapan kelarutan garam dapur NaCl

Keterangan:



Dari contoh tersebut dapat disimpulkan bahwa kelarutan yang disimbolkan dengan *s* (**s** dari *solubility* = **kelarutan**) adalah jumlah maksimum zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut tertentu pada suhu tertentu (Chang, 2005: 147). Kelarutan (*s*) dapat dinyatakan dalam **mol/L**, dapat dirumuskan:

$$s = \frac{n}{V}$$

Keterangan:

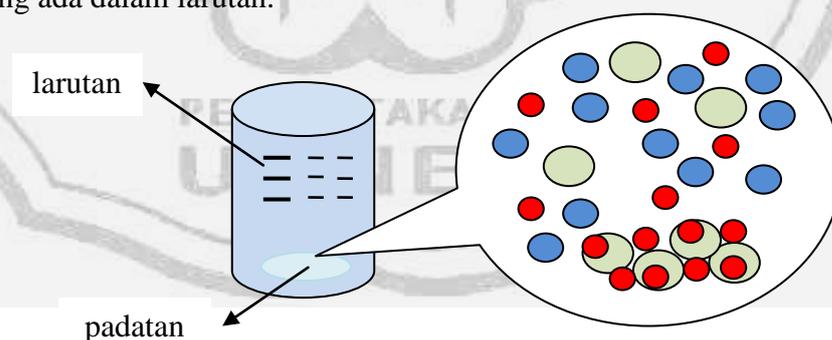
s = kelarutan (mol/Liter)

n = jumlah mol

V = volume larutan (Liter)

2.6.5 Tetapan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Dalam larutan jenuh yang mengandung kristal zat padat tak larut dari zat elektrolit yang sukar larut seperti halnya pada proses pelarutan basa Ca(OH)_2 , jika ditambahkan sedikit saja padatan basa itu ke dalam larutan jenuh Ca(OH)_2 tersebut kemudian diaduk, maka akan terlihat bahwa sebagian besar zat yang ditambahkan tersebut tidak larut karena larutan Ca(OH)_2 sudah jenuh. Saat larutan sudah jenuh proses melarut masih tetap berjalan tetapi pada saat yang sama terjadi pula proses pengendapan dengan laju yang sama. Dengan kata lain, dalam keadaan jenuh terdapat kesetimbangan antara zat padat tak larut dengan ion-ionnya yang ada dalam larutan.



Gambar 2.3 Larutan jenuh Ca(OH)_2 dengan zat padatnya

Keterangan : ○ = ion Ca^{2+} ● = ion OH^- ● = molekul air

Pada gambar 3 terlihat sebagian Ca(OH)_2 larut dalam air. Sebagian Ca(OH)_2 yang larut akan mengalami ionisasi dan membentuk sistem kesetimbangan

heterogen dengan zat padatnya menurut reaksi:



Dapat dituliskan tetapan kesetimbangan Ca(OH)_2 sebagai berikut:

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

Konsentrasi Ca(OH)_2 yang berada dalam padatnya dianggap satu (dalam hal ini akan lebih tepat jika tidak dinyatakan dengan konsentrasi melainkan dengan aktivitas, sehingga aktivitas padatan Ca(OH)_2 adalah satu) sehingga dikalikan dengan $K_{\text{Ca(OH)}_2}$, hasilnya adalah tetap konstanta.

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

Maka tetapan kesetimbangan untuk larutan jenuh Ca(OH)_2 adalah :

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

Karena tetapan kesetimbangan yang terjadi untuk larutan jenuh merupakan hasil kali konsentrasi ion-ion positif dan negatif dalam larutan jenuh suatu senyawa ion dipangkatkan koefisien reaksinya masing-masing dalam larutan jenuhnya, maka nama untuk tetapan kesetimbangannya adalah **Tetapan Hasil Kali Kelarutan**, yang diberi simbol **Ksp** (*Constans Solubility Product*), sehingga

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

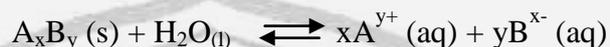
Pada larutan jenuh senyawa ion A_xB_y di dalam larutan akan menghasilkan reaksi kesetimbangan,



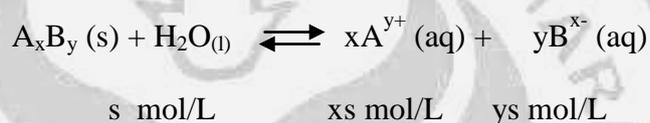
Harga hasil kali kelarutannya dinyatakan dengan rumusan,

$$K_{sp} A_x B_y = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y \quad (\text{Chang, 2005: 145})$$

Pada larutan jenuh senyawa ion $A_x B_y$, konsentrasi zat di dalam larutan sama dengan harga kelarutannya dalam mol/L. Senyawa $A_x B_y$ yang terlarut akan mengalami ionisasi dalam sistem kesetimbangan,



Jika harga kelarutan dari senyawa $A_x B_y$ sebesar s mol/L, maka di dalam reaksi kesetimbangan tersebut konsentrasi ion-ion A^{x+} dan ion-ion B^{y-} sebagai berikut.



sehingga harga hasil kali kelarutannya adalah,

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

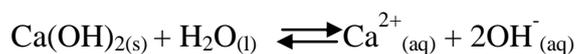
Dari rumus tersebut dapat ditentukan harga kelarutannya sebagai berikut.

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

Besarnya K_{sp} suatu zat bersifat tetap pada suhu tetap. Bila terjadi perubahan suhu maka harga K_{sp} zat tersebut akan mengalami perubahan.

2.6.6 Pengaruh Ion Senama Pada Kelarutan

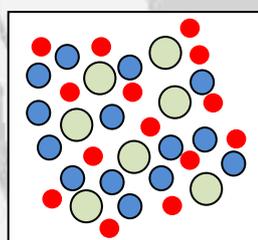
Dalam larutan jenuh Ca(OH)_2 ion-ion yang larut berkesetimbangan dengan padatnya, menurut reaksi :



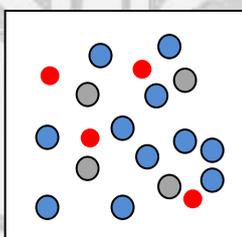
Jika ke dalam larutan jenuh Ca(OH)_2 tersebut ditambahkan konsentrasi ion Ca^{2+} atau ion OH^{-} , misalnya dari larutan CaCl_2 atau NaOH maka kesetimbangan akan bergeser ke arah kiri, sehingga Ca(OH)_2 yang larut semakin sedikit dan Ca(OH)_2 yang mengendap semakin banyak.

Sesuai dengan azas Le Chatelier, adanya ion sejenis (*common ion effect*) akan menyebabkan kesetimbangan bergeser ke arah pembentukan padatan elektrolit sehingga memperkecil kelarutan suatu elektrolit (Brady, 1998: 564).

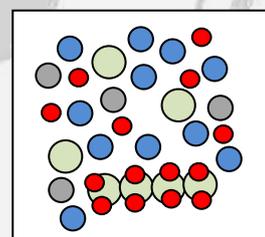
Secara mikroskopik dapat digambarkan sebagai berikut:



Larutan jenuh
 Ca(OH)_2



Larutan NaOH



Larutan Jenuh Ca(OH)_2 dengan
zat padatnya

Gambar 2.4 Pengaruh Ion Senama pada Kelarutan

Keterangan: $\text{O} = \text{ion Ca}^{2+}$ $\text{O} = \text{ion Na}^{+}$ $\text{O} = \text{ion OH}^{-}$ $\text{O} = \text{molekul H}_2\text{O}$

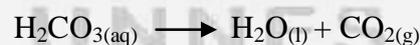
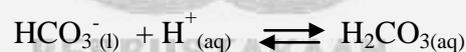
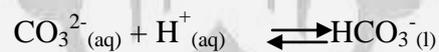
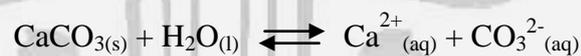
2.6.7 Pengaruh pH terhadap Kelarutan

Jika ke dalam larutan yang mengandung anion dari asam lemah ditambahkan H^{+} dari asam kuat, maka anion dari asam lemah tersebut akan bereaksi dengan ion H^{+} yang ditambahkan. Hal ini terjadi karena anion dari asam

lemah merupakan basa konjugasi yang kuat. Akibatnya, anion dari asam lemah tersebut bereaksi dengan H^+ , maka kelarutan dari senyawa tersebut bertambah. Hal ini dapat diterangkan dengan azas Le Chatelier. Contoh dari fenomena ini adalah penambahan asam ke dalam larutan jenuh $CaCO_3$. Dalam larutan jenuh $CaCO_3$ terdapat kesetimbangan.



Ketika ke dalam larutan jenuh $CaCO_3$ ditambahkan H^+ dari asam kuat, maka ion CO_3^{2-} yang merupakan anion dari asam lemah akan bereaksi dengan H^+ yang ditambahkan membentuk H_2CO_3 . Asam karbonat, H_2CO_3 tersebut akan terurai menjadi H_2O dan CO_2 . Karena H_2CO_3 yang terbentuk terurai menjadi H_2O dan CO_2 maka konsentrasi CO_3^{2-} yang terdapat dalam larutan berkurang, sehingga arah kesetimbangan bergeser ke arah pembentukan ion-ionnya. Akibatnya kelarutan $CaCO_3$ bertambah. Sesuai dengan reaksi :



Tetapi apabila ke dalam larutan jenuh garam yang mengandung anion dari asam kuat ditambahkan H^+ dari asam kuat, maka anion dari asam kuat tersebut tidak akan bereaksi dengan H^+ yang ditambahkan. Hal ini terjadi karena basa konjugasi dari asam kuat bersifat lemah sehingga tidak akan bereaksi dengan H^+ yang ditambahkan, tetapi anion dari asam kuat tersebut akan bersama-sama dengan H^+ ada dalam larutannya. Hal ini tidak akan menyebabkan pergeseran

kesetimbangan. Contoh dari garam yang mengandung anion dari asam kuat adalah CaSO_4 . Reaksi kesetimbangan untuk larutan jenuh CaSO_4 adalah:



Ketika larutan jenuh CaSO_4 ditambahkan asam kuat (asam kuat selain H_2SO_4), maka ion SO_4^{2-} yang merupakan basa konjugasi dari asam kuat akan tetap ada dalam larutannya bersama dengan H^+ yang ditambahkan. Ion SO_4^{2-} tidak akan meninggalkan sistem, sehingga pada kesetimbangan tidak akan terjadi pergeseran.

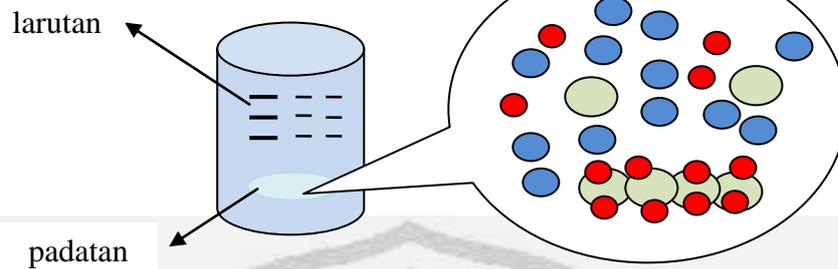
Tingkat keasaman (pH) dapat mempengaruhi kelarutan dari berbagai jenis zat. Suatu basa umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, dan sebaliknya lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa. Sesuai dengan efek ion sejenis, suatu basa akan lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa daripada dalam larutan netral.

2.6.8 Pengaruh Suhu terhadap Kelarutan

Pada umumnya, meskipun tidak semua, kelarutan zat padatan meningkat dengan meningkatnya suhu. Hal tersebut terjadi karena dengan adanya pemanasan akan mengakibatkan renggangnya jarak antar partikel dalam kristal dan menjadikan kekuatan gaya antar partikel tersebut menjadi lemah sehingga mudah lepas dan tertarik oleh gaya tarik molekul-molekul air.

Namun, tidak semua zat padat jika dipanaskan akan meningkatkan kelarutannya dalam air seperti pada $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang dilarutkan dalam air kemudian dipanaskan maka akan terjadi endapan. Hal ini menunjukkan bahwa kelarutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam air jika dipanaskan akan berkurang. Perbedaan antara kelarutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam keadaan dingin dan dalam keadaan panas, seperti yang terlihat

pada gambar berikut:



Gambar 2.5 Larutan jenuh Ca(OH)_2 dengan endapannya pada suhu 25°C

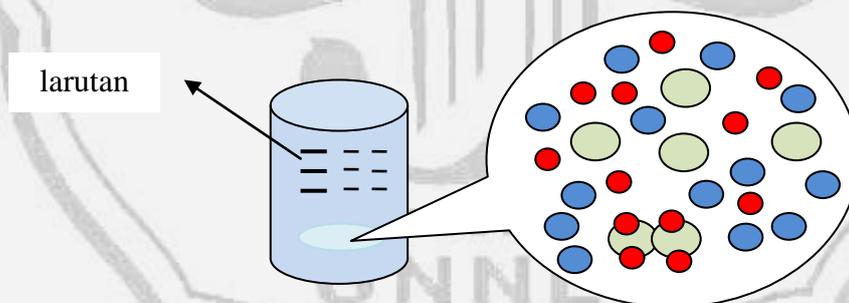
Pada saat larutan Ca(OH)_2 dalam keadaan panas tidak semua padatan Ca(OH)_2 larut dengan baik, bahkan mempunyai kecenderungan untuk mengendap, dan kesetimbangan bergeser ke arah terbentuknya endapan.



Terbentuk endapan Ca(OH)_2

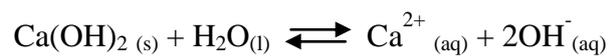
Namun, lain halnya jika Ca(OH)_2 dilarutkan dalam keadaan dingin.

Fenomena keadaan partikel sebagai berikut:



Gambar 2.6 Larutan Ca(OH)_2 dalam keadaan dingin

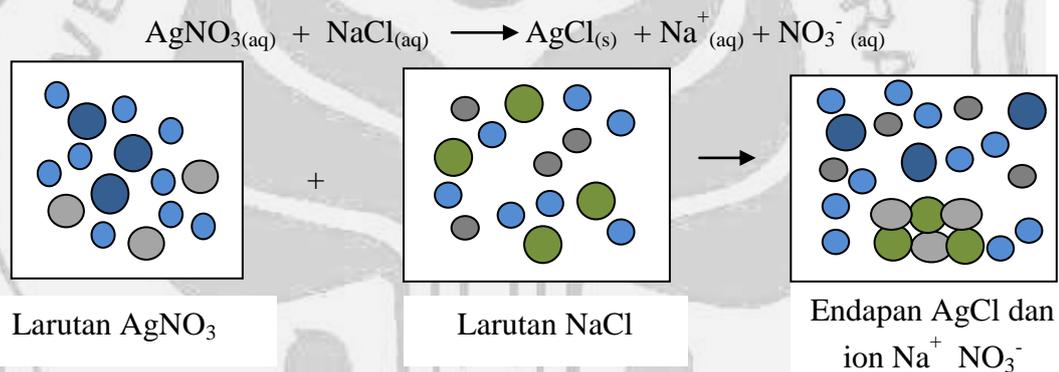
Padatan Ca(OH)_2 dapat melarut dengan lebih baik



Kesetimbangan bergeser ke kanan (larut)

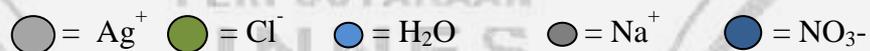
2.6.9 Memprediksi Terbentuk atau Tidak Terbentuknya Endapan

Salah satu contoh reaksi kimia adalah reaksi pengendapan yang cirinya adalah terdapat produk yang tak larut atau endapan. Jika dalam suatu larutan ditambahkan dengan larutan lain maka akan terjadi proses pengendapan sebagai salah satu hasil dari reaksi kimia yang terjadi. Contohnya AgNO_3 dan NaCl dilarutkan dalam air kedua senyawa ini larut baik dalam air, artinya dalam larutan AgNO_3 terdapat ion Ag^+ dan NO_3^- dan dalam larutan NaCl terdapat ion Na^+ dan Cl^- . Ketika kedua larutan ini dicampurkan, akan terbentuk larutan natrium nitrat dan endapan perak klorida.



Gambar 2.7 Peristiwa pengendapan AgCl

Keterangan:



Harga K_{sp} suatu elektrolit dapat digunakan untuk memperkirakan apakah elektrolit itu dapat larut atau mengendap dalam suatu larutan. Jika hasil kali konsentrasi ion-ion yang ada dalam larutan di pangkatkan koefisiennya lebih kecil dari K_{sp} , maka larutan tersebut disebut larutan belum jenuh. Pada saat hasil kali sama dengan harga K_{sp} , akan terbentuk larutan tepat jenuh. Sedangkan, jika hasil kali lebih besar dari K_{sp} , maka akan terbentuk endapan atau bila tidak terbentuk

endapan berarti telah terbentuk larutan lewat jenuh. Secara matematis, pernyataan-pernyataan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:



$[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y < K_{sp} A_xB_y$; larut atau larutan belum jenuh

$[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y = K_{sp} A_xB_y$; tidak terjadi endapan atau larutan tepat jenuh

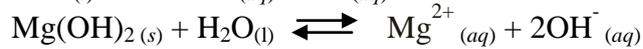
$[A^{y+}]^x[B^{x-}]^y > K_{sp} A_xB_y$; mengendap atau terbentuk larutan lewat jenuh

(Kasmadi, 2008: 20)

Tabel 2.2 Bahasa Simbolik pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

No.	Label Konsep	Penjelasan Bahasa Simbolik
1.	Kelarutan	Jika secara umum kita memiliki garam atau basa dengan rumus A_xB_y dan senyawa ini larut sedikit dalam air, maka persamaan reaksi kesetimbangan dalam larutan jenuhnya sebagai berikut: $A_xB_y(s) + H_2O(l) \rightleftharpoons xA^{y+}_{(aq)} + yB^{x-}_{(aq)}$ Harga hasil kali kalarutannya dinyatakan dengan rumusan : $K_{sp} A_xB_y = [A^{y+}]^x [B^{x-}]^y$
2.	Pengaruh ion senama terhadap kelarutan	Kelarutan zat terlarut menjadi berkurang dengan penambahan ion senama. Contohnya: $NaCl(s) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ (penambahan ion senama Cl^-) $AgCl(s) + H_2O(l) \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ Kesetimbangan bergeser ke kiri, kelarutan $AgCl$ berkurang
3.	Pengaruh pH terhadap kelarutan	Suatu basa umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, dan sebaliknya lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ (penambahan OH^-) $Mg(OH)_2(s) + H_2O(l) \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ Kesetimbangan bergeser ke kiri, kelarutan $Mg(OH)_2$ berkurang $NaOH(s) + H_2O(l) \longrightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$ (penambahan OH^-) $Mg(OH)_2(s) + H_2O(l) \rightleftharpoons Mg^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$ Kesetimbangan bergeser ke kiri, kelarutan $Mg(OH)_2$

berkurang



Kesetimbangan bergeser ke kanan, kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ bertambah

4. Reaksi Pengendapan
- Jika hasil kali konsentrasi ion-ion yang ada dalam larutan dipangkatkan koefisien masing-masing jenis ion pada persamaan reaksi lebih besar dari K_{sp} senyawa tersebut, maka larutan akan mengandung endapan. Kelebihan ion-ion yang ada dalam larutan akan bergabung membentuk endapan, dan larutan yang diperoleh adalah larutan yang jenuh. Disini dapat menggunakan Q_c , disebut hasil kali ion, untuk menyatakan hasil kali konsentrasi molar ion dipangkatkan dengan koefisien stoikiometrinya. Hubungan antara nilai Q_c dan nilai K_{sp} :
- Jika $Q_c < K_{sp}$, maka pencampurannya belum menghasilkan endapan (larutan tak jenuh).
 Jika $Q_c = K_{sp}$, maka pencampuran belum menghasilkan endapan (keadaan seperti ini disebut tepat jenuh atau terbentuk larutan jenuh).
 Jika $Q_c > K_{sp}$, maka pencampurannya akan menimbulkan endapan atau terbentuk larutan jenuh.

(Nur'aini, 2010)

2.7 Kajian Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian tentang *blended learning* yang menjadi acuan dalam penelitian ini diantaranya:

- (1) Piret Luik pada tahun 2006 melakukan penelitian di sekolah-sekolah yang ada di Estonia dengan judul penelitian, "*Web-based learning or face-to-face teaching – preferences of Estonian Students*". Meskipun penelitian yang relevan bukan dilakukan di Indonesia, tetapi di luar negeri, akan tetapi karakteristik dari *Blended Learning* tidak ditentukan oleh daerah atau negara. Salah satu faktor yang penting dalam *Blended Learning* adalah sekolah yang menggunakan *Blended Learning* sudah didukung oleh teknologi komputer

dan jaringan internet. Penggunaan *Blended Learning* ini dilakukan pada forms 7-12 (setara Sekolah Dasar) dan 13-18 (setara dengan Sekolah Menengah Pertama dan Atas) dalam pendidikan secara umum. Beberapa hasil yang dia dapatkan adalah *Blended Learning* tidak dipengaruhi oleh letak daerah (rural atau urban), dan laki-laki dan perempuan tidak secara signifikan memilih *wholly web based learning* atau *distance learning*.

- (2) Gregory *et al.* (2012) melakukan penelitian berjudul “***A Blended Learning Approach to Laboratory Preparation***”. Hasil penelitiannya tentang keefektifan BPORC (*Biotechniques Pra-laboratorium Online Resource Centre*) menyatakan bahwa kesiapan mahasiswa sebelum praktikum meningkat dan lebih efektif untuk pelaksanaan praktikum di laboratorium. Hal ini memiliki dampak positif pada kemampuan mahasiswa untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan dalam praktikum makrobiologi. Kombinasi komponen visual (video demonstrasi, ilustrasi fotografi, animasi dan didukung dengan referensi tekstual tertulis), latar belakang teoritis, metodologi analisis data dan kuis online sebelum pelaksanaan praktikum memberikan efek disiplin pada mahasiswa untuk siap melaksanakan praktikum dan menyelesaikan praktikum tepat waktu dengan keterbatasan waktu di kelas.

- (3) Melton *et al.* (2009) mengadakan penelitian tentang prestasi dan kepuasan pembelajaran *blended learning* dibandingkan dengan pembelajaran tradisional di kelas kesehatan masyarakat. Hasil penelitian menunjukkan jumlah skor kepuasan kelas *blended learning* (54,986) dan kelas tradisional

(49,788) kelas berbeda secara signifikan ($p < 0,01$). Prestasi dari mahasiswa di kelas *blended learning* secara signifikan lebih tinggi ($p = 0,048$).

Dari penelitian relevan yang dijadikan rujukan peneliti, *blended learning* lebih banyak digunakan di perguruan tinggi. Tetapi dalam penelitian ini, *blended learning* akan dilakukan di SMA dengan komposisi antara pembelajaran *face to face* dan *online* menyesuaikan karakteristik siswa.

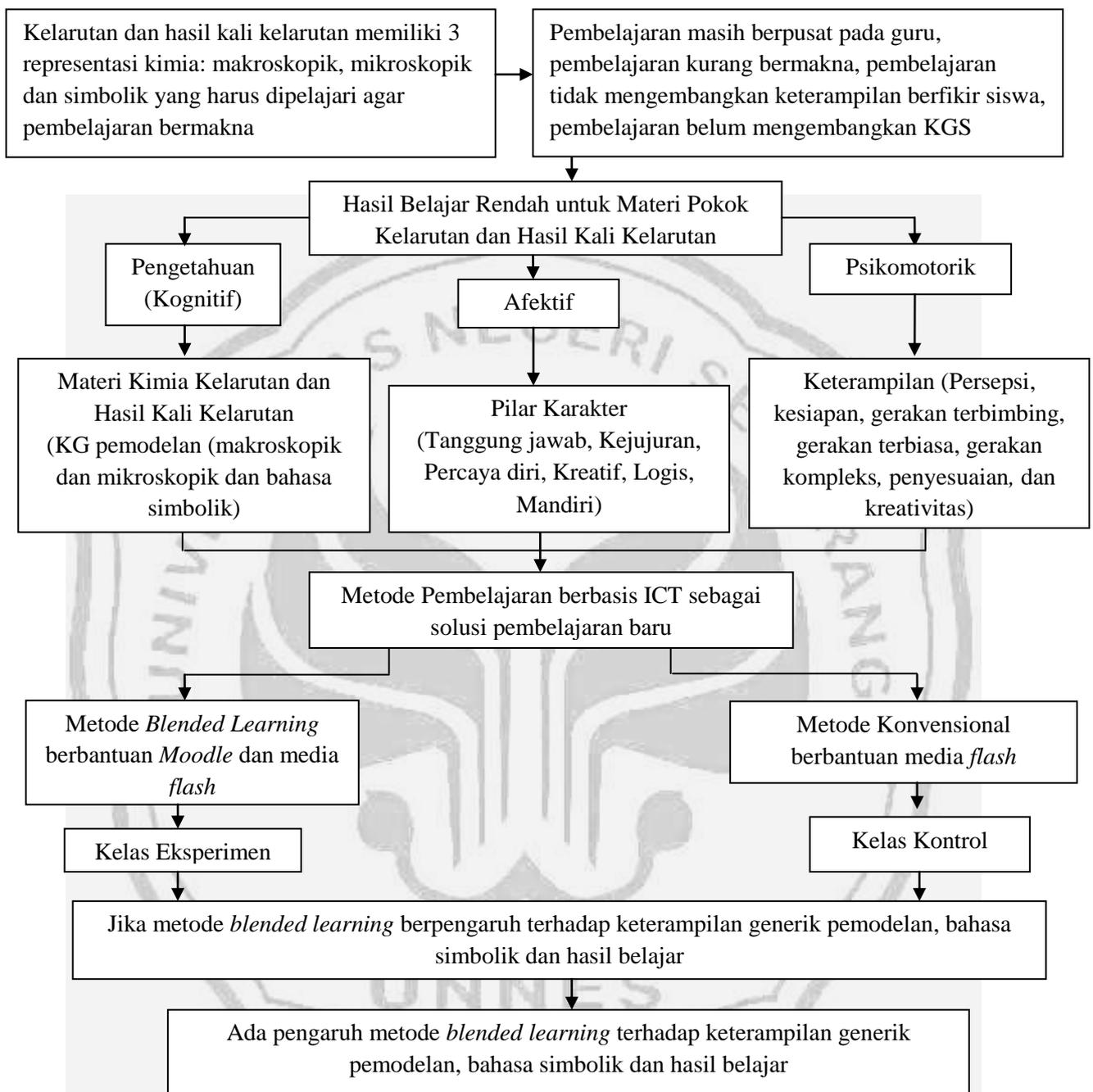
2.8 Kerangka Berpikir

Kegiatan pembelajaran yang masih berpusat pada guru dan belum mengembangkan keterampilan generik sains menjadikan siswa kurang aktif bertanya dan mengerjakan soal dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan observasi menunjukkan bahwa hasil belajar kimia di SMA N 5 Magelang belum ada yang mencapai ketuntasan belajar klasikal sebesar 85% untuk materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan mengandung representasi kimia tingkat makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Hal ini menyebabkan ilmu kimia terlihat kompleks dan abstrak sehingga pelajaran kimia terasa sulit dan menjenuhkan. Perkembangan teknologi dan informasi sekarang ini bisa memberikan inovasi pembelajaran menggunakan media *online*, salah satu pembelajaran yang menggunakan media *online* yaitu *blended learning*. Penerapan *blended learning* diharapkan dapat meningkatkan keterampilan generik pemodelan (tingkat makroskopik dan mikroskopik) dan bahasa simbolik sehingga hasil belajar siswa meningkat.

Penelitian ini menggunakan metode *blended learning* berbantuan *moodle* dan *flash* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional berbantuan media *flash* untuk kelas kontrol.

Penggunaan *moodle* dan media *flash* pada kelas eksperimen dilakukan oleh guru dengan mempraktikkan pembelajaran dengan metode *blended learning* yang meliputi pemaparan materi, contoh soal, latihan soal, diskusi dan juga pelaksanaan praktikum kemudian siswa mengikuti pembelajaran dengan metode *blended learning* secara mandiri dan kelompok. Sedangkan pada kelas kontrol menggunakan media *flash* dengan pembelajaran konvensional yang dilakukan oleh guru yang meliputi pemaparan materi, contoh soal, latihan soal, diskusi, dan juga pelaksanaan praktikum, kemudian siswa aktif melakukan pembelajaran secara mandiri dan kelompok. Dari kegiatan pada kelas eksperimen diharapkan akan terjadi peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa terhadap materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Secara ringkas, gambaran penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut:

PERPUSTAKAAN
UNNES



Gambar 2.8 Kerangka Berfikir.

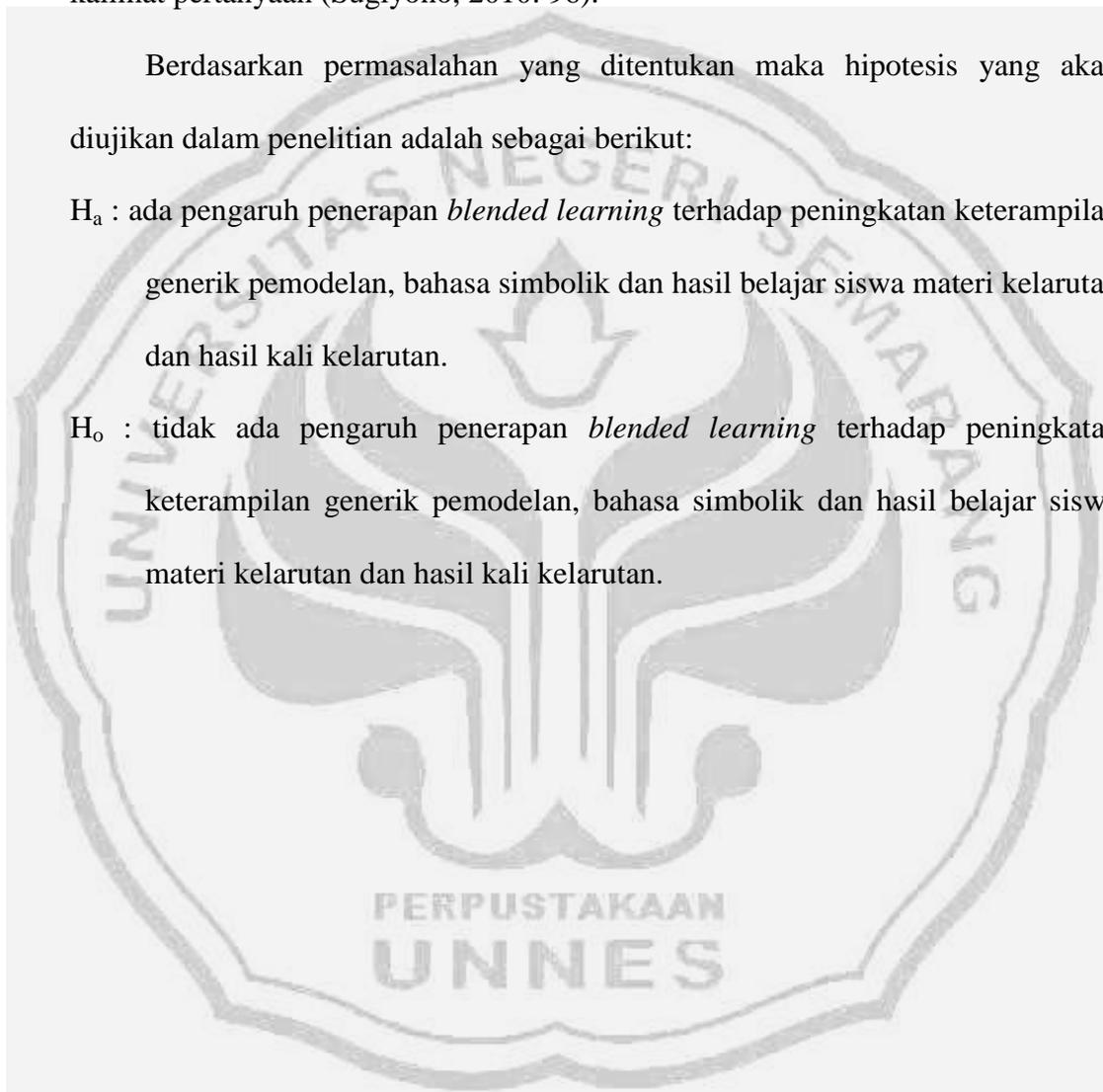
2.9 Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2010: 96).

Berdasarkan permasalahan yang ditentukan maka hipotesis yang akan diujikan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

H_a : ada pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

H_0 : tidak ada pengaruh penerapan *blended learning* terhadap peningkatan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 5 Magelang pada semester genap yaitu pada bulan April sampai Mei 2013 tahun ajaran 2012/2013. Sekolah tersebut terletak di Jl. Barito 2 Sidotopo Magelang 56114 Telp. (0293) 3149516.

3.2 Penentuan Subjek Penelitian

3.2.1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian (Suharsimi, 2010: 173). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 5 Magelang tahun pelajaran 2012/2013 sebanyak 84 siswa. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21, sedangkan rincian populasi dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah Siswa
XI IPA 1	28
XI IPA 2	28
XI IPA 3	28

(Sumber: Administrasi SMA N 5 Magelang Tahun Ajaran 2012/2013)

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 1 sampai dengan XI IPA 3 yang mempunyai kesamaan dalam hal kegiatan pembelajaran, guru yang mengajar dan jumlah jam pelajaran.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi (Sudjana, 2005: 6). Menurut Suharsimi (2010: 174), sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian yaitu teknik *cluster random sampling* yaitu pengambilan sampel penelitian berupa kelompok yang dilakukan secara acak dengan pertimbangan populasi yang ada terbagi dalam kelas-kelas yang bersifat homogen. Syarat teknik *cluster random sampling* yaitu populasi yang ada terbagi dalam kelas-kelas yang berdistribusi normal dan memiliki homogenitas yang sama (Suharsimi, 2010: 175). Sebelum dilakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui keseragaman sampel. Data yang digunakan untuk uji normalitas dan homogenitas yaitu nilai ujian akhir semester ganjil pada mata pelajaran kimia kelas XI IPA SMA N 5 Magelang. Berdasarkan hasil uji normalitas, populasi berdistribusi normal dan hasil uji homogenitas diperoleh $\chi^2_{hitung} = 3,087 < \chi^2_{tabel} = 5,99$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan pada populasi tersebut, sehingga tiap kelas memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Data selengkapnya dimuat pada Lampiran 29 dan 30. Sampel terdiri atas 2 kelas, kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

Pada penelitian ini akan digunakan dua metode pembelajaran yaitu metode *blended learning* berbantuan *moodle* dan media *flash* untuk kelas eksperimen

sedangkan konvensional berbantuan media *flash* untuk kelas kontrol. Uji coba instrumen menggunakan kelas yang sudah menerima materi pelajaran yang diuji cobakan yaitu kelas XII IPA 1 SMA N 5 Magelang pada tanggal 12 Maret 2013.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Suharsimi, 2010: 161). Variabel dalam penelitian ini adalah:

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat (Sugiyono, 2010: 61). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan metode *blended learning* berbantuan *moodle* dan media *flash* serta metode konvensional berbantuan media *flash*.

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2010: 61). Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa SMA N 5 Magelang tahun ajaran 2012/2013 pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah guru, kurikulum, mata pelajaran, dan waktu tatap muka.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya (Suharsimi, 2010: 203). Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.4.1 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah cara memperoleh data mengenai hal-hal atau variabel-variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen, rapat, agenda, dan sebagainya (Suharsimi, 2010: 274). Metode dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk analisis data awal dan juga akhir penelitian. Pada analisis data awal, dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama siswa anggota populasi, jumlah populasi, nilai ujian akhir semester ganjil mata pelajaran kimia tahun pelajaran 2012/2013. Pada analisis data akhir, dokumentasi berupa kumpulan foto saat proses pembelajaran, hasil angket, dan nilai *pretest* serta *posttest* keterampilan generik pemodelan, simbolik dan hasil belajar siswa.

3.4.2 Metode Tes

Tes dalam penelitian ini merupakan tes prestasi, yaitu tes yang digunakan untuk mengukur pencapaian seseorang setelah mempelajari sesuatu (Suharsimi, 2010: 266). Dalam penelitian ini, tes digunakan untuk memperoleh data tentang keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar kognitif kimia siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal tes yang diberikan tersebut telah diujicobakan terlebih dahulu pada kelas uji coba yaitu XII IPA 1 SMA N 5 Magelang. Soal yang telah dianalisis dan dinyatakan valid dan signifikan

perbedaannya itulah yang diberikan sebagai soal evaluasi pada kelas eksperimen dan kontrol. Soal yang digunakan dalam *pretest* dan *posttest* merupakan soal konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan yang masing-masing terdapat indikator keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik. Perangkat tes yang digunakan untuk pretes dan postes menggunakan 20 soal obyektif benar salah beralasan dengan kriteria soal yaitu 10 soal pemodelan dan 10 soal simbolik.

3.4.3 Metode Observasi

Metode ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar aspek afektif dan psikomotorik. Pengamatan aspek afektif siswa kelas eksperimen dan kontrol dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung sedangkan pengamatan aspek psikomotorik hanya dilakukan selama proses praktikum. Dalam lembar pengamatan dicantumkan indikator-indikator yang dapat dijadikan acuan untuk mengukur kedua aspek hasil belajar. Observasi dilakukan oleh 2 observer. Lembar observasi aspek afektif dan lembar observasi aspek psikomotorik dapat dilihat pada Lampiran 15 dan 18. Lembar psikomotorik siswa berisi penilaian terhadap kegiatan persiapan, keterampilan proses sains, pembuatan laporan sementara dan kegiatan akhir praktikum yang dijabarkan dalam 14 indikator dalam 4 tahapan kegiatan praktikum sedangkan lembar afektif berisi 7 aspek karakter siswa yang akan diamati oleh observer diantaranya disiplin, mandiri, rasa ingin tahu, bertanggung jawab, bekerjasama, berfikir logis dan percaya diri.

3.4.4 Metode Angket

Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai pembelajaran dengan metode *blended learning* yang diberikan pada siswa di akhir

seluruh pertemuan kegiatan pembelajaran. Hasil angket dianalisis secara deskriptif dengan membuat tabel frekuensi jawaban siswa kemudian ditarik kesimpulan. Lembar angket tanggapan dan pedoman penilaiannya dapat dilihat pada Lampiran 20. Jenis data, metode dan instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini, disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jenis data, Metode dan Instrumen Penelitian

No	Jenis data	Metode	Instrumen
1.	Keterampilan Generik Pemodelan, Bahasa Simbolik dan Hasil Belajar Kognitif	Tes	Soal postes
2.	Hasil Belajar Afektif dan Psikomotorik	Observasi	Lembar pengamatan afektif dan psikomotorik
3.	Tanggapan siswa mengenai pembelajaran dengan metode <i>blended learning</i>	Angket	Angket skala bertingkat (<i>rating scale</i>)

3.5 Ragam Penelitian

3.5.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan desain *control group pretest posttest* dengan melihat perbedaan *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 3.3 Desain Penelitian

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

Keterangan:

X : Pembelajaran kimia dengan metode *blended learning* berbantuan *moodle* dan

media *flash*

Y : Pembelajaran kimia menggunakan metode konvensional berbantuan

media *flash*

T₁ : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *pretest*

T₂ : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *posttest*

(Suharsimi, 2010: 125)

3.5.2 Tahapan Penelitian

1. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan terdiri atas:

- 1) Melakukan observasi awal untuk mengetahui kondisi sekolah dan pengajaran kimia oleh guru mata pelajaran kimia;
- 2) Penyusunan perangkat pembelajaran berupa silabus, rencana pembelajaran, media dan bahan ajar. Perangkat pembelajaran ini disesuaikan dengan Kurikulum Tingkat Satuan (KTSP). Perangkat pembelajaran untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda dalam kegiatan pembelajaran. Untuk kelas eksperimen menggunakan metode *blended learning* berbantuan *moodle* dan media *flash* sedangkan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional berbantuan media *flash* di SMA N 5 Magelang;
- 3) Penyusunan instrumen dan dikonsultasikan pada para ahli;
- 4) Penyusunan kisi-kisi soal dilanjutkan dengan penyusunan soal-soal;
- 5) Uji coba soal untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal;
- 6) Penentuan sampel melalui uji normalitas dan homogenitas.

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan terdiri atas:

- (1) Pemberian *pretest* terhadap siswa untuk mengetahui keadaan awal tentang materi yang akan diberikan;
- (2) Evaluasi hasil *pretest* sehingga ditemukan jawaban-jawaban siswa yang keterampilan generik pemodelan, simbolik dan hasil belajarnya rendah;
- (3) Guru melakukan pembelajaran dengan metode *blended learning* berbantuan media *flash* dan *moodle* untuk kelas eksperimen dan metode konvensional berbantuan media *flash* untuk kelas kontrol;
- (4) Pemberian *posttest* untuk mengetahui pengaruh metode *blended learning*;
- (5) Evaluasi hasil *posttest* dan membandingkan dengan hasil *pretest* untuk mengetahui berapa besar pengaruh pembelajaran yang diberikan;
- (6) Pemberian angket kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data yang diharapkan agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Suharsimi, 2010: 192). Sebelum alat pengumpulan data yang berupa tes objektif benar salah beralasan digunakan untuk pengambilan data, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui apakah memenuhi syarat sebagai alat pengambil data atau tidak.

3.6.1 Materi dan Bentuk Instrumen

Materi pokok dalam penelitian ini adalah materi pelajaran kimia kelas XI semester genap yaitu tentang kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan merujuk pada silabus dan kurikulum yang berlaku. Paparan materi pokok penelitian ini dapat dilihat dalam silabus pembelajaran pada Lampiran 2 dan 3.

Bentuk instrumen yang digunakan berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, media *flash*, *moodle*, lembar diskusi siswa, soal-soal *pretest* dan *posttest* keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar kognitif siswa, bahan ajar *blended learning*, lembar observasi afektif, lembar observasi psikomotorik siswa dan angket. Soal-soal *pretest* dan *posttest* keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar kognitif yang digunakan pada penelitian ini adalah soal obyektif benar salah beralasan. Soal dalam lembar diskusi siswa berisi soal-soal essay yang juga digunakan untuk mengukur peningkatan keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik dengan analisis deskriptif dilihat dari tingkat pemahaman siswa tiap pertemuan.

3.6.2 Langkah-Langkah Penyusunan Instrumen.

1. *Metode Penyusunan Instrumen Uji Coba Soal Pretest dan Posttest Hasil Belajar Kognitif*

Langkah-langkah penyusunan instrumen uji coba soal *posttest* terdiri atas:

- (1) Melakukan pembatasan materi yang akan diujikan.

Materi yang akan diujikan adalah materi kelarutan dan hasil kali kelarutan sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

- (2) Menentukan tipe soal

Dalam penelitian ini bentuk soal yang digunakan adalah soal benar-salah diikuti uraian penjelasan menjawab benar atau salah. Soal ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik siswa.

(3) Menentukan indikator keterampilan generik yang akan dimunculkan dalam soal benar salah beralasan yang sebelumnya harus disesuaikan dengan materi pokok. Indikator yang akan dimunculkan dalam soal yaitu bahasa simbolik dan pemodelan.

(4) Menentukan jumlah butir soal yang akan digunakan dalam penelitian
Jumlah soal yang digunakan dalam uji coba soal hasil belajar sebanyak 20 soal benar salah beralasan yaitu 10 soal untuk analisis keterampilan generik pemodelan, 10 soal untuk analisis keterampilan generik bahasa simbolik. Sedangkan jumlah soal yang akan digunakan dalam penelitian sebanyak 12 soal benar salah beralasan yaitu 6 soal untuk analisis keterampilan generik pemodelan dan 6 soal untuk analisis keterampilan generik bahasa simbolik.

(5) Menentukan waktu mengerjakan soal

Waktu yang digunakan untuk mengerjakan soal benar salah beralasan adalah 90 menit (2 jam pelajaran).

(6) Menentukan komposisi jenjang.

Komposisi jenjang dari perangkat tes pada penelitian yang akan dilakukan terdiri dari 20 butir soal, yaitu:

Aspek C2 terdiri dari 5 butir soal = 25%

Aspek C3 terdiri dari 10 butir soal = 50%

Aspek C4 terdiri dari 5 butir soal = 25%

- (7) Menentukan tabel spesifikasi atau kisi-kisi soal.

Kisi-kisi soal tes dibuat berdasarkan kurikulum dan silabus yang ada di SMA N 5 Magelang. Ranah kognitif yang digunakan adalah C2 (pemahaman), C3 (penerapan/aplikasi) dan C4 (analisis). Kisi-kisi soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 8.

- (8) Menyusun butir-butir soal;
 (9) Menguji coba soal; dan
 (10) Menganalisis hasil uji coba, yaitu validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran perangkat tes yang digunakan.
 (11) Menyusun soal *posttest*.

Soal *posttest* disusun setelah dilakukan analisis terhadap soal uji coba dan diujikan setelah proses pembelajaran selesai, butir-butir soal yang digunakan berdasarkan hasil analisis butir soal yang valid dan reliabel. Penyusunan ini juga tak lepas dari adanya perubahan kisi-kisi soal uji coba menjadi kisi-kisi soal *posttest*. Kisi-kisi soal *posttest* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 12. Sedangkan untuk soal *posttest* dan kunci jawaban dapat dilihat pada Lampiran 9 dan 10.

2. *Metode Penyusunan Instrumen Lembar Observasi Psikomotorik dan Afektif*

Langkah-langkah penyusunan instrumen lembar observasi terdiri atas :

- (1) Menentukan jumlah aspek yang akan diamati untuk penilaian psikomotorik dan afektif yang terdiri dari 14 aspek dengan 4 tahapan kegiatan praktikum untuk penilaian psikomotorik dan 7 aspek untuk penilaian afektif;

- (2) Menentukan tipe atau bentuk lembar observasi yang berupa daftar *check list*;
- (3) Menyusun aspek-aspek yang telah ditentukan dalam bentuk lembar observasi;
- (4) Mengkonsultasikan lembar observasi afektif dan psikomotorik yang telah tersusun kepada ahli yaitu dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru SMA.
- (5) Mengujicobakan lembar observasi afektif dan psikomotorik
- (6) Menganalisis hasil uji coba yaitu reliabilitas lembar observasi afektif dan psikomotorik.

3. Metode Penyusunan Instrumen Angket

Langkah-langkah penyusunan instrumen lembar angket terdiri atas:

- (1) Menentukan jumlah indikator yang akan diamati untuk mengetahui respon siswa yang terdiri dari 7 indikator dengan 14 pertanyaan;
- (2) Menentukan tipe atau bentuk angket respon yang berupa angket skala bertingkat (*rating scale*) dengan daftar *check list* yang memiliki jawaban sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju;
- (3) Menyusun 7 indikator yang telah ditentukan dalam lembar angket; dan
- (4) Mengkonsultasikan isi lembar angket yang telah tersusun kepada ahli yaitu dosen pembimbing I, dosen pembimbing II.

3.6.3 Teknik Analisis Instrumen

1. Instrumen Soal Uji Coba Pretest dan Posttest Hasil Belajar Kognitif

1.1 Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Menurut Suharsimi (2010: 211), instrumen

penelitian dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diukur. Validitas soal tes terdiri dari:

1.2 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 semester 2 pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan.

1.3 Validitas Butir Soal

Skor pada item soal menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Dengan kata lain, sebuah item soal memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total (Suharsimi, 2010: 213). Analisis validitas internal terhadap keterampilan generik dilakukan dengan rumus korelasi *Produk Moment* dari Pearson (r_{xy}), rumusnya sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Suharsimi, 2010: 213})$$

Keterangan :

- r_{xy} : koefisien korelasi
- $\sum X$: jumlah nilai-nilai X
- \bar{Y} : nilai rerata soal kedua tes kedua perorangan
- $\sum Y$: jumlah nilai Y
- XY : perkalian nilai-nilai X dan Y perorangan
- $\sum XY$: jumlah perkalian nilai X dan Y

\bar{X}	: nilai rerata soal tes pertama perorangan
$\sum X^2$: jumlah kuadrat nilai-nilai X
$\sum Y^2$: jumlah kuadrat nilai Y
N	: banyaknya pasangan nilai

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilaksanakan dengan $N = 28$, kemudian dihitung harga r_{xy} . Harga r_{xy} yang diperoleh dibandingkan dengan r_{kritis} *product moment*, dengan r_{kritis} untuk $N = 28$ siswa adalah 0,374. Kriterianya yaitu apabila $r_{xy} > r_{kritis}$ maka butir soal tersebut valid dengan taraf signifikan 5%. Contoh perhitungan validitas item nomor 1 dengan $r_{xy} = 0,66$. Tampak bahwa $r_{xy} > r_{kritis}$ maka item soal nomor 1 valid. Data analisis validitas butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.4. Sedangkan untuk contoh hitungannya dapat dilihat pada Lampiran 26.

Tabel 3.4 Hasil Analisis Validitas Butir Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor soal	Jumlah
Valid	1, 2, 3, 4, 5, 7, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 20	19
Tidak valid	16	1

*data selengkapnya dimuat pada Lampiran 22

Hasil pengujian validitas butir soal tes penguasaan materi menunjukkan dari 20 butir soal yang dirancang ternyata 19 soal dinyatakan valid dan 1 soal dinyatakan tidak valid. Validitas butir soal yang tinggi tersebut mampu mendukung tes kemampuan penguasaan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Soal-soal valid tersebut belum tentu dapat dipakai sebagai soal *pretest* dan *posttest* karena selain valid, soal yang dijadikan sebagai soal *pretest* dan *posttest* juga harus memenuhi kriteria daya pembeda, tingkat kesukaran dan reliabilitas.

1.4 Daya Pembeda Soal

Menurut Suharsimi (2010: 211), daya pembeda butir soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Analisis daya pembeda dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan soal dalam membedakan siswa yang termasuk pandai (kelas atas) dan siswa yang termasuk kelas kurang (kelas bawah).

Cara menentukan daya pembeda sebagai berikut:

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

$$D = \frac{\sum A}{n A} - \frac{\sum B}{n B} \quad (\text{Surapranata, 2009: 31})$$

Keterangan :

D : indeks daya pembeda

$\sum A$: jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

$\sum B$: jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

n A : jumlah peserta tes kelompok atas

n B : jumlah peserta tes kelompok bawah

Dalam kebanyakan kasus, jumlah peserta tes kelompok atas sama dengan kelompok bawah, $nA = nB = n$. Penggunaan persamaan daya pembeda (D) membagi dua kelompok yaitu 50% peserta tes termasuk kelompok atas dan 50% peserta tes termasuk kelompok bawah. Klasifikasi daya beda soal sebagai berikut:

$DP \leq 0,00$ sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$ jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$ cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$ baik

$0,70 < DP \leq 1,00$ sangat baik

Hasil analisis daya beda butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Sedangkan untuk contoh perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 28.

Tabel 3.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

Submateri	Kriteria (Nomor Soal)					Jumlah soal
	Sangat Jelek	Jelek	Cukup	Baik	Sangat Baik	
Kelarutan			8	12		2
Tetapan hasil kali kelarutan				2		1
Hubungan kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan			4, 6, 9	1, 7		5
Pengaruh ion senama terhadap kelarutan			11	14		2
Pengaruh pH terhadap kelarutan			3	10		2
Pengaruh suhu terhadap kelarutan				5		1
Memprediksikan terbentuknya endapan dengan harga K_{sp}	16	18	17, 20	15, 19	13	7
Jumlah Soal	1	1	8	9	1	20

*data selengkapnya dimuat pada Lampiran 24

Berdasarkan Tabel 3.5, terdapat 1 soal berkategori sangat jelek dan 1 soal kategori jelek. Soal yang mendapat kategori sangat jelek dan jelek dapat terjadi karena siswa kelas bawah lebih banyak menjawab soal dengan benar dibandingkan dengan kelompok atas. Soal yang berkategori sangat jelek dan jelek tidak dipakai untuk instrumen tes. Hasil perhitungan daya beda, terdapat 8 soal berkategori cukup, 9 soal berkategori baik, dan 1 soal yang berkategori sangat

baik. Soal yang mempunyai kategori cukup, baik dan sangat baik dapat digunakan sebagai instrumen tes.

1.5 Tingkat Kesukaran

Menurut Suharsimi (2010: 207), bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*). Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai 1,00.

Analisis tes untuk menentukan tingkat kesukaran soal tes (P) yang berindikator penguasaan keterampilan generik sains menggunakan sistem proporsi menjawab benar dengan rumus:

$$P = \frac{\sum X}{S_m \cdot N} \quad (\text{Surapranata, 2009: 12})$$

Keterangan :

P : proporsi menjawab benar atau tingkat kesukaran

$\sum x$: banyaknya peserta tes yang menjawab benar

S_m : Skor maksimal

N : Jumlah peserta tes

Klasifikasi indeks kesukarannya sebagai berikut:

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

(Surapranata, 2009: 21)

Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Sedangkan untuk contoh perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 27.

Tabel 3.6 Hasil Analisis Indeks Kesukaran Butir Soal Uji Coba

Submateri	Kriteria (Nomor Soal)			Jumlah soal
	Sukar	Sedang	Mudah	
Kelarutan		8, 12		2
Tetapan hasil kali kelarutan		2		1
Hubungan kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan		1, 4, 6, 7, 9		5
Pengaruh ion senama terhadap kelarutan		11, 14		2
Pengaruh pH terhadap kelarutan		3, 10		2
Pengaruh suhu terhadap kelarutan		5		1
Memprediksikan terbentuknya endapan dengan harga Ksp		13, 15, 16, 17, 18, 19, 20		7
Jumlah soal	-	20	-	20

*data selengkapnya dimuat pada Lampiran 23

Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran soal uji coba pada Tabel 3.6, semua soal berkategori sedang. Soal yang baik adalah soal yang sedang yaitu tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah (Suharsimi, 2010: 210).

1.6 Reliabilitas

Reliabilitas instrumen atau alat evaluasi adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi itu. Sebuah alat evaluasi dikatakan reliabel apabila hasil dari dua kali atau lebih pengevaluasian dengan dua atau lebih alat evaluasi yang senilai (ekivalen) pada masing-masing pengetesan akan sama. Dalam penelitian ini, untuk menguji tingkat reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (\text{Suharsimi, 2010: 239})$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen

k : banyaknya soal

$\sum \sigma_b^2$: jumlah varians skor tiap butir soal

σ_t^2 : varians total

Selanjutnya hasil perhitungan reliabilitas dikonsultasikan dengan tabel *r product moment*. Apabila harga $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ maka tes tersebut reliabel. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 5%. Jika harga r sebesar 0,00 – 0,19; maka reliabilitas soal tergolong sangat rendah, r sebesar 0,20 – 0,39 tergolong rendah, r sebesar 0,40 – 0,59 tergolong agak rendah, r sebesar 0,60 – 0,79 tergolong cukup, dan r sebesar 0,80 – 1,00 tergolong tinggi (Suharsimi, 2010: 319).

Analisis butir soal uji coba menghasilkan harga r_{11} sebesar 0,893 dalam kategori tinggi (data selengkapnya dimuat pada Lampiran 25). Harga r_{11} tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga r pada tabel *r product moment* dengan taraf signifikansi 5 % dan $N = 28$ yaitu 0,374. Kriteria soal reliabel yaitu bila harga r_{11} lebih besar dari pada harga r pada tabel *r product moment*. Berdasarkan hasil analisis butir soal dapat disimpulkan bahwa soal uji coba penelitian ini reliabel yang ditunjukkan dengan nilai r_{11} lebih besar dari harga r pada tabel *r product moment*(0,374).

1.7 Transformasi Nomor Soal

Berdasarkan hasil analisis validitas, daya beda soal, tingkat kesukaran dan reliabilitas pada soal uji coba, diperoleh 18 butir soal yang baik dan dapat digunakan sebagai alat pengukur hasil belajar kognitif siswa dengan klasifikasi 8 soal pemodelan dan 10 soal bahasa simbolik. Nomor soal yang dapat digunakan yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19 dan 20.

Dari 18 butir soal yang dapat digunakan sebagai alat ukur aspek kognitif siswa akan dipilih 12 butir soal saja. Ke-12 butir soal tersebut yaitu 1, 2, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19 dan 20. Ke-12 nomor soal yang dipilih sebagai alat ukur hasil belajar kognitif, keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik siswa akan ditransformasikan ke dalam urutan nomor soal baru dan akan dipergunakan pada soal *postest* siswa. Perubahan nomor soal ujicoba ke dalam soal *postest* siswa dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Perubahan nomor soal uji coba pada soal *postest*

Nomor Awal Soal Uji Coba	Nomor Soal <i>Pretest</i>	Nomor Akhir Soal <i>Postest</i>	Indikator Keterampilan Generik Sains
1	1	11	Pemodelan
2	2	6	Bahasa Simbolik
5	3	9	Pemodelan
7	4	5	Pemodelan
11	5	2	Bahasa Simbolik
12	6	7	Pemodelan
13	7	8	Pemodelan
14	8	3	Bahasa Simbolik
15	9	12	Bahasa Simbolik
17	10	10	Pemodelan
19	11	4	Bahasa Simbolik
20	12	1	Bahasa Simbolik

2. Instrumen Lembar Observasi

2.1 Validitas

Instrumen non tes dalam penelitian ini adalah lembar pengamatan psikomotorik dan lembar pengamatan afektif. Instrumen yang valid harus mempunyai validitas internal dan eksternal. Validitas internal instrumen yang berupa tes harus memenuhi *construct validity* (validitas konstruk) dan *content validity* (validitas isi). Sedangkan untuk instrumen yang non-tes cukup memenuhi validitas konstruks (Sugiyono, 2010: 350).

Untuk menguji validitas konstruk, maka digunakan pendapat ahli (*judgment expert*). Dalam hal ini, instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2010: 352). Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun. Para ahli dalam penelitian ini adalah dosen pembimbing I, dosen pembimbing II, dan guru pamong penelitian. Instrumen non tes yang sudah dikonsultasikan dan disetujui oleh para ahli tersebut dikatakan valid.

2.2 Reliabilitas

Untuk mencari reliabilitas instrumen non tes khususnya lembar psikomotorik dan afektif siswa digunakan rumus korelasi *Spearman*, yaitu:

$$Rho = 1 - \frac{6 \sum B^2}{N(N^2 - 1)}$$

Keterangan:

Rho = Reliabilitas kesepakatan

B = Beda peringkat antara pengamat I dengan pengamat II

N = Jumlah siswa yang diamati

Lembar observasi dinyatakan reliabel apabila harga Rho $\geq 0,6$ atau melebihi harga Rho tabel pada tabel harga kritik Rho *Spearman*.

(Widodo, 2009: 61)

Analisis uji coba lembar observasi afektif menghasilkan harga Rho sebesar 0,7625 (data selengkapnya dimuat pada Lampiran 16) sedangkan analisis uji coba lembar observasi psikomotorik menghasilkan harga Rho sebesar 0,723 (data selengkapnya dimuat pada Lampiran 19). Kedua harga Rho tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga Rho *Spearman* dengan taraf signifikansi 5 % dan $N = 16$ yaitu 0,505. Kriteria lembar observasi reliabel yaitu bila harga Rho lebih besar dari pada harga kritik Rho *Spearman*. Berdasarkan hasil analisis dapat disimpulkan bahwa lembar observasi afektif dan psikomotorik dalam penelitian ini reliabel yang ditunjukkan dengan nilai Rho lebih besar dari harga kritik Rho *Spearman*_(0.505).

3.7 Analisis Data Penelitian

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

3.7.1 Analisis Data Awal

Analisis data tahap awal digunakan untuk mengetahui adanya kesamaan kondisi awal populasi penelitian sebagai pertimbangan dalam pengambilan sampel. Data yang digunakan adalah nilai ujian akhir semester ganjil mata pelajaran kimia SMA Negeri 5 Magelang tahun pelajaran 2012/2013.

Tabel 3.8 Data Nilai Ujian Akhir Semester Ganjil

No.	Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata	Standar Deviasi
1.	XI IPA 1	28	90	62	77,59	7,32
2.	XI IPA 2	28	90	58	74,96	8,61
3.	XI IPA 3	28	88	62	75,85	6,12

Analisis data tahap awal meliputi dua uji, yaitu uji normalitas dan homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data dari populasi, apakah berdistribusi normal atau tidak normal. Data yang diolah untuk uji normalitas diambil dari data tes sebelumnya. Adapun rumus yang digunakan adalah :

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

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) = 3. Data berdistribusi normal jika χ^2 hitung < χ^2 tabel (Sudjana, 2005: 273). Hasil uji normalitas ada pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Uji Normalitas Populasi

No.	Kelas	χ^2 hitung	χ^2 tabel	Kriteria
1.	XI IPA 1	5,28	7,81	Distribusi normal

2.	XI IPA 2	5,06	7,81	Distribusi normal
3.	XI IPA 3	1,59	7,81	Distribusi normal

Berdasarkan Tabel 3.9 hasil uji normalitas populasi diperoleh $\chi^2_{hitung} = 1,59 - 5,28 < \chi^2_{tabel} = 7,81$, maka populasi berdistribusi normal sehingga telah memenuhi syarat dijadikan sampel penelitian. Perhitungan uji normalitas data nilai ujian akhir semester ganjil dimuat pada Lampiran 29.

2. Uji Homogenitas Populasi

Metode yang digunakan untuk menentukan kesamaan variansi adalah uji Bartlett, karena populasinya lebih dari dua kelas. Homogenitas populasi perlu diuji karena teknik *cluster random sampling* hanya bisa digunakan pada populasi yang homogen. Hipotesis:

Ho : populasi mempunyai varians yang tidak berbeda (homogen)

Ha : ada perbedaan varians dari populasi (tidak homogen)

Langkah-langkah perhitungan adalah sebagai berikut:

- 1) Menghitung σ_i^2 dari masing-masing kelas
- 2) Menghitung varians gabungan dari semua kelas dengan rumus:

$$\sigma^2 = \frac{\sum(n_i-1)\sigma_i^2}{\sum(n_i-1)}$$

- 3) Menghitung harga satuan B dengan rumus:

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

- 4) Menghitung nilai statis chi-kuadrat χ^2 dengan rumus:

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

Keterangan:

σ_i^2 = variansi masing-masing kelas

σ^2 = variansi gabungan

B = koefisien Bartlett

n_i = jumlah siswa dalam kelas (Sudjana, 2005: 263).

Kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut:

- 1) H_0 diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ (taraf signifikan 5%). Hal ini berarti variansi dari populasi tidak berbeda satu dengan yang lain atau sama (homogen).
- 2) H_0 ditolak jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ (taraf signifikan 5%). Hal ini berarti salah satu variansi dari populasi berbeda dengan yang lain atau tidak sama (tidak homogen).

Tabel 3.10 Hasil Uji Homogenitas Populasi

Data	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Kriteria
Nilai UAS Semester 1	3,08	5,99	Homogen

Berdasarkan Tabel 3.10 dengan $dk = 2$ dan $\alpha = 5\%$ diperoleh $\chi^2_{hitung} = 3,08 < \chi^2_{tabel (1-\alpha)(k-1)} = 5,99$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang berarti variansi dari populasi tidak berbeda satu dengan yang lain atau sama (homogen). Perhitungan uji homogenitas populasi selengkapnya dimuat pada Lampiran 30.

3.7.2 Analisis Data Akhir

Sampel akan diberi *pretest* pada pertemuan awal yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan. Setelah sampel diberi perlakuan yang berbeda, diakhir pembelajaran akan diberi *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* digunakan sebagai dasar pengujian hipotesis. Karena hipotesis akan diuji menggunakan statistik parametrik, maka data *pretest* dan *posttest* harus diuji normalitas (Sugiyono, 2010: 95).

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data *pretest* dari kedua kelompok berdistribusi normal atau tidak. Rumus yang digunakan adalah uji chi kuadrat yaitu:

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

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, 2005:273)

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 χ^2 hitung < χ^2 tabel .

2. Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai tingkat varians yang sama atau tidak, sehingga dapat digunakan untuk menentukan uji hipotesis akhir. Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0 : s_1^2 = s_2^2$ yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang sama

$H_a : s_1^2 \neq s_2^2$ yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varians yang berbeda

Rumus yang digunakan:

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

Sudjana (2005: 250)

Kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut:

- 1) H_0 diterima jika harga $F_{hitung} < F_{\alpha(nb-1)(nk-1)}$ (taraf signifikan 5%) maka varians data hasil belajar siswa kelas kontrol tidak berbeda dengan kelas eksperimen sehingga rumus yang digunakan dalam uji perbedaan dua rata-rata adalah rumus t .
- 2) H_0 ditolak jika harga $F_{hitung} \geq F_{\alpha(nb-1)(nk-1)}$ (taraf signifikan 5%) maka varians data hasil belajar siswa kelas kontrol berbeda dengan kelas eksperimen sehingga rumus yang digunakan dalam uji perbedaan dua rata-rata adalah 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. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Hasil Belajar

Hipotesis yang diajukan adalah :

$H_0 : \bar{X}_1 \leq \bar{X}_2$ Rata-rata hasil belajar siswa dengan metode *blended learning* lebih rendah daripada dengan menggunakan metode konvensional.

$H_a : \bar{X}_1 > \bar{X}_2$ Rata-rata hasil belajar siswa dengan metode *blended learning* lebih tinggi daripada dengan menggunakan metode konvensional.

Uji Hipotesis menggunakan uji rata-rata satu pihak kanan (Sudjana, 2005: 243). Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Berdasarkan uji kesamaan dua varians:

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

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

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

Keterangan :

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

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

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = Varians data kelas eksperimen

s_2^2 = Varians data kelas kontrol

s = Simpangan baku gabungan

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

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

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

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut :

a) Jika $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ hal ini berarti rata-rata hasil belajar kimia kelas

eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol.

b) Jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ hal ini berarti rata-rata hasil belajar kimia kelas

eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol.

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

Keterangan:

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

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

n_1 = Jumlah siswa kelas eksperimen.

n_2 = Jumlah siswa kelas kontrol.

s_1 = Simpangan baku kelas eksperimen.

s_2 = Simpangan baku kelas kontrol.

s = Simpangan baku gabungan.

4. Analisis Terhadap Pengaruh Antar Variabel

Analisis pengaruh antar variabel digunakan rumus koefisien korelasi biserial (r_b). Analisis ini bertujuan untuk menentukan ada tidaknya pengaruh penerapan *blended learning* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terhadap keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar. Variabel

bebas dalam penelitian ini adalah metode *blended learning* sedangkan variabel terikatnya adalah keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa SMA N 5 Magelang kelas XI IPA materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Analisis ini agar dapat dihitung dan mempunyai taksiran yang berarti, maka data harus berdistribusi normal (Sudjana, 2005: 389). Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{bis} = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) pq}{u S_y} \quad (\text{Sudjana, 2005:390}).$$

Keterangan :

Y_1 = rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen

Y_2 = rata-rata hasil belajar kelompok kontrol

S_y = simpangan baku untuk semua nilai dari kedua kelompok

p = proporsi siswa kelompok eksperimen

q = proporsi siswa kelompok kontrol

u = tinggi ordinat pada kurva normal pada titik 2 yang memotong bagian luas normal baku menjadi bagian p dan q

Untuk dapat memberikan penafsiran terhadap koefisien korelasi yang ditemukan tersebut besar atau kecil, maka dapat berpedoman pada ketentuan sebagai berikut :

0,00 – 0,199	sangat rendah
0,20 – 0,399	rendah
0,40 – 0,599	sedang
0,60 – 0,799	kuat

0,80 – 1,000 sangat kuat (Sudjana, 2005: 390)

5. *Penentuan Koefisien Determinasi*

Koefisien determinasi adalah koefisien yang menyatakan berapa persen (%) besarnya pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikat dalam hal ini adalah pengaruh metode *blended learning* dalam meningkatkan keterampilan generik pemodelan, simbolik dan hasil belajar kimia materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Rumus yang digunakan adalah :

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

Keterangan :

KD = koefisien determinasi.

rb^2 = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat rb koefisien korelasi biserial

6. *Uji Ketuntasan Belajar*

Uji ketuntasan belajar bertujuan untuk mengetahui apakah hasil belajar kimia kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dapat mencapai ketuntasan belajar atau tidak. Ketuntasan belajar individu dapat dilihat dari data hasil belajar siswa dan dikatakan tuntas belajar jika hasil belajarnya mendapat nilai 70 atau lebih. Rumus uji ketuntasan belajar (dengan uji t) adalah sebagai berikut:

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

Hipotesis :

$H_0: \mu < 70$

$H_a: \mu \geq 70$

Kriteria yang digunakan adalah : H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{(n-1)(1-\alpha)}$.

Keterangan:

\bar{x} = rata-rata hasil belajar

s = simpangan baku

n = banyaknya siswa (Sudjana 2005: 239)

Masing-masing kelompok eksperimen selain dihitung ketuntasan, menurut Mulyasa (2008: 254) 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 (%) =

$\frac{X}{n} \times 100\%$ Keterangan:

n = jumlah seluruh siswa

X = jumlah siswa yang mencapai ketuntasan belajar

7. *Analisis Deskriptif untuk Data Keterampilan Generik Sains*

Data berupa skor keterampilan generik sains siswa pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan yang diperoleh dari subjek penelitian dianalisis secara statistik dan deskriptif. Analisis data skor *pretest* dan *posttest* secara klasikal dan antar kelompok prestasi tinggi, sedang, dan rendah digunakan uji *normalized gain* (N-gain) dan uji statistik parametrik menggunakan uji *paired sample test* (uji-t) untuk mengetahui peningkatan keseluruhan penguasaan keterampilan generik pada siswa. Uji parametrik dengan uji-t untuk beda rerata skor *pretest* dan *posttest* dilakukan jika hasil uji normalitas menggunakan rumus chi kuadrat (σ^2) menunjukkan sebaran data skor berdistribusi normal.

Untuk analisis data penelitian berkaitan normalized gain (N-gain) digunakan rumus N-gain dari Hake (1998) yang dituliskan sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{(\text{Skor Post-test} - \text{Skor Pre-test})}{(\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pre-test})}$$

Dengan tingkat pencapaian harga N-Gain sebagai berikut :

0,00 – 0,29	kategori rendah	
0,30 – 0,69	kategori sedang	
0,70 – 1,00	kategori pencapaian tinggi	(Sudarmin, 2007)

Analisis deskriptif untuk keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik diperoleh juga dari alat evaluasi lembar diskusi siswa. Siswa diminta untuk mengungkapkan jawaban pada lembar diskusi siswa dengan menggambarkan model susunan partikel (jenis/macam, atau susunan partikel) pada kolom yang telah disediakan yang digunakan untuk mengungkap hasil belajar siswa pada level mikroskopik sebagai upaya meningkatkan keterampilan generik pemodelan dan untuk soal uraian berupa perhitungan atau persamaan reaksi yang digunakan untuk mengungkap hasil belajar siswa pada level simbolik materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan sebagai upaya meningkatkan keterampilan generik bahasa simbolik.

Lembar diskusi siswa yang akan dianalisis tiap pertemuan berisi konsep yang berbeda diantaranya pertemuan 1 berisi konsep-konsep kelarutan, pertemuan 3 berisi pengaruh ion senama dan pH terhadap kelarutan, pertemuan 4 berisi memprediksikan terbentuknya endapan dengan harga K_{sp} .

Tiap pertemuan dilihat perkembangan tingkat pemahaman siswa terhadap level mikroskopik sebagai upaya meningkatkan keterampilan generik pemodelan

dari soal essay dengan kategori kelompok siswa paham, sebagian paham dan tidak paham.

Siswa masuk kategori paham jika gambar model susunan partikel pada kolom yang disediakan benar sedangkan siswa masuk kategori sebagian paham jika gambar model susunan partikel pada kolom yang disediakan kurang lengkap. Siswa masuk kategori tidak paham jika siswa tidak menggambar model susunan partikel atau siswa menggambar model susunan partikel tetapi salah. Tabel 3.11 di bawah ini merupakan pengolahan data lembar diskusi siswa untuk pemahaman level mikroskopik:

Tabel 3.11 Pengklasifikasian Jawaban Siswa pada Level Mikroskopik

Label Konsep	No.Subjek	Jawaban Siswa				Kategori Jawaban
		Gambar				
		B	KL	K	S	

Data hasil pengklasifikasian kemudian di ubah ke dalam bentuk persentase.

Adapun perhitungan persentasenya adalah sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{x}{y} \times 100 \%$$

Keterangan:

x = Jumlah siswa yang berada pada setiap klasifikasi

y = jumlah siswa seluruhnya

Analisis deskriptif untuk keterampilan generik simbolik diperoleh juga dari alat evaluasi lembar diskusi siswa. Tiap pertemuan dilihat perkembangannya dari jawaban siswa pada soal essay yang diberikan. Soal berbentuk *essay* dengan

bagian berupa persamaan reaksi atau perhitungan. Jawaban siswa diklasifikasikan berdasarkan jawaban benar, jawaban kurang lengkap, jawaban salah dan jawaban kosong. Jawaban tersebut mencerminkan penguasaan siswa terhadap level simbolik setiap konsep yang terdapat pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Selanjutnya dilakukan pengklasifikasian lebih lanjut berdasarkan penguasaan mereka terhadap level simbolik, kategori menguasai untuk jawaban benar dan tidak menguasai untuk jawaban kurang lengkap, salah atau kosong. Selanjutnya data yang diperoleh ditranskripsikan ke dalam bentuk tabel spesifikasi seperti yang terlihat pada Tabel 3.12 di bawah ini:

Tabel 3.12 Pengklasifikasian Jawaban Siswa pada Level Simbolik

Label Konsep	No.Subjek	Jawaban Siswa				Menguasai	Tidak Menguasai
		B	KL	S	K		

Data hasil pengklasifikasian kemudian di ubah ke dalam bentuk persentase dan dilihat perkembangannya tiap pertemuan.

8. *Uji Paired Sample Test*

Uji paired sample test digunakan untuk mengetahui taraf signifikansi peningkatan dari nilai *pretest* dan *posttest*. Rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{Xd}{\frac{sb}{\sqrt{n}}}$$

(Sudjana, 2005: 242)

Keterangan:

X_d = Beda rata-rata *pretest* dan *posttest*

sb = Simpangan baku

n = Jumlah siswa

Kriteria pengujian adalah jika t tidak berada pada daerah $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$ dengan $\alpha=5\%$ dan $dk= n-1$, maka terdapat peningkatan yang signifikan.

9. Analisis Deskriptif untuk Data Hasil Belajar Afektif dan Psikomotorik

Pada analisis tahap akhir ini, digunakan data hasil belajar afektif dan psikomotorik. Digunakan analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui nilai afektif dan psikomotorik dalam belajar baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Skor total}} \times 100$$

Jika rata-rata nilai ≥ 84 , maka nilai afektif dan psikomotorik memiliki kriteria sangat baik, rata-rata nilai sebesar 68 – 82 memiliki kriteria baik, rata-rata nilai sebesar 68 – 82 memiliki kriteria baik, rata-rata nilai sebesar 52 – 66 memiliki kriteria cukup, rata-rata nilai sebesar 36 – 50 memiliki kriteria jelek dan rata-rata nilai sebesar 20 – 34 memiliki kriteria sangat jelek.

Selain itu tiap aspek dari data hasil belajar afektif dan psikomotorik kelas eksperimen dan kontrol dianalisis untuk mengetahui rata-rata nilai tiap aspek dalam satu kelas tersebut. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai tiap aspek sebagai berikut:

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

Dari tiap aspek dalam penilaian afektif dan psikomotorik dapat dikategorikan sebagai berikut:

3,5 – 4,0 Sangat tinggi

2,9 – 3,4	Tinggi
2,2 – 2,8	Sedang
1,6 – 2,1	Rendah
1,0 – 1,5	Sangat rendah

10. Analisis Angket Keberkesanan Siswa terhadap Metode Blended Learning

Pada analisis tahap akhir ini, digunakan data hasil pengisian angket oleh siswa. Analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang diungkapkan menggunakan angket.

Tiap aspek dari pembelajaran kimia menggunakan metode *blended learning* berbantuan media *flash* dan *moodle* untuk meningkatkan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar dianalisis untuk mengetahui rata-rata nilai tiap indikator dalam kelas eksperimen. Dalam menganalisis data yang berasal dari angket bergradasi atau berperingkat satu sampai dengan empat, peneliti menyimpulkan makna setiap alternatif sebagai berikut:

- 1) “Sangat setuju” menunjukkan tanggapan siswa pada setiap pernyataan mengenai penerapan metode *blended learning* berbantuan media *flash* dan *moodle* pada pembelajaran kimia bergradasi paling tinggi. Untuk kondisi ini diberi nilai 4
- 2) “Setuju”, menunjukkan tanggapan siswa pada setiap pernyataan mengenai penerapan metode *blended learning* berbantuan media *flash* dan *moodle* pada pembelajaran kimia peringkat lebih rendah dibandingkan dengan kata “Sangat”. Oleh karena itu kondisi ini diberi nilai 3

3) “Kurang setuju”, menunjukkan tanggapan siswa pada setiap pernyataan mengenai penerapan metode *blended learning* berbantuan media *flash* dan *moodle* pada pembelajaran kimia berada dibawah “Setuju”, sehingga diberi nilai 2

4) “Tidak Setuju” menunjukkan tanggapan siswa pada setiap pernyataan mengenai penerapan metode *blended learning* berbantuan media *flash* dan *moodle* pada pembelajaran kimia yang berada di bawah “Kurang Setuju”, sehingga diberi nilai 1

Untuk mengetahui rata-rata nilai tiap aspek dalam kelas.

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

(Suharsimi, 2010: 243)

Dari 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.

Sedangkan untuk menghitung persentase skor, digunakan rumus:

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

Kriteria skor sangat baik jika $84\% < \% \text{ skor} \leq 100\%$; Baik jika $68\% < \% \text{ skor} \leq 84\%$; Cukup jika $52\% < \% \text{ skor} \leq 68\%$, Kurang jika $36\% < \% \text{ skor} \leq 52\%$; Sangat kurang jika $\% \text{ skor} \leq 36\%$.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Deskripsi Jalannya Penelitian

Nilai kognitif dijadikan sebagai data utama dalam penelitian ini, sedangkan aspek afektif dan psikomotorik dijadikan sebagai data pendukung. Kegiatan penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 5 Magelang pada bulan April-Mei 2013 sesuai dengan program semester (Promes) yang telah dibuat oleh guru. Selain waktu yang digunakan untuk mengambil data awal dan akhir (*pretest* dan *posttest*), jumlah pertemuan yang digunakan untuk menyampaikan materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan yaitu 5 pertemuan, dengan rincian 4 pertemuan pembelajaran di kelas dan latihan soal serta 1 pertemuan pembelajaran di laboratorium. Sebelum pelaksanaan penelitian, peneliti mula-mula melakukan *pretest* pada kedua kelas yang diteliti guna memastikan bahwa kedua kelas tersebut dalam menerima materi beranjak dari pemahaman materi yang sama sebelum penerapan pembelajaran. Pada pertemuan terakhir dilakukan *posttest* dan penyebaran angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Berdasarkan *posttest* diperoleh data hasil belajar kognitif, baik kelas eksperimen maupun kontrol, yang selanjutnya digunakan untuk analisis data tahap akhir.

4.1.2 Pengaruh *Blended Learning* terhadap Keterampilan Generik Pemodelan, Simbolik, Hasil Belajar dan Peningkatannya

Analisis data tahap akhir ini dilakukan untuk menjawab hipotesis yang telah dikemukakan. Data yang digunakan untuk analisis tahap ini adalah data nilai *pretest* dan *posttest* materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Jadi akan dilihat perbandingan langsung hasil *posttest* antara kelompok eksperimen dan kontrol setelah pembelajaran selesai. Analisis data tahap akhir ini meliputi uji normalitas, uji kesamaan dua varians, uji rata-rata hasil belajar dan keterampilan generik sains, analisis terhadap pengaruh antar variabel, penentuan koefisien determinasi, uji ketuntasan hasil belajar, uji *normalized gain*, dan uji *paired sample test*.

Hasil *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam Tabel 4.1. Sedangkan hasil *pretest* dan *posttest* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 31 dan 35.

Tabel 4.1 Nilai *Pretest* dan *Posttest* Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

	Nilai Terendah		Nilai Tertinggi		Rata-rata	
	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen
<i>Pretest</i>	5	6,67	40	35	21,19	20,60
<i>Posttest</i>	58	55	92	97	74	82

1. Uji Normalitas *Pretest* dan *Posttest*

Data yang digunakan pada analisis ini adalah data nilai *pretest* dan *posttest* baik dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Uji Normalitas Data *Pretest* dan *Posttest*

Keterangan	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>

χ^2_{hitung}	3,64	2,19	3,53	4,92
χ^2_{tabel}	7,81	7,81	7,81	7,81
Keterangan	Distribusi normal	Distribusi normal	Distribusi normal	Distribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh χ^2_{hitung} *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen masing-masing 3,64 dan 2,19 sedangkan χ^2_{hitung} *pretest* dan *posttest* kelas kontrol masing-masing 3,53 dan 4,92 untuk setiap data lebih kecil dari $\chi^2_{tabel} = 7,81$ dengan $dk = 3$ dan $\alpha = 5\%$, maka dapat dikatakan bahwa data *pretest* dan *posttest* dari masing-masing sampel yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal sehingga uji selanjutnya memakai statistik parametrik. Perhitungan uji normalitas *pretest* dan *posttest* selengkapnya dimuat pada Lampiran 32 dan 36.

2. Uji Kesamaan Dua Varians Data Pretest dan Posttest

Berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol mempunyai varians yang sama pada taraf signifikan 5% diperoleh $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil pengujian data *pretest* dan *posttest* terangkum dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Data *Pretest* dan *Posttest*

Uji Kesamaan Varians	Varians (s^2)		F_{hitung}	F_{tabel}	Keterangan
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol			
<i>Pretest</i>	68,77	79,19	0,868	2,16	Homogen
<i>Posttest</i>	66,92	109,39	1,634	2,16	Homogen

Berdasarkan hasil perhitungan data *pretest* dan *posttest* diperoleh harga $F_{hitung} = 0,868$ untuk *pretest* dan $F_{hitung} = 1,634$ untuk *posttest*. Dengan $\alpha = 5\%$, dk pembilang = 27 dan dk penyebut 27, diperoleh $t_{1/2\alpha(nb-1)(nk-1)} = 2,16$. Dari perhitungan tersebut diketahui $F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga H_0 diterima berarti kelas

eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama. Perhitungan uji kesamaan dua varians selengkapnya dimuat pada Lampiran 33 dan 37.

3. Uji Rata-rata Data Pretest dan Posttest

Hasil uji satu pihak kanan dapat dilihat pada Tabel 4.4. Perhitungan uji satu pihak kanan nilai *pretest* diperoleh $t_{hitung} = -0,26$ tidak lebih dari $t_{tabel} = 2,00$ dengan $dk = 54$ dan $\alpha = 5\%$, maka H_0 diterima.

Tabel 4.4 Hasil Uji Satu Pihak Kanan Data *Pretest* dan *Posttest*

Data	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
<i>Pretest</i>	-0,26	2,00	H_0 diterima
<i>Posttest</i>	3,25	2,00	H_0 ditolak

Hasil uji ini berarti rata-rata hasil belajar dan keterampilan generik sains kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol sebelum diberi perlakuan. Sedangkan perhitungan uji satu pihak kanan nilai *posttest* diperoleh $t_{hitung} = 3,25$ lebih dari $t_{tabel} = 2,00$, sehingga H_0 ditolak. Hal ini berarti rata-rata hasil belajar dan keterampilan generik sains siswa yang diberi pembelajaran dengan metode *blended learning* lebih baik dari pada siswa yang diberi pembelajaran dengan metode konvensional. Perhitungan uji rata-rata satu pihak kanan data *pretest* dan *posttest* siswa selengkapnya dimuat pada Lampiran 34 dan 38.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk membuktikan kebenaran dari hipotesis yang diajukan. Data *posttest* dianalisis dengan menggunakan analisis koefisien korelasi biserial untuk mengetahui pengaruh dan koefisien determinasi untuk mengetahui besarnya pengaruh. Sedangkan peningkatan hasil belajar, keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik dianalisis dengan uji N-

gain, signifikan atau tidaknya peningkatan keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik dilakukan *uji paired simple test*.

1.) Analisis Pengaruh Antar Variabel

Hasil analisis pengaruh antar variabel dari keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 4.5. Harga koefisien korelasi biserial yang diperoleh bertanda positif sehingga menunjukkan adanya pengaruh antara penerapan *blended learning* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terhadap keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar siswa.

Tabel 4.5 Hasil Analisis Pengaruh Antar Variabel

Data <i>Posttest</i>	r_b	t_{hitung}	t_{tabel}	Kriteria
KG Pemodelan	0,382	3,04	1,673	H_0 ditolak
KG Bahasa Simbolik	0,821	10,57	1,673	H_0 ditolak
Hasil Belajar	0,550	4,83	1,673	H_0 ditolak

Hasil analisis pengaruh antar variabel keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar dinyatakan signifikan karena diperoleh t_{hitung} sebesar 3,04; 10,57; 4,83 lebih dari $t_{tabel} = 1,673$ dengan $dk = 54$ dan $\alpha = 5\%$. Perhitungan pengaruh antar variabel selengkapnya dimuat pada Lampiran 40.

2.) Penentuan Koefisien Determinasi

Perhitungan kontribusi pengaruh antar variabel menghasilkan koefisien determinasi keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar sebesar 14,58%; 67,42% dan 30,21%. Hasil ini berarti besarnya pengaruh penerapan *blended learning* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terhadap keterampilan generik sains dan hasil belajar yaitu 14,58%; 67,42% dan

30,21%. Penentuan koefisien determinasi keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar selengkapnya dimuat pada Lampiran 41.

3.) Uji Ketuntasan Hasil Belajar

Berdasarkan hasil uji ketuntasan belajar individu baik kelompok eksperimen dan kontrol sudah mencapai ketuntasan belajar karena t_{hitung} berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kedua kelas setelah perlakuan lebih besar sama dengan 70. Sedangkan untuk hasil persentase ketuntasan belajar klasikal kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Persentase Ketuntasan Belajar Klasikal

Kelas	Jumlah Siswa Keseluruhan	Rata-rata	Jumlah Siswa yang Tuntas	% Ketuntasan Klasikal	Keterangan
Eksperimen	28	82	24	86%	Tuntas
Kontrol	28	74	20	71%	Tidak tuntas

Hasil pengujian ketuntasan belajar klasikal ini menggunakan nilai standar kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran kimia kelas XI semester genap di SMA Negeri 5 Magelang yaitu 70. Berdasarkan Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa untuk kelas eksperimen dan kontrol mencapai ketuntasan klasikal masing-masing 86% dan 71%, maka kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan hasil belajar kognitif sedangkan kelas kontrol belum mencapai ketuntasan (Mulyasa, 2008: 254). Perhitungan uji ketuntasan belajar kognitif terdapat pada Lampiran 39.

4.) Uji Normalized Gain Hasil Belajar

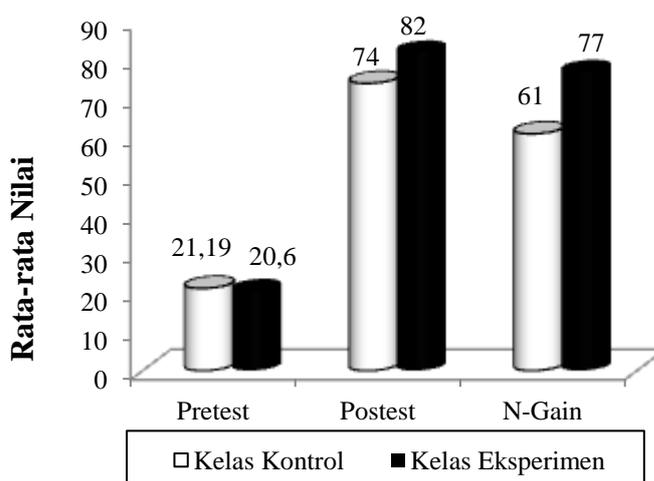
Pada Tabel 4.7 ditunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang terjadi pada kelas eksperimen berkategori tinggi sedangkan pada kelas kontrol pada kategori sedang.

Tabel 4.7 Kategori Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

Kelas	Rata-rata <i>pretest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>	Gain $\langle g \rangle$	Kategori
Eksperimen	20,60	82	0,77	Tinggi
Kontrol	21,19	74	0,61	Sedang

Keterangan: Perhitungan selengkapnya dimuat pada Lampiran 45.

Penerapan *blended learning* pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Hal ini ditunjukkan dengan adanya selisih rata-rata *pretest* dan *posttest* hasil belajar kognitif dan harga *N-gain* yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

Perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan selisih yang cukup besar. Hasil ini berarti menunjukkan

adanya peningkatan hasil belajar kognitif siswa yang signifikan berdasarkan uji *t paired* diperoleh harga t_{hitung} pada taraf kepercayaan 95% (uji dua pihak) adalah 47,08 yang berada pada daerah penolakan H_0 dengan $t_{tabel} = 1,70$ (data selengkapnya dimuat pada Lampiran 45). Hasil *N-gain* dari kelas eksperimen $\langle g \rangle = 0,77$ pada kategori tinggi dan kelas kontrol $\langle g \rangle = 0,61$ yang dikategorikan sedang.

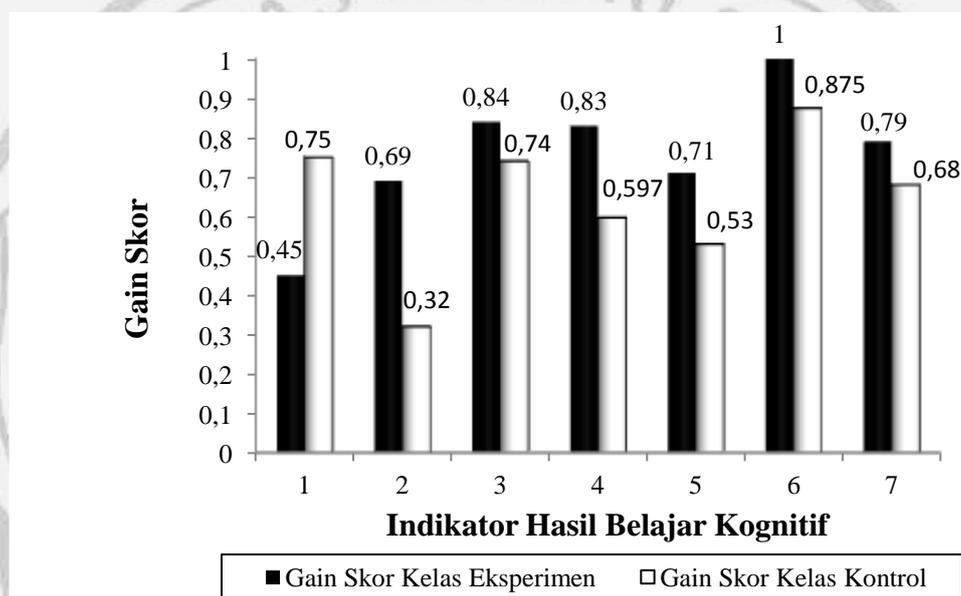
Rekapitulasi perhitungan *N-gain* setiap Indikator kemampuan kognitif pada submateri kelarutan dan hasil kali kelarutan berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Analisis Peningkatan Hasil Belajar Kognitif

Submateri	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	N-gain	<i>Pretest</i> <i>t</i>	<i>Posttest</i>	N-gain
Kelarutan. Soal No. 7	6	66	0,45 (Sedang)	13	108	0,75 (Tinggi)
Tetapan hasil kali kelarutan. Soal No.6	35	107	0,69 (Sedang)	28	64	0,32 (Sedang)
Hubungan kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan. Soal No. 5 dan 11	37	241	0,84 (Tinggi)	41	219	0,74 (Tinggi)
Pengaruh ion senama terhadap kelarutan. Soal No. 2	62	127	0,83 (Tinggi)	68	111	0,597 (Sedang)
Pengaruh pH terhadap kelarutan. Soal No. 3	71	120	0,71 (Tinggi)	42	94	0,53 (Sedang)
Pengaruh suhu terhadap kelarutan. Soal No. 9	5	140	1 (Tinggi)	12	124	0,875 (Tinggi)
Memprediksikan terbentuknya endapan dengan harga Ksp. Soal No. 1, 4, 8, 10 dan 12	130	578	0,79 (Tinggi)	152	522	0,68 (Sedang)

Berdasarkan Tabel 4.8 analisis peningkatan hasil belajar kognitif setiap submateri, dapat dikatakan bahwa kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran *blended learning* lebih tinggi daripada kelas kontrol yang

menerapkan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan berdasarkan uji *N-gain* untuk kelas eksperimen terdapat lima indikator berkategori tinggi dan dua indikator berkategori sedang, sedangkan kelas kontrol terdapat tiga indikator yang berkategori tinggi dan empat indikator berkategori sedang. Bentuk visualisasi peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada setiap indikator materi subyek dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 *N-gain* Setiap Indikator Materi Subyek Hasil Belajar Kognitif

Keterangan:

- 1 : Kelarutan
- 2 : Tetapan hasil kali kelarutan
- 3 : Hubungan kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan
- 4 : Pengaruh ion senama terhadap kelarutan
- 5 : Pengaruh pH terhadap kelarutan
- 6 : Pengaruh suhu terhadap kelarutan
- 7 : Memprediksikan terbentuknya endapan dengan harga K_{sp}

5.) Hasil Pengelompokan Subjek Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengelompokan siswa atas kelompok prestasi tinggi, sedang dan rendah. Pengelompokan subjek penelitian ini ke dalam prestasi tinggi, sedang dan rendah berdasarkan atas nilai Ulangan Akhir Semester (UAS) semester gasal. Dipilihnya nilai Ulangan Akhir Semester (UAS) semester gasal sebagai dasar pengelompokan karena nilai Ulangan Akhir Semester (UAS) semester gasal lebih menggambarkan kemampuan menyeluruh siswa daripada hanya didasarkan pada skor nilai ulangan pada materi pokok tertentu, misalnya nilai ulangan hidrolisis penyangga.

Adapun langkah yang ditempuh dalam pengelompokan berdasarkan nilai Ulangan Akhir Semester (UAS) adalah: (a) mengidentifikasi nilai Ulangan Akhir Semester (UAS) semester 1 untuk subjek penelitian, (b) menghitung nilai UAS rerata dari subjek penelitian yaitu dengan cara menjumlah nilai UAS dari setiap siswa subjek penelitian kemudian dibagi oleh jumlah keseluruhan subjek penelitian, sehingga diperoleh nilai UAS rerata kelas eksperimen 69,04 sedangkan kelas kontrol 72,96 (c) menentukan rentangan nilai UAS semester 1 dari nilai terendah 56 sampai nilai tertinggi 78 pada kelas eksperimen, sedangkan pada kelas kontrol nilai terendah 58 dan nilai tertinggi 81, (d) menentukan batas rentangan nilai UAS bagi kelompok tinggi, sedang dan rendah dengan membagi lebar rentangan nilai UAS kelas menjadi tiga kelompok, (e) mengidentifikasi dan menetapkan setiap siswa dalam kelompok prestasi tinggi, sedang dan rendah. Tabel 4.9 berikut disajikan hasil pengelompokan prestasi tinggi, sedang dan rendah dari subjek penelitian pada kelas eksperimen dan kontrol. Pada penelitian

ini jumlah subjek penelitian berjumlah 56 siswa yang terdiri dari 28 siswa kelas eksperimen XI IPA 2 dan 28 siswa kelas kontrol XI IPA 1. Pada penelitian ini kedua kelas tersebut diperlakukan berbeda yaitu pada kelas kontrol menggunakan metode konvensional dan pada kelas eksperimen menggunakan metode *blended learning* untuk proses pembelajarannya.

Tabel 4.9 Pengelompokan Prestasi dari Subjek Penelitian Pada Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok Prestasi	Jumlah Subjek Penelitian		Nilai UAS Terendah		Nilai UAS Tertinggi	
	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol
Tinggi	8	9	74	74	78	81
Sedang	11	11	65	66	71	72
Rendah	9	8	56	58	62	64

6.) Harga N-Gain Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Pada tabel 4.10 dan tabel 4.11 menunjukkan skor dari *posttest*, *pretest*, harga N-gain serta tingkat pencapaian untuk keterampilan generik sains yang berkembang pada siswa kelas eksperimen dengan penerapan *blended learning* dan kelas kontrol dengan metode konvensional.

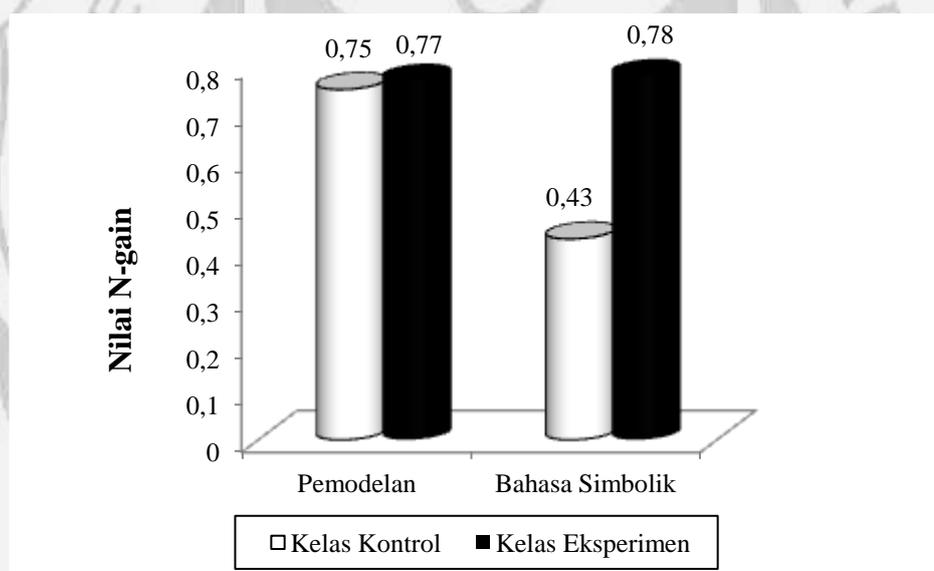
Tabel 4.10 Skor *Pretest*, *Posttest*, N-gain dan Tingkat Pencapaian

Keterampilan Generik Sains	Skor <i>Pretest</i>		Skor <i>Posttest</i>		N-Gain Eksperimen	Tingkat pencapaian	N-Gain Kontrol	Tingkat Pencapaian
	E	K	E	K				
Pemodelan	159	160	685	670	0,77	Tinggi	0,75	Tinggi
Bahasa Simbolik	186	197	472	694	0,78	Tinggi	0,43	Sedang

N-gain dari semua indikator keterampilan generik sains pada kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada tabel 4.10. Pada indikator keterampilan generik sains kelas eksperimen memperoleh harga N-gain pemodelan sebesar 0,77

dan harga N-gain bahasa simbolik sebesar 0,78. Dari kedua indikator tersebut maka keterampilan yang mudah dikembangkan pada kelas eksperimen yaitu keterampilan generik bahasa simbolik.

Pada indikator keterampilan generik sains kelas kontrol memperoleh harga N-gain pemodelan sebesar 0,75 dan harga N-gain bahasa simbolik sebesar 0,43. Dari kedua indikator keterampilan generik sains tersebut maka keterampilan yang mudah dikembangkan pada kelas eksperimen yaitu keterampilan generik pemodelan. Sedangkan untuk N-gain kelas eksperimen dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 N-gain Keterampilan Generik Sains Siswa Kelas Eksperimen-Kontrol

Peningkatan keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik signifikan berdasarkan uji *t paired* diperoleh harga t_{hitung} pada taraf kepercayaan 95% (uji dua pihak) adalah 10,92 dan 29,87 yang berada pada daerah penolakan H_0 dengan $t_{tabel} = 1,70$ (data selengkapnya dimuat pada Lampiran 45).

Tabel 4.11 Keterampilan Generik Sains, *Pretest*, *Posttest*, N-Gain dan Tingkat Pencapaian Tiap Kelompok

Keterampilan Generik Sains	Nomor Soal <i>postest</i>	Kelompok Prestasi	Jumlah Subjek		Rerata <i>Pretest</i>		Rerata <i>Postest</i>		N-Gain Eksperimen	Tingkat Pencapaian	N-Gain Kontrol	Tingkat Pencapaian
			Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol	Eksperimen	Kontrol				
Pemodelan	5, 7, 8,	Tinggi	8	9	8,63	8,89	28	26,89	0,91	Tinggi	0,85	Tinggi
	9, 10,	Sedang	11	11	5,36	5,27	23,45	24,73	0,73	Tinggi	0,78	Tinggi
	11	Rendah	9	8	3,56	2,62	22,56	19,5	0,72	Tinggi	0,62	Sedang
Bahasa Simbolik	1, 2, 3,	Tinggi	8	9	10,13	9,78	28,5	22,67	0,92	Tinggi	0,64	Sedang
	4, 6, 12	Sedang	11	11	6,55	7,45	26,27	20	0,84	Tinggi	0,56	Sedang
		Rendah	9	8	3,67	3,38	19,67	18,5	0,61	Sedang	0,56	Sedang

7.) Harga N-gain Keterampilan Generik Sains

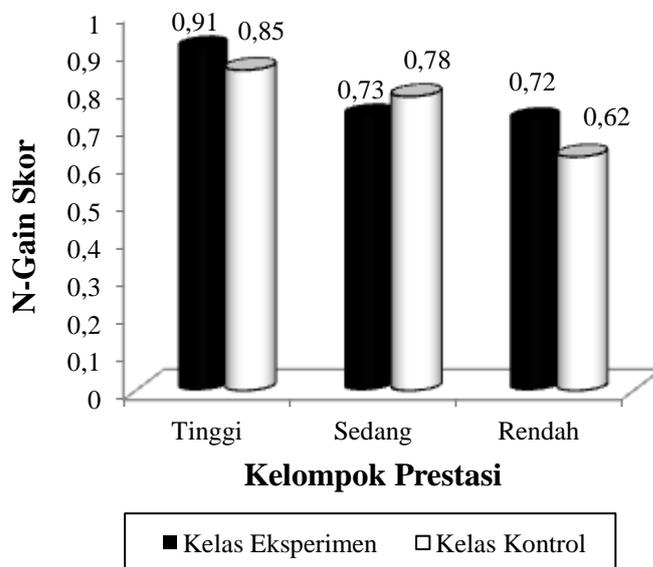
7.1 Keterampilan Generik Pemodelan

Hasil analisis skor rerata *pretest*, *posttest*, N-gain dan taraf penguasaan keterampilan generik pemodelan dari subjek penelitian berbagai kelompok prestasi kelas eksperimen dan kontrol disajikan pada Tabel 4.11.

Pada Tabel 4.11 diperlihatkan skor rerata *posttest* tertinggi pada kelas eksperimen adalah 28 yang dicapai oleh kelompok prestasi tinggi dengan skor rerata maksimal 30, sedangkan skor rerata *posttest* tertinggi pada kelas kontrol adalah 26,89 yang dicapai oleh kelompok prestasi tinggi dengan skor rerata maksimal 30. Skor rerata *posttest* terendah pada kelas eksperimen adalah 22,56 yang dicapai kelompok prestasi rendah dari skor rerata maksimal 30. Sedangkan pada kelas kontrol skor rerata *posttest* terendah adalah 19,5 yang dicapai oleh kelompok prestasi rendah dengan skor rerata maksimal 30.

Hasil analisis skor *pretest posttest* dalam penguasaan keterampilan generik sains pemodelan untuk berbagai kelompok prestasi seperti disajikan pada Tabel 4.11, maka terlihat keterampilan generik pemodelan untuk prestasi tinggi, sedang dan rendah pada kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan N-gain berturut-turut 0,91; 0,73; 0,72 setelah penerapan *blended learning*. Dengan demikian penerapan *blended learning* telah mampu meningkatkan keterampilan generik pemodelan pada siswa SMA Kelas XI IPA 2 sampai kategori tinggi (Hake, 1998). Sedangkan N-gain pada kelompok prestasi kelas kontrol berturut-turut 0,85; 0,78; 0,62. Gambar 4.4 disajikan dalam bentuk visualisasi diagram penguasaan keterampilan generik pemodelan untuk kelompok prestasi tinggi,

sedang dan rendah pada kelas eksperimen dan kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 47 dan 48.



Gambar 4.4 N-gain Pemodelan Kelas Eksperimen dan Kontrol

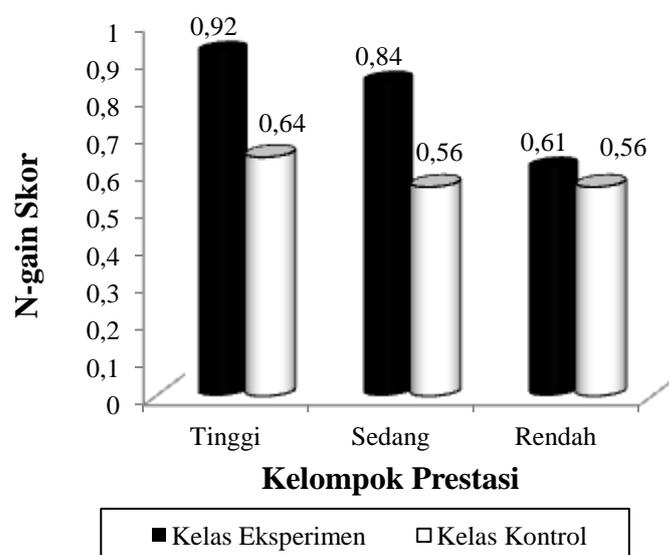
7.2 Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik

Pada tabel 4.11 diperlihatkan skor rerata *posttest* tertinggi pada kelas eksperimen adalah 28,5 yang dicapai oleh kelompok prestasi tinggi dengan skor rerata maksimal 30, sedangkan skor rerata *posttest* tertinggi pada kelas kontrol adalah 22,67 yang dicapai oleh kelompok prestasi sedang dengan skor rerata maksimal 30. Skor rerata *posttest* terendah pada kelas eksperimen adalah 19,67 yang dicapai kelompok prestasi rendah dari skor rerata maksimal 30. Sedangkan pada kelas kontrol skor rerata *posttest* terendah adalah 18,5 yang dicapai kelompok prestasi rendah dengan skor rerata maksimal 30.

Hasil analisis skor *pretest posttest* dalam penguasaan keterampilan generik bahasa simbolik untuk berbagai kelompok prestasi seperti disajikan pada tabel 4.11, maka keterampilan generik bahasa simbolik untuk kelompok prestasi tinggi,

sedang dan rendah pada kelas eksperimen mengalami peningkatan dengan N-gain berturut-turut 0,92; 0,84; 0,61 setelah penerapan *blended learning*. Dengan demikian penerapan *blended learning* telah mampu meningkatkan keterampilan generik bahasa simbolik pada siswa SMA Kelas XI IPA 2 sampai kategori tinggi. Sedangkan N-gain pada kelompok prestasi kelas kontrol berturut-turut 0,64; 0,56; 0,56.

Gambar 4.5 disajikan dalam bentuk visualisasi diagram penguasaan keterampilan generik bahasa simbolik untuk kelompok prestasi tinggi, sedang dan rendah pada kelas eksperimen dan kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 47 dan 48.

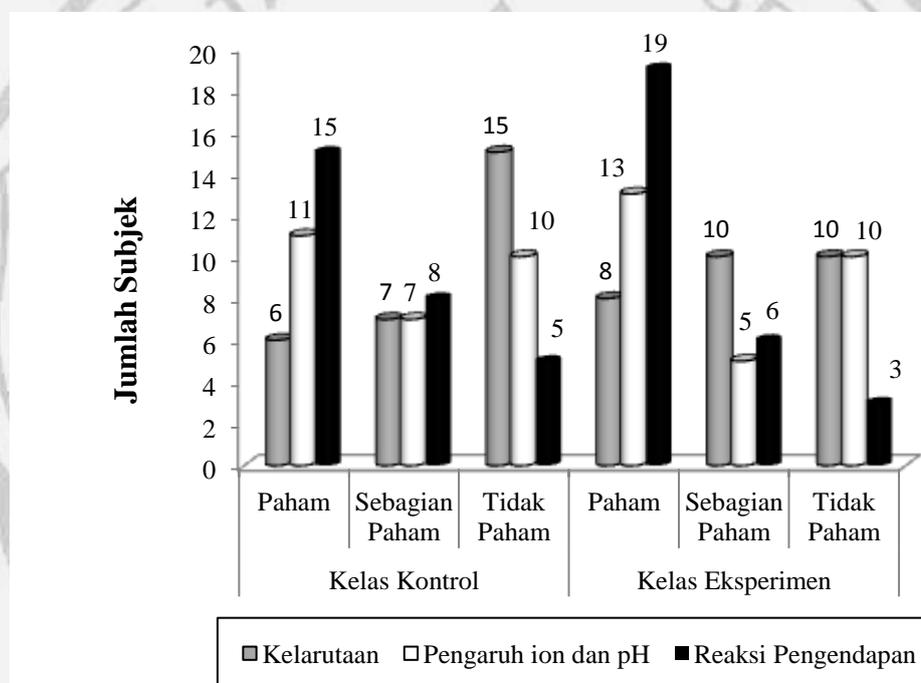


Gambar 4.5 N-gain Bahasa Simbolik Kelas Eksperimen dan Kontrol

7.3 Analisis deskriptif keterampilan generik sains pemodelan dan bahasa simbolik

Analisis deskriptif ini digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa level mikroskopik dan simbolik dilihat dari jawaban siswa dalam lembar diskusi siswa.

Ada tiga konsep yang akan dinilai yaitu konsep kelarutan, pengaruh ion dan pH terhadap kelarutan dan memprediksikan hasil endapan dengan harga K_{sp} . Level mikroskopik disini dianalisis untuk mempertegas perkembangan keterampilan generik pemodelan siswa sedangkan level simbolik untuk mempertegas perkembangan keterampilan generik bahasa simbolik siswa. Hasil analisis deskriptif untuk level mikroskopik (keterampilan generik pemodelan) dapat dilihat pada Gambar 4.6.

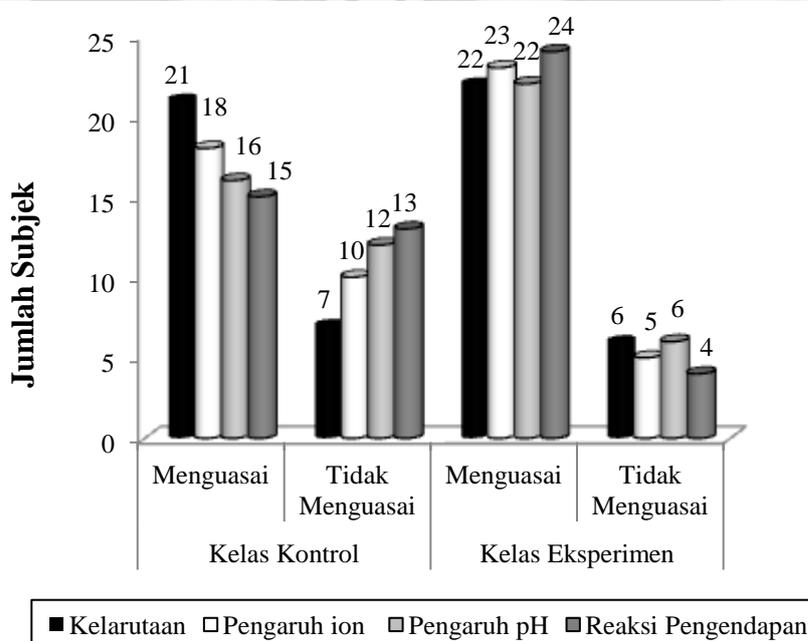


Gambar 4.6 Analisis Deskriptif Keterampilan Generik Pemodelan

Analisis deskriptif untuk keterampilan generik pemodelan dari lembar diskusi siswa dikategorikan ke dalam 3 kategori yaitu kategori paham, sebagian paham dan tidak paham. Siswa termasuk kategori paham jika gambar model susunan partikel pada kolom yang disediakan benar sedangkan siswa masuk kategori sebagian paham jika gambar model susunan partikel pada kolom yang

disedakan kurang lengkap. Siswa masuk kategori tidak paham jika siswa tidak menggambar model susunan partikel atau menggambar model susunan partikel tetapi salah. Gambar 4.6 menunjukkan bahwa untuk ketiga konsep yaitu kelarutan, pengaruh ion dan pH, reaksi pengendapan kelas eksperimen kategori paham lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Untuk kategori sebagian paham, konsep pengaruh ion dan pH serta reaksi pengendapan kelas kontrol memiliki jumlah subjek lebih banyak, ini berarti bahwa pemahaman tentang konsep pengaruh ion dan pH serta reaksi pengendapan masih lebih baik kelas eksperimen. Begitu pula untuk jumlah subjek yang termasuk kategori tidak paham untuk ketiga konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan, kelas eksperimen masih lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Hasil analisis deskriptif untuk level simbolik dapat dilihat pada Gambar 4.7.



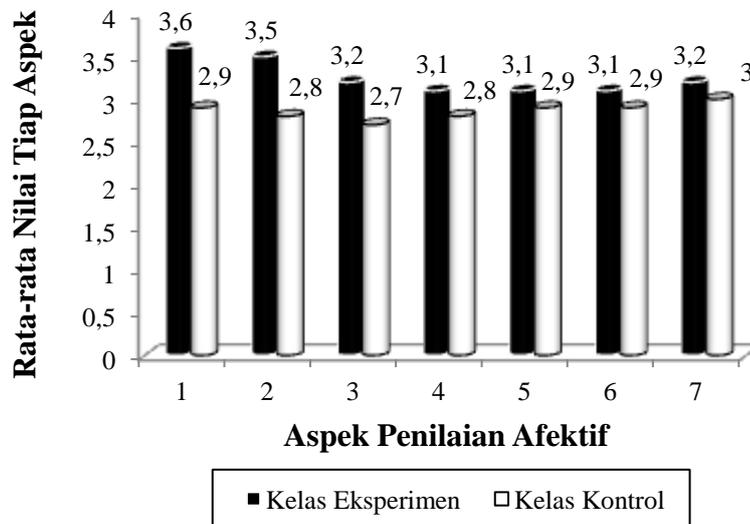
Gambar 4.7 Analisis Deskriptif Keterampilan Generik Bahasa Simbolik

Analisis deskriptif untuk keterampilan generik bahasa simbolik juga diukur dari lembar diskusi siswa berupa soal uraian yang berisi persamaan reaksi dan perhitungan. Analisis ini terdiri dari dua klasifikasi yaitu klasifikasi menguasai dan tidak menguasai. Siswa termasuk klasifikasi menguasai jika jawaban soal benar sedangkan siswa termasuk kategori tidak menguasai jika jawaban siswa kurang lengkap, salah atau kosong. Klasifikasi ini berdasarkan empat konsep materi yaitu kelarutan, pengaruh ion dan pH terhadap kelarutan serta memprediksikan endapan berdasarkan harga K_{sp} .

Gambar 4.7 terlihat bahwa untuk kategori menguasai, kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol dan jumlah subjek kategori tidak menguasai untuk kelas kontrol lebih banyak dibandingkan kelas eksperimen. Hasil analisis deskriptif selengkapnya dapat dilihat dari Lampiran 49.

8.) Analisis Hasil Belajar Afektif

Hasil belajar afektif yang diobservasi terdiri dari tujuh aspek. Tiap aspek dianalisis secara deskriptif yang bertujuan untuk mengetahui aspek-aspek yang sudah dimiliki siswa dan aspek-aspek yang masih perlu dikembangkan lagi. Hasil rata-rata nilai afektif tiap aspek kelas eksperimen dan kontrol terdapat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Penilaian Afektif Kelas Eksperimen dan Kontrol

Keterangan:

- 1 : Kedisiplinan
- 2 : Kemandirian
- 3 : Rasa Ingin Tahu
- 4 : Bertanggung jawab
- 5 : Bekerjasama
- 6 : Berfikir logis
- 7 : Percaya diri

Berdasarkan Gambar 4.8 tiga aspek afektif kelas eksperimen tergolong sangat tinggi yaitu kedisiplinan, kemandirian dan percaya diri, sedangkan aspek rasa ingin tahu, bertanggung jawab, bekerja sama, dan berfikir logis mempunyai kriteria tinggi. Rata-rata nilai afektif kelas eksperimen sebesar 80,92% termasuk dalam kategori baik. Perhitungan selengkapnya aspek afektif kelas eksperimen dimuat pada Lampiran 42.

Berdasarkan Gambar 4.8 empat aspek afektif kelas kontrol tergolong tinggi yaitu kedisiplinan, bekerjasama, berfikir logis dan percaya diri. Tiga aspek tergolong sedang yaitu aspek kemandirian, rasa ingin tahu dan bertanggung

jawab. Rata-rata nilai afektif kelas kontrol sebesar 74,10% termasuk dalam kategori baik. Perhitungan selengkapnya aspek afektif kelas kontrol dimuat pada Lampiran 42.

9.) Analisis Hasil Belajar Psikomotorik

Pada ranah ini terdapat empat belas aspek yang dinilai. Keempat belas aspek tersebut dimasukkan dalam 4 bagian kegiatan praktikum yaitu kegiatan persiapan, keterampilan proses sains, membuat laporan sementara dan kegiatan setelah praktikum. Tiap aspek dianalisis secara deskriptif dengan kriteria sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, sangat rendah. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui aspek-aspek yang sudah dimiliki siswa dan aspek-aspek yang masih perlu dikembangkan lagi. Untuk hasil rata-rata ranah psikomotorik kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rata-rata Nilai Psikomotorik pada Kelas Eksperimen

No.	Aspek	Mean	Kategori
1.	Kegiatan persiapan	3,9	Sangat Tinggi
	a. Menyiapkan alat	3,9	Sangat Tinggi
	b. Menyiapkan zat atau larutan	3,8	Sangat Tinggi
2.	Keterampilan proses sains	3,6	Sangat Tinggi
	a. Keterampilan dan ketepatan mengambil larutan	3,9	Sangat Tinggi
	b. Keterampilan meneteskan larutan	3,3	Tinggi
	c. Kerjasama atau partisipasi dalam kelompok	3,9	Sangat Tinggi
	d. Keterampilan melakukan pengamatan terjadinya larutan tepat jenuh	3,3	Tinggi
	e. Keterampilan melakukan pengamatan terhadap mulai terbentuknya endapan $PbCl_2$	3,7	Sangat Tinggi
	f. Keterampilan mengamati terjadinya larutan lewat jenuh setelah ditambahkan	3,5	Sangat Tinggi

	HCl sampai 10 mL		
3.	Membuat laporan sementara	3,7	Sangat Tinggi
	a. Membuat laporan sementara	3,6	Sangat Tinggi
	b. Menganalisis hasil percobaan	3,8	Sangat Tinggi
	c. Keterampilan menulis persamaan reaksi	3,9	Sangat Tinggi
4.	Kegiatan setelah praktikum	3,7	Sangat Tinggi
	a. Menuang sisa larutan kerja ketempat	3,7	Sangat Tinggi
	b. Membersihkan semua alat-alat yang telah digunakan	3,9	Sangat Tinggi
	c. Mengembalikan alat-alat yang sudah bersih ke tempat semula	3,6	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil analisis nilai psikomotorik kelas eksperimen, keempat kegiatan yang berisi empat belas aspek mempunyai kriteria sangat tinggi yaitu aspek kegiatan persiapan praktikum, keterampilan proses sains, membuat laporan sementara, dan kegiatan setelah praktikum. Rata-rata nilai psikomotorik kelas eksperimen mencapai 92,00 termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Perhitungan lengkap hasil analisis nilai psikomotorik kelas eksperimen dimuat pada Lampiran 43.

Untuk hasil rata-rata psikomotorik kelompok kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.13, perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 43.

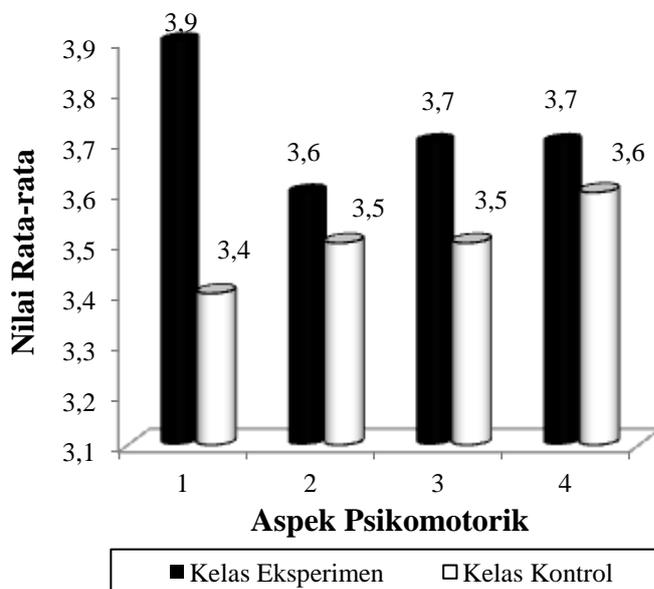
Tabel 4.13 Rata-rata Nilai Psikomotorik pada Kelompok Kontrol

No.	Aspek	Mean	Kategori
1.	Kegiatan persiapan	3,37	Tinggi
	c. Menyiapkan alat	3,57	Sangat Tinggi
	d. Menyiapkan zat atau larutan	3,18	Tinggi
2.	Keterampilan proses sains	3,46	Sangat Tinggi
	a. Keterampilan dan ketepatan mengambil larutan	3,39	Tinggi
	b. Keterampilan meneteskan larutan	3,46	Sangat Tinggi
	c. Kerjasama atau partisipasi dalam kelompok	3,68	Sangat Tinggi
	d. Keterampilan melakukan pengamatan	3,21	Tinggi

	terjadinya larutan tepat jenuh		
	e. Keterampilan melakukan pengamatan terhadap mulai terbentuknya endapan $PbCl_2$	3,57	Sangat Tinggi
	f. Keterampilan mengamati terjadinya larutan lewat jenuh setelah ditambahkan HCl sampai 10 mL	3,49	Sangat Tinggi
3.	Membuat laporan sementara	3,51	Sangat Tinggi
	a. Membuat laporan sementara	3,35	Tinggi
	b. Menganalisis hasil percobaan	3,82	Sangat Tinggi
	c. Keterampilan menulis persamaan reaksi	3,35	Tinggi
4.	Kegiatan setelah praktikum	3,61	Sangat Tinggi
	a. Menuang sisa larutan kerja ketempat	3,67	Sangat Tinggi
	b. Membersihkan semua alat-alat yang telah digunakan	3,64	Sangat Tinggi
	c. Mengembalikan alat-alat yang sudah bersih ke tempat semula	3,5	Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil analisis nilai psikomotorik kelas kontrol pada Lampiran 43, rata-rata nilai psikomotorik kelas kontrol mencapai 87,50 termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Ada satu kegiatan yang mempunyai kriteria sangat tinggi yaitu kegiatan setelah praktikum. Sedangkan yang memiliki kriteria tinggi ada tiga kegiatan yaitu kegiatan persiapan praktikum, keterampilan proses sains dan membuat laporan sementara.

Hasil rata-rata nilai psikomotorik tiap aspek kelas eksperimen dan kontrol secara keseluruhan dari keempat kegiatan dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Penilaian Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kontrol

Keterangan:

- 1 : Membuat laporan sementara
- 2 : Keterampilan proses sains
- 3 : Kegiatan setelah praktikum
- 4 : Kegiatan persiapan praktikum

10.) Analisis Data Angket Tanggapan Siswa

Penyebaran angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran yang menerapkan metode *blended learning* pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan. Tanggapan siswa yang diterapkan diungkapkan dalam 14 pernyataan kuesioner dan mempresentasikan tujuh aspek yaitu penambahan konsep, peran media, aktif berfikir, cara bertanya, sumber belajar, bimbingan terhadap siswa dan perhatian. Kuesioner tersebut dikembangkan oleh Sudarmin (2012: 126). Tanggapan siswa yang diharapkan meliputi sangat setuju, setuju, kurang setuju, tidak setuju. Selanjutnya tanggapan siswa terhadap penerapan *blended learning* dianalisis

dengan memberi skor kepada setiap jawaban siswa dengan bobot 1 untuk tidak setuju, bobot 2 untuk kurang setuju, bobot 3 untuk setuju dan 4 untuk jawaban sangat setuju.

Dengan demikian dari 14 aspek pernyataan yang mencakup 7 aspek dalam kuesioner dapat diperoleh skor maksimal. Secara rinci tanggapan siswa terhadap penerapan *blended learning* disajikan dalam Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Angket Tanggapan Siswa terhadap Pembelajaran

Butir ke	Aspek	Kriteria Penilaian				Jumlah skor	Rara-rata tiap aspek	Rerata Skor	Ket
		SS	S	KS	TS				
1	Pertambahan Konsep	56	42	0	0	98	3,5	98	Tinggi
2		56	42	0	0	98	3,5		
3	Peran Media	56	36	4	0	96	3,4	91	Tinggi
4		52	18	12	3	85	3,0		
5	Aktif Berfikir	8	78	0	0	86	3,1	85	Tinggi
6		12	66	6	0	84	3,0		
7	Cara Bertanya	48	48	0	0	96	3,4	87	Tinggi
8		40	15	18	4	77	2,8		
9	Sumber Belajar	36	57	0	0	93	3,3	87	Tinggi
10		20	45	16	0	81	2,9		
11	Bimbingan Terhadap Siswa	36	57	0	0	93	3,3	89	Tinggi
12		20	54	10	0	84	3,0		
13	Perhatian	12	75	0	0	87	3,1	86	Tinggi
14		0	84	0	0	84	3,0		
Jumlah		452	717		66		7	1242	
		Rerata						89	Tinggi

Kriteria pencapaian skor:

Skor 28-70 : Rendah

Skor 71-112 : Tinggi

Skor rerata riil : 89
Skor maksimal : 112

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *blended learning* dalam meningkatkan keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar dikatakan berhasil. Pertambahan konsep pada siswa mencapai skor dengan kategori tinggi. Media berperan dalam membantu siswa menambah pengetahuannya dan ketertarikannya dalam belajar. Selain itu, media juga bisa digunakan untuk belajar mandiri sehingga sumber belajar siswa bertambah dan bimbingan belajar tidak hanya ada di dalam pembelajaran saat di kelas. Hal ini dapat dilihat dari kategori skor yang tinggi. Pengembangan keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik membuat siswa aktif berfikir, perhatian dan gemar bertanya sehingga aspek tersebut tergolong dalam kategori tinggi. Perhitungan selengkapnya dari analisis angket dimuat pada Lampiran 44.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hasil Belajar Kognitif

Hasil nilai rerata *pretest posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.1. Berdasarkan Gambar 4.1 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol yang masing-masing sebesar 82 dan 74. Hal ini dikarenakan siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi perlakuan yang berbeda. Pada kelas eksperimen, pembelajaran menggunakan metode *blended learning* sedangkan kelas kontrol menggunakan metode konvensional.

Metode *blended learning* dapat mendorong siswa membangun pengetahuan (kognitif) mereka sendiri berdasarkan pengalaman individu dan

mengaplikasikannya secara langsung pada lingkungan mereka (Paurelle dalam Riyana, 2009). Siswa juga lebih banyak mempunyai kesempatan untuk mengembangkan diri serta bertanggung jawab terhadap diri sendiri, meningkatkan kompetensi sosialnya, meningkatkan kepercayaan diri siswa, meningkatkan keterampilan menggali informasi dan meraih prestasi dengan sistem pembelajaran tatap muka, penugasan *online* mingguan disertai dengan komunikasi (konsultasi) *online*, *e-mail*, dan ditutup dengan satu ujian akhir yang berupa tatap muka (Martyn, 2003). Selain itu, guru juga lebih menghargai berbagai perbedaan dalam gaya dan kecepatan belajar yang dimiliki masing-masing siswa serta mendorong komunikasi, baik antarsiswa sendiri maupun antara siswa dan guru.

Keberhasilan penelitian selain dilihat dari kenaikan hasil belajar kognitif dan perbedaannya dengan kelas eksperimen, terlihat juga dari besar pengaruh penerapan *blended learning* yang terlihat dari koefisien determinasi. Hasil perhitungan koefisien determinasi menunjukkan harga 30,21%. Artinya penerapan *blended learning* dapat menjelaskan 30,21% hasil belajar yang diperoleh siswa, sedangkan 69,79% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam peneliti ini. Hal ini diperkuat oleh hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran menggunakan *blended learning*. Rata-rata siswa memberi tanggapan positif terhadap masing-masing indikator yang terdapat dalam angket.

Tanggapan-tanggapan siswa tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang menggunakan *blended learning* membuat siswa memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, sehingga hasil belajar lebih baik. Hasil uji *t paired* diperoleh harga t_{hitung} pada taraf kepercayaan 95% (uji dua pihak) adalah 47,08 lebih dari

$t_{\text{tabel}} = 1,70$, hal ini berarti terdapat peningkatan hasil belajar siswa secara signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan *blended learning*

Metode *blended learning* adalah metode baru agar siswa dapat menyerap sebanyak-banyaknya dari pelajaran yang diberikan. Biasanya kegiatan pembelajaran cenderung berpusat kepada guru saja, hal ini menjadikan siswa bosan dan jenuh dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Dengan adanya penerapan *blended learning* tentunya akan merubah pola budaya belajar karena siswa dituntut aktif dalam pembelajaran dan kreatif dalam memanfaatkan sumber belajar yang disediakan peneliti maupun sumber belajar lainnya.

Pada kelas kontrol pembelajaran dilaksanakan secara konvensional dengan metode ceramah dan praktikum. Dengan adanya praktikum dapat melatih kemandirian siswa untuk menggali konsep materi, sehingga siswa menjadi aktif di dalam pembelajaran.

Dilain pihak pembelajaran dengan metode ceramah pada awalnya memang membuat siswa lebih tenang karena pembelajaran berlangsung dengan guru sebagai pusatnya. Hal ini ternyata menimbulkan kebosanan dan rasa jenuh pada siswa sehingga mereka kesulitan untuk memahami konsep atau materi yang sedang diajarkan. Kesulitan siswa memahami materi menjadi hambatan mereka dalam menyelesaikan latihan soal maupun menjawab pertanyaan dari guru.

Pembelajaran secara konvensional dengan metode ceramah memang tidak selamanya buruk, akan tetapi karena ilmu kimia bersifat eksperimen dan ilmiah, ada baiknya apabila guru saat pembelajaran di kelas dapat menunjukkan manfaat kimia dalam lingkungan kehidupan sehari-hari sehingga apa yang sedang

dipelajari dapat bermanfaat dan mudah dipahami. Oleh karena itu, pemberian informasi akan manfaat ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari dapat digunakan sebagai salah satu cara dalam pembelajaran.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan di sekolah menengah tentang penerapan *blended learning* diantaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Mustarikha (2012) tentang penerapan *blended learning* terhadap prestasi belajar siswa materi pokok ikatan kimia. Hasil penelitian disimpulkan bahwa *blended learning* memberikan pengaruh terhadap peningkatan prestasi belajar yang lebih baik. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji pihak kanan pada taraf signifikan 5%. Harga t_{hitung} dari selisih aspek kognitif yang diperoleh dalam penelitiannya adalah -1,337 atau lebih kecil dari harga $t_{tabel} = 1,67$. Perbedaan dengan penelitian yang dilakukan penulis adalah penulis melakukan penelitian pengaruh *blended learning* pada hasil belajar kognitif menggunakan lembar diskusi siswa, *LMS Moodle* dan *flash* sedangkan penelitian Mustarikha (2012) hanya menggunakan *LMS Moodle*. Mustarikha (2012) melakukan penelitian pada materi ikatan kimia sedangkan penulis melakukan penelitian pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Penggunaan *blended learning* berpengaruh juga terhadap hasil belajar kimia materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Penelitian *blended learning* lain yang pernah dilakukan yaitu penelitian *blended learning* oleh Mayasari (2012) tentang penerapan *blended learning* untuk meningkatkan minat belajar fisika siswa SMA. Hasil penelitian menyatakan bahwa tingkat penguasaan materi siswa meningkat sebesar 0,66 kategori sedang. Sedangkan untuk penelitian penulis dalam materi kelarutan dan hasil kelarutan,

peningkatan penguasaan materi atau hasil belajar kognitif siswa sebesar 0,77 kategori tinggi.

4.2.2 Hasil Belajar Afektif

Berdasarkan pengamatan peneliti selama pembelajaran berlangsung terlihat kondisi yang berbeda antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, hal ini terlihat pada Gambar 4.6. Ada tujuh aspek afektif yang diamati diantaranya kedisiplinan, kemandirian, rasa ingin tahu, bertanggung jawab, bekerjasama, berfikir logis dan percaya diri. Ketujuh aspek tersebut memperoleh nilai afektif yang lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol sehingga mempengaruhi perbedaan rata-rata nilai kelas eksperimen yaitu 80,92% dan kelas kontrol 74,10%.

Penerapan *blended learning* pada kelas eksperimen ternyata memberikan suasana yang baru bagi siswa, sehingga antusias dan rasa ingin tahu mereka terhadap pembelajaran kimia menjadi tinggi. Penyampaian materi dengan penerapan *blended learning* memberikan kemudahan dalam membangun atau mengkonstruksi pengetahuan dan keterampilan dari apa yang sedang mereka pelajari, sehingga perhatian siswa terhadap pembelajaran kimia menjadi tinggi. Oleh karena itu, nilai aspek afektif mengenai rasa ingin tahu siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Penggunaan *blended learning* pada kelas eksperimen ternyata memberikan pengaruh pada tanggung jawab dan kedisiplinan siswa. Sistem penilaian *blended learning* yang mengacu pada *authentic assesment* yaitu proses penilaian yang diperoleh dari berbagai macam kegiatan selama pembelajaran. Penilaian yang menyeluruh memotivasi siswa untuk memaksimalkan kemampuannya pada setiap

proses pembelajaran. Sehingga mereka tidak terpacu pada penilaian hasil akhir saja, hal inilah yang menjadikan mereka dapat mengikuti proses kegiatan pembelajaran dengan penuh tanggung jawab dan disiplin. Oleh karena itu, nilai afektif mengenai tanggung jawab dan disiplin siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Pada pembelajaran *blended learning* lebih dituntut kepada pembelajaran *student centered learning*, sehingga siswa harus aktif dalam pembelajaran. Dengan adanya kelompok diskusi yang dilaksanakan pada pembelajaran *blended learning*, siswa saling bekerjasama dalam kelompoknya untuk menggali suatu konsep materi yang sedang dipelajari. Oleh karena itu, nilai aspek afektif mengenai kerjasama pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol.

Pembelajaran *blended learning* ini, siswa lebih diarahkan untuk aktif mencari sumber-sumber yang berhubungan dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan sehingga siswa bisa belajar mandiri. *Blended learning* mengajarkan siswa lebih aktif karena siswa menjadi lebih bertanggung jawab untuk belajar mengembangkan pengetahuan yang diperoleh secara mandiri, sementara waktu di kelas dihabiskan untuk penerapan pengetahuan yang baru diperoleh dari pendidik (Melton *et al.*, 2009). Oleh karena itu aspek kemandirian kelas eksperimen memperoleh nilai kedua paling tinggi setelah aspek kedisiplinan. Keaktifan siswa meningkat, akan mendorong rasa mandiri dalam pembelajaran sehingga pembelajaran lebih bermakna.

Mempresentasikan hasil praktikum dan menjawab pertanyaan di depan kelas maupun di dalam media *flash* membuat rasa percaya diri meningkat dan pemikiran siswa lebih kritis/logis. Oleh karena itu nilai aspek percaya diri dan berfikir logis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki perbedaan yang tidak begitu jauh.

4.2.3 Hasil Belajar Psikomotorik

Semua praktikum bertujuan untuk meningkatkan kemampuan proses ilmiah siswa (Widjajanti, 2011). Pada pembelajaran laboratorium yang baik, siswa tidak hanya sekedar memeriksa atau membuktikan, tetapi siswa juga harus bisa menemukan konsep dari materi yang sedang dipelajari. Oleh karena itu pada penelitian ini diterapkan metode *blended learning* untuk mengatasi masalah-masalah tersebut.

Dalam pembelajaran kimia, kemampuan psikomotorik siswa dapat dilihat dari tingkat keterampilan siswa dalam melaksanakan praktikum di laboratorium. Berdasarkan pengamatan peneliti selama praktikum berlangsung terlihat kondisi yang berbeda antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diantaranya aspek kerjasama kelompok, keterampilan mengamati larutan, keterampilan mengambil larutan, menganalisis hasil percobaan dan menuliskan persamaan reaksi. Aspek tersebut berpengaruh terhadap rata-rata hasil belajar pada kedua kelas tersebut.

Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 92% dan kelas kontrol sebesar 87,50%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Gregory *et al.*, (2012) dalam penelitiannya menggunakan *blended learning* dalam praktikum makrobiologi, menyatakan bahwa kesiapan mahasiswa sebelum praktikum

meningkat dan lebih efektif untuk pelaksanaan praktikum di laboratorium. Hal ini memiliki dampak positif pada kemampuan mahasiswa untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan dalam praktikum makrobiologi. Sehingga penugasan siswa membuat alur kerja, mendownload format laporan dan lembar kegiatan praktikum serta membuat hipotesis sebelum pelaksanaan praktikum berdampak positif terhadap hasil belajar psikomotorik.

Pada aspek kerjasama, kelas eksperimen mempunyai nilai rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas eksperimen menerapkan pembelajaran *blended learning*, dimana dalam pelaksanaannya sering melakukan diskusi kelas, sehingga siswa sudah terbiasa untuk bekerjasama dan berdiskusi. Berbeda dengan kelas kontrol yang menerapkan metode konvensional dalam pembelajarannya, sehingga siswa lebih sulit untuk bekerjasama dan berpartisipasi dalam kelompoknya sehingga lebih cenderung pasif.

Kelas eksperimen memperoleh nilai rata-rata yang lebih tinggi pada aspek membuat laporan sementara dibandingkan dengan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan setelah melakukan praktikum pada kelas eksperimen membuat laporan sementara yang sebelumnya telah didownload formatannya dari rumah sedangkan pada kelas kontrol tidak. Keterbiasaan kelas eksperimen dalam berpikir ilmiah terlihat dalam aspek ini.

Kegiatan pembelajaran dengan praktikum pada kelas eksperimen dapat menumbuhkan sikap rasa ingin tahu dan proses ilmiah pada siswa. Hasil yang diperoleh saat praktikum dikaitkan dengan teori yang ada dan informasi-informasi

yang telah mereka konstruks sebelumnya. Kegiatan praktikum pada kelas kontrol merupakan penerapan teori yang telah mereka pelajari sebelumnya dan telah dijelaskan oleh guru. Kegiatan pembelajaran ini dapat membuat siswa lebih termotivasi dan berantusias untuk mengikuti pembelajaran.

4.2.4 Hasil Peningkatan Penguasaan Keterampilan Generik Sains Siswa

Dalam penelitian ini telah dilakukan pengelompokkan siswa ke dalam kategori prestasi tinggi, sedang dan rendah yang didasarkan pada nilai ulangan akhir semester. Dipilihnya nilai ulangan akhir semester siswa sebagai dasar pengelompokkan dalam analisis data karena nilai ulangan akhir semester lebih menggambarkan kemampuan siswa yang sesungguhnya dibanding nilai ulangan harian siswa yang dicapai siswa.

Pada pembahasan berikut, disampaikan hasil analisis dari peningkatan indikator keterampilan generik sains siswa yang meliputi pemodelan dan bahasa simbolik. Dalam hasil penelitian telah dilakukan pengelompokkan siswa ke dalam kategori tinggi, sedang dan rendah.

1.) Keterampilan Generik Sains Pemodelan

Sebagian siswa memberikan alasan, materi yang terdapat dalam pembelajaran kimia sulit dipahami. Hal tersebut karena karakteristik ilmu kimia sendiri, kimia merupakan pelajaran yang mempunyai tingkat generalisasi dan keabstrakan yang tinggi, banyak konsep yang bersifat abstrak (Gabel, 1999) salah satunya adalah konsep yang terdapat pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Keabstrakan yang dialami siswa tersebut sebenarnya dapat dihindari jika materi kimia yang dipahami hingga level mikroskopiknya.

Hasil wawancara dengan guru diperoleh bahwa dalam pembelajaran guru di sekolah tersebut tidak menjelaskan keadaan partikel dalam setiap konsep materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Keadaan partikel hanya disampaikan dalam bentuk verbal tanpa dibantu dengan visualisasi berupa penggambaran keadaan partikel sehingga siswa masih tetap harus mengkonkretkan setiap konsep yang bersifat abstrak tersebut, padahal seorang fasilitator dalam pembelajaran seharusnya guru mampu memvisualisasikan penjelasan yang biasa disampaikan secara verbal ke dalam bentuk gambar walaupun hanya menggunakan media konvensional, hal tersebut dilakukan dengan tujuan agar siswa lebih mudah memahami konsep kimia yang bersifat abstrak, khususnya pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Penjelasan verbal yang disampaikan oleh guru mengenai keadaan partikel dalam larutan berkontribusi terhadap pemahaman siswa pada level mikroskopik. Hasil belajar siswa yang minim disebabkan penjelasan level mikroskopik yang disampaikan guru belum maksimal. Level mikroskopik di sekolah belum termasuk salah satu aspek penilaian hasil belajar siswa.

Penggunaan media pembelajaran ini diharapkan dapat memberi motivasi kepada siswa agar lebih menyenangi pelajaran kimia khususnya yang bersifat abstrak seperti pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Dalam hal ini, Gagne dan Brings (dalam Ibrahim, 2010: 113) menekankan pentingnya media sebagai alat untuk merangsang proses belajar mengajar.

Mahajan (2005) menyatakan pembelajaran melalui kegiatan animasi pemodelan mampu meningkatkan pemahaman konsep yang abstrak dan

mikroskopis dan hal inilah sebagai salah satu alasan mengapa metode pembelajaran ini diterapkan dalam penelitian ini.

Keterampilan generik pemodelan yang dikembangkan dianalisis dari soal *postest* perhitungan yang berbentuk gambar susunan partikel. Selain itu juga diperlengkap dengan analisis deskriptif dari lembar diskusi siswa berbentuk soal essay yang diharapkan siswa bisa menggambar model susunan partikel pada kolom yang disediakan di dalam soal.

Analisis deskriptif lembar diskusi siswa disimpulkan bahwa keterampilan generik pemodelan siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pembelajaran yang dilakukan di kelas eksperimen lebih ke arah siswa yang aktif dan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dari sumber-sumber yang disediakan maupun diluar sumber materi sedangkan kelas kontrol hanya menerima materi yang disampaikan guru tanpa ingin menggali sumber lain sehingga pembelajaran di kelas kontrol kurang bermakna.

Penilaian keterampilan generik pemodelan meliputi konsep kelarutan, pengaruh ion dan pH terhadap kelarutan dan memprediksi terbentuknya endapan berdasarkan nilai K_{sp} . Berdasarkan hasil analisis data rerata skor *pretest*, skor *postest*, N-gain dan taraf pencapaian keterampilan generik pemodelan menurut kelompok prestasi kelas eksperimen, pada kelompok prestasi tinggi diperoleh N-gain sebesar 91%, kelompok prestasi sedang sebesar 73% dan kelompok prestasi rendah sebesar 72%. Semua kelompok prestasi pada kelas eksperimen mencapai kategori tinggi.

Kelas kontrol mempunyai harga N-gain kelompok prestasi tinggi sebesar 85% mencapai kategori tinggi, kelompok prestasi sedang sebesar 78% mencapai kategori tinggi dan kelompok prestasi rendah sebesar 62% mencapai kategori sedang.

Selisih harga N-gain kelompok prestasi tinggi dan rendah untuk kelas eksperimen yaitu sebesar 0,19. Kelompok prestasi rendah memiliki N-gain 0,72 sedangkan kelompok prestasi tinggi memiliki nilai N-gain 0,91, hal ini menunjukkan kelompok prestasi rendah masih mampu dipacu untuk mengembangkan keterampilan generik pemodelan.

Pada kelas kontrol terdapat 8 siswa prestasi rendah yang perlu mendapat perhatian dan layanan bimbingan selama pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan kelompok prestasi rendah memiliki selisih N-gain yang cukup besar dengan nilai N-gain kelompok prestasi tinggi yaitu sebesar 0,23. Kelompok prestasi rendah memiliki N-gain 0,62 sedangkan siswa kelompok prestasi tinggi memiliki nilai N-gain 0,85, hal ini menunjukkan kelompok prestasi rendah pada kelas kontrol harus dipacu untuk mengembangkan keterampilan generik pemodelan.

Hasil analisis perbedaan rerata skor *postest* dan *pretest* menggunakan *paired simple test* (uji t) untuk keterampilan generik pemodelan, diketahui nilai t_{hitung} (10,92) lebih besar dari t_{tabel} (1,70) dengan taraf kepercayaan 95% sehingga disimpulkan terdapat perbedaan rerata skor *postest* dan *pretest* untuk penguasaan keterampilan generik pemodelan siswa meningkat secara signifikan setelah penerapan *blended learning*. Jika diperhatikan secara individual dari 28 siswa yang menjadi subjek penelitian pada kelas eksperimen, terdapat 9 siswa dari

kelompok prestasi rendah kelas eksperimen dan 8 siswa kelompok prestasi rendah kelas kontrol yang perlu mendapat perhatian dan layanan bimbingan selama pembelajaran. Keberhasilan penelitian selain dilihat dari kenaikan keterampilan generik pemodelan, terlihat juga dari besar pengaruh penerapan *blended learning* yang terlihat dari koefisien determinasi. Hasil perhitungan koefisien determinasi menunjukkan harga 14,58%. Artinya penerapan *blended learning* dapat menjelaskan 14,58% keterampilan generik pemodelan yang diperoleh siswa, sedangkan 85,42% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam peneliti ini.

Harga N-gain pada kelas eksperimen dan kontrol mempunyai pola keteraturan. Dari harga N-gain tinggi ke rendah yaitu penguasaan keterampilan generik pemodelan siswa kelompok prestasi tinggi lebih baik daripada kelompok prestasi sedang dan rendah. Hal ini terjadi karena siswa kelompok prestasi tinggi memiliki kemampuan berfikir sistematis dan retensi memori jangka panjang lebih baik daripada kelompok prestasi sedang dan rendah.

Pada level mikroskopik siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berfikir abstrak, mampu berimajinasi dan memvisualisasikan konsep yang telah siswa miliki sedangkan menurut Piaget (dalam Dahar, 1989: 154) keterbatasan siswa dalam memahami penjelasan konsep yang abstrak karena hal ini dipengaruhi juga tingkat perkembangan siswa. Siswa yang seharusnya berada di tingkat formal (11 tahun ke atas) tetapi justru mereka mengalami keterbatasan dalam menggambarkan sesuatu yang bersifat abstrak.

2.) Keterampilan Generik Bahasa Simbolik

Persamaan reaksi maupun perhitungan merupakan salah satu aspek yang tidak terpisahkan pada saat siswa belajar materi kimia, kedua hal ini dalam representasi kimia termasuk ke dalam level simbolik. Sesuai dengan pernyataan Johnstone (dalam Dory, 2003) bahwa level simbolik merupakan representasi kimia yang menggambarkan formula atau persamaan reaksi kimia.

Guru sebagai fasilitator menganggap penyampaian materi berupa persamaan reaksi menjadi hal yang penting, namun sebagian siswa masih menganggap persamaan reaksi ini sebagai sesuatu hal yang abstrak. Hal ini wajar terjadi ketiga representasi kimia itu saling berhubungan dalam menunjang pemahaman kimia yang bersifat utuh.

Pada level simbolik siswa harus mampu belajar konsep terdefinisi yang menggunakan konsep-konsep yang telah dipelajari sebelumnya untuk memperoleh suatu konsep (Gagne dalam Dahar, 1989: 136) karena penguasaan level simbolik siswa diperoleh dari penerjemahan aspek makroskopik dan mikroskopik yang bersifat abstrak.

Kemampuan matematis adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari kimia selain kemampuan lain seperti kemampuan menghafal dan kemampuan berfikir abstrak.

Pembelajaran pada level simbolik tidak sebatas penyampaian persamaan reaksi atau konsep matematisnya saja tetapi harus dapat dihubungkan dengan kedua representasi sebelumnya agar keabstrakan dari simbol-simbol atau angka-angka tersebut dapat semakin diminimalisir. Penekanan mengenai fungsi simbol

unsur sebagai bahasa komunikasi diharapkan dapat mendorong motivasi para siswa untuk mengingat simbol unsur lebih dari sekedar hafalan karena terpaksa.

Keterampilan generik bahasa simbolik dianalisis dari soal *posttest* berupa benar salah beralasan yang berisi soal perhitungan dan lembar diskusi siswa berupa soal *essay* tentang persamaan reaksi dan perhitungan. Penguasaan siswa pada level simbolik berupa perhitungan selain diperoleh dari kegiatan pembelajaran di kelas juga dibantu dengan memperbanyak latihan soal dan pekerjaan rumah yang sebagian besar berupa pemahaman kimia level simbolik sehingga didapatkan hasil belajar yang baik. Hal ini berarti, siswa pada kelas kontrol kurang memperbanyak latihan soal diluar pembelajaran di kelas. Siswa hanya latihan soal tugas dan itu pun tidak semua siswa mengerjakan secara individu, lebih ke arah mengandalkan jawaban siswa lain sehingga keterampilan generik bahasa simbolik siswa kelas kontrol tidak lebih baik dibandingkan keterampilan generik bahasa simbolik kelas eksperimen berdasarkan analisis deskriptif lembar diskusi siswa. Konsep yang digunakan untuk menganalisis keterampilan generik bahasa simbolik yaitu konsep kelarutan, pengaruh ion dan pH terhadap kelarutan serta memprediksikan endapan berdasarkan harga K_{sp} .

Berdasarkan analisis data rerata skor *pretest*, skor *posttest*, N-gain dan taraf pencapaian keterampilan generik bahasa simbolik menurut kelompok prestasi pada kelas eksperimen, pada kelompok prestasi tinggi diperoleh N-gain sebesar 92% kategori tinggi, kelompok prestasi sedang sebesar 84% kategori tinggi sedangkan kelompok prestasi rendah sebesar 61% kategori sedang.

Kelas kontrol mempunyai harga N-gain kelompok prestasi tinggi sebesar 64%, kelompok prestasi sedang sebesar 56% dan kelompok prestasi rendah sebesar 56%. Semua kelompok prestasi pada kelas kontrol mencapai kategori sedang. Menurut Djamarah (2011: 135) kemampuan berfikir anak dipengaruhi intelegensi sebagai potensi yang bersifat bawaan. Intelegensi itu dipengaruhi faktor-faktor lain dalam perkembangannya, misalnya pengalaman yang mereka dapat dari hasil membaca dan pembelajaran di kelas. Sehingga kelompok prestasi rendah bisa saja memiliki harga N-gain yang lebih tinggi atau sama dengan kelompok prestasi sedang ataupun tinggi. Dalam hal ini, harga N-gain kelompok prestasi rendah memiliki harga sama dengan kelompok prestasi sedang pada kelas kontrol.

Selain itu, menurut Grinder (1991) dalam Sudarmin (2012: 83) setiap kelompok siswa yang belajar, maka 75% akan mampu belajar secara efektif dengan cara visual, auditorial dan kinestetik. Berdasarkan modalitas belajar ini maka kebiasaan belajar siswa dapat dikelompokkan sebagai berikut (a) belajar dengan cara melihat, (b) belajar dengan mendengar, dan (c) belajar dengan cara bekerja dan menyentuh. Bantuan media *flash* dalam menyampaikan soal-soal perhitungan dan materi lainnya memacu kelompok prestasi rendah untuk lebih termotivasi mendalami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Selisih nilai N-gain kelompok prestasi tinggi dan rendah untuk kelas eksperimen sebesar 0,31. Kelompok prestasi tinggi memiliki N-gain 0,92 sedangkan kelompok prestasi rendah memiliki N-gain 0,61. Hal ini menunjukkan selisih yang cukup besar sehingga kelompok prestasi rendah kelas

eksperimen harus dipacu untuk mengembangkan keterampilan generik bahasa simbolik. Keterlibatan aktif siswa baik fisik, panca indera dan mental sebelum maupun selama proses pembelajaran masih perlu ditingkatkan karena pembelajaran semakin cepat dan mendalam jika seluruh tubuh, mental dan otak berfungsi aktif dalam pembelajaran dengan baik (Suma, 2003 dalam Sudarmin 2012: 138).

Pada kelas kontrol terdapat 8 siswa prestasi rendah. Pada pengembangan keterampilan generik bahasa simbolik, siswa kelompok prestasi rendah memiliki selisih harga N-gain yang kecil dengan kelompok prestasi tinggi yaitu sebesar 0,08. Kelompok prestasi rendah memiliki N-gain sebesar 0,56 sedangkan kelompok prestasi tinggi memiliki N-gain sebesar 0,64. Hal ini menunjukkan kelompok prestasi rendah pada kelas kontrol dapat dikembangkan keterampilan generik bahasa simboliknya.

Hasil analisis perbedaan rerata skor *posttest* dan *pretest* menggunakan *paired simple test* (uji t) untuk keterampilan generik bahasa simbolik, diketahui nilai t_{hitung} (29,87) lebih besar dari t_{tabel} (1,70) dengan taraf kepercayaan 95% sehingga disimpulkan terdapat perbedaan rerata skor *posttest* dan *pretest* untuk penguasaan keterampilan generik bahasa simbolik siswa meningkat secara signifikan setelah penerapan *blended learning*. Keberhasilan penelitian selain dilihat dari kenaikan keterampilan generik bahasa simbolik, terlihat juga dari besar pengaruh penerapan *blended learning* yang terlihat dari koefisien determinasi. Hasil perhitungan koefisien determinasi menunjukkan harga 67,42%. Artinya penerapan *blended learning* dapat menjelaskan 67,42% keterampilan generik bahasa simbolik yang

diperoleh siswa, sedangkan 32,58% dijelaskan oleh faktor lain yang tidak diteliti dalam peneliti ini.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai pola keteraturan harga N-gain dari harga N-gain tinggi ke rendah yaitu penguasaan keterampilan generik bahasa simbolik kelompok prestasi tinggi lebih baik daripada kelompok prestasi sedang dan rendah. Hal ini terjadi karena siswa kelompok prestasi tinggi memiliki kemampuan memaknai arti fisis dari simbol kimia bukan sekedar hafalan sehingga retensi memori jangka panjang lebih baik daripada kelompok prestasi sedang dan rendah.

3.) Peningkatan Keseluruhan Penguasaan Keterampilan Generik Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Tabel 4.10 dan 4.11 terlihat bahwa penerapan *blended learning* telah mampu mengembangkan sejumlah penguasaan keterampilan generik sains pada kelas eksperimen, baik kelompok prestasi tinggi, sedang dan rendah. Kedua harga N-gain yang tertera pada Tabel 4.10 yaitu pemodelan dan bahasa simbolik jika dihitung reratanya maka diperoleh harga N-gain sebesar 0,775 atau 77,5% dan termasuk kategori pencapaian tinggi, sedangkan secara kelompok harga N-gainnya berturut-turut adalah 77% dan 78%.

Kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional juga telah mampu mengembangkan sejumlah penguasaan keterampilan generik sains siswa, baik kelompok prestasi tinggi, sedang dan rendah. Kedua harga N-gain yang tertera pada Tabel 4.10 yaitu N-gain pemodelan dan bahasa simbolik jika dihitung reratanya maka diperoleh harga N-gain sebesar 0,59 atau 59% dan termasuk

dalam kategori pencapaian sedang, sedangkan secara kelompok harga N-gain berturut-turut adalah 75% dan 43%.

Berdasarkan Tabel 4.10, maka terlihat harga N-gain untuk penguasaan keterampilan generik sains siswa pada kelas eksperimen dari urutan harga N-gain terendah yang bermakna sulit dikembangkan ke harga N-gain tinggi yang berarti mudah dikembangkan adalah pemodelan (77%) dan bahasa simbolik (78%). Sedangkan pada kelas kontrol adalah bahasa simbolik (43%) dan pemodelan (75%).

Menurut Brotosiswojo, sebagaimana dikutip oleh Sudarmin (2007), urutan keterampilan generik sains dari yang sukar dikembangkan (dilatihkan) ke urutan keterampilan generik sains yang mudah dikembangkan (dilatihkan) adalah keterampilan generik abstraksi, inferensi logika, pemodelan, hukum sebab akibat, konsistensi logis, *logical frame*, bahasa simbolik, kesadaran tentang skala, pengamatan tak langsung dan pengamatan langsung. Dengan mengacu pada Brotosiswojo (2001) tersebut, maka pada penelitian ini terdapat keterampilan generik sains yang memiliki urutan tingkat kesulitan yang sama dengan Brotosiswojo, tetapi terdapat pula yang bertentangan.

Keterampilan generik bahasa simbolik pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol dan merupakan keterampilan generik yang memiliki N-gain paling besar dibandingkan dengan keterampilan generik pemodelan, sebab bahasa simbolik digunakan sebagai lambang yang bersifat internasional sehingga bagi siapapun yang berkecimpung dalam bidang ilmu kimia dapat menggunakan simbol yang sama untuk definisi yang sama sehingga siswa sudah mengenal

simbol kimia sejak di kelas X hanya saja sifatnya hafalan. Hal ini sesuai dengan temuan Brotosiswojo (2001) bahwa keterampilan generik bahasa simbolik mudah dikembangkan.

Keterampilan generik pemodelan pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Keterampilan generik pemodelan menurut kategori Brotosiswojo dalam Sudarmin (2007) sebagai keterampilan generik dalam kategori sulit dikembangkan. Tetapi dalam penelitian ini, harga N-gain pemodelan mencapai kategori tinggi yaitu 0,77 atau 77%. Hal ini berarti bantuan *flash* dalam menyampaikan level mikroskopik dengan gambaran partikulat-partikulat telah efektif mengembangkan keterampilan generik pemodelan. Harga N-gain pemodelan hasil penelitian penulis hampir sama dengan harga N-gain pemodelan dari penelitian Sudarmin (2007) tentang keterampilan generik sains dan penerapannya dalam kimia organik. Tsoi (2007) menyatakan bahwa pembelajaran berbantuan multimedia mampu mengkonkretkan konsep kimia yang abstrak dan mikroskopis sehingga meningkatkan penguasaan konsep daya nalar siswa.

Berdasarkan hasil ini terdapat harga N-gain cenderung sedang yaitu dibawah harga N-gain 0,70. Hal ini disebabkan karena model pembelajaran yang diterapkan untuk menumbuhkan keterampilan generik tersebut belum secara optimal mengembangkan keterampilan generik mencapai tingkat pencapaian N-gain tinggi menurut kategori Hake selain itu kendala dari siswa yang mereka belum terbiasa dengan tuntutan pembelajaran berorientasi keterampilan generik sains. Hal ini senada dengan Cheong (2002) dalam Sudarmin (2012: 135) yang menyatakan pada pembelajaran berorientasi keterampilan generik, siswa dituntut

untuk mengembangkan kemampuan berfikir metakognisi dan berfikir kreatif. Kemampuan inilah yang belum dapat dikuasai kelompok prestasi rendah.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *blended learning* dapat meningkatkan keterampilan generik sains siswa sampai pada tingkat tinggi dan sedang. Namun keterlibatan aktif fisik siswa, panca indera dan mental sebelum dan selama proses pembelajaran kimia masih perlu ditingkatkan, karena pembelajaran semakin cepat dan mendalam jika seluruh aktifitas tubuh, mental dan otak berfungsi aktif dalam pembelajaran dengan baik (Sudarmin, 2007).

Pada pembelajaran dengan metode konvensional, baik dengan ceramah, belajar menghafal, verbal, meniru dan guru sebagai pusat pembelajaran, kurang mendukung berkembangnya keterampilan generik sains siswa sehingga seharusnya perlu bergeser pada pembelajaran yang menekankan aktivitas siswa yang berbasis laboratorium dan kerja ilmiah maupun pembelajaran berbantuan komputer serta pemanfaatan internet sebagai salah satu pendukung sumber belajar.

Level mikroskopik dan simbolik merupakan kesulitan teristimewa pada siswa karena level ini tidak terlihat dan abstrak sedangkan pikiran siswa mengandalkan sensori motorik yang dialami oleh panca inderanya (Wu *et al.*, 2001). Untuk membantu siswa memahami kimia pada ketiga level representasi, peneliti mengembangkan usulan baru untuk mengajar kimia seperti menggabungkan aktivitas laboratorium ke dalam pelajaran di kelas dan menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran.

Media pembelajaran dapat digunakan untuk meningkatkan pengalaman belajar yang lebih konkret sehingga diharapkan diperoleh hasil pengalaman

belajar yang lebih berarti bagi siswa (Ibrahim, 2010: 113). Akan tetapi harus dicermati pula bahwa media yang digunakan harus sesuai dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Oleh karena itu, alangkah baiknya jika suatu pembelajaran kimia di dalam kelas dapat lebih optimal dengan mencakup ketiga level representasi secara seimbang serta maksimal metode dan media pembelajaran sehingga hasil belajar yang dicapai siswa untuk ketiga level tersebut dapat semakin baik.

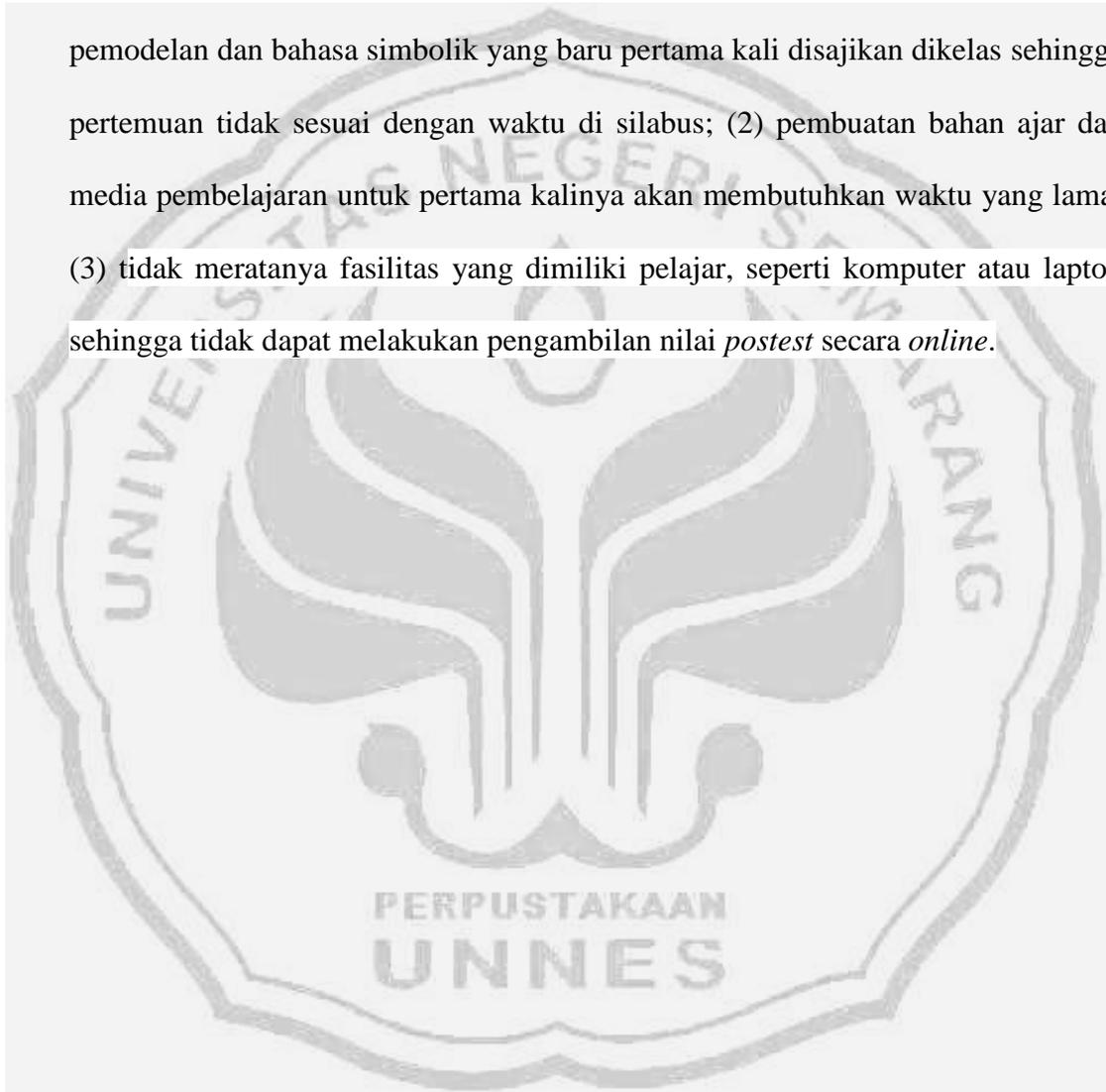
4.) **Kelebihan dan Kekurangan Penerapan *Blended Learning***

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan mengenai kelebihan pembelajaran kimia menggunakan metode *blended learning* adalah sebagai berikut: (1) pembelajaran berpusat pada siswa (*learner centered*) karena kegiatan pembelajaran melalui metode diskusi melalui lembar diskusi siswa sehingga siswa lebih aktif dalam mengkonstruksi pemahaman konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan dan kegiatan di luar kelas mengharuskan siswa mendownload bahan ajar, lembar diskusi siswa, mempelajari isi media dan mengupload tugas membuat siswa lebih mandiri, (2) meningkatkan *aksesibilitas* karena materi yang digunakan untuk kegiatan pembelajaran tidak hanya dari buku sekolah tetapi juga dari media *moodle*, *flash* dan bahan ajar *online* yang dapat diakses kapan saja, (3) siswa lebih mandiri dan bertanggung jawab dalam mengikuti proses pembelajaran karena tugas tidak hanya ditulis tangan, dapat diupload, terdapat *quiz online* dan penilaian siswa tidak hanya dari ulangan akhir, (4) pemahaman konsep siswa bertambah karena siswa diajarkan untuk memiliki

keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik terlihat dari analisis angket tanggapan siswa aspek pemahaman konsep yang tinggi.

Selain kelebihan, dalam penelitian ini juga terdapat kekurangan antara lain:

- (1) membutuhkan waktu yang lama dalam mengembangkan keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik yang baru pertama kali disajikan dikelas sehingga pertemuan tidak sesuai dengan waktu di silabus;
- (2) pembuatan bahan ajar dan media pembelajaran untuk pertama kalinya akan membutuhkan waktu yang lama;
- (3) tidak meratanya fasilitas yang dimiliki pelajar, seperti komputer atau laptop sehingga tidak dapat melakukan pengambilan nilai *posttest* secara *online*.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

- (1) Pembelajaran *blended learning* berpengaruh positif terhadap keterampilan generik pemodelan, bahasa simbolik dan hasil belajar pada materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan. Besarnya kontribusi pengaruh penerapan *blended learning* secara berturut-turut sebesar 14,58%; 67,42% dan 30,21%.
- (2) Penerapan *blended learning* mampu meningkatkan keterampilan generik pemodelan dan bahasa simbolik pada harga N-gain kategori sedang dan tinggi. Besarnya persentase N-gain keterampilan generik pemodelan yaitu 77 % sedangkan keterampilan generik bahasa simbolik 78% sehingga keterampilan generik sains yang mudah dikembangkan dalam penelitian ini adalah keterampilan generik bahasa simbolik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan:

- (1) Guru kimia hendaknya dapat mengatur waktu pembelajaran secara *online* maupun *offline* sehingga kegiatan pembelajaran tidak memerlukan waktu lama, dapat lebih efektif dan efisien.

- (2) Bahan ajar dan media membutuhkan waktu lama dalam proses pembuatan di awal, sehingga guru harus bisa menyesuaikan pembuatan media dengan waktu penyampaian materi pada proses pembelajaran.
- (3) Keaktifan siswa dalam pembelajaran sangat menentukan hasil belajar siswa oleh karena itu guru harus mempunyai cara-cara yang tepat dalam pembuatan media untuk mengaktifkan siswa.



DAFTAR PUSTAKA

- Amiroh. 2012. *Membangun E-learning dengan Learning Management System*. Sidoarjo: Genta Group Production.
- Arief, T.M. 2012. *Panduan Pengelolaan Mata Kuliah di E-learning POLBAN (Moodle 2.2)*. Bandung: Polban.
- Brady, J.E. 1998. *General Chemistry Principles & Structure*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Brotosiswojo, B.S. 2001. *Hakekat Pembelajaran MIPA dan Kiat Pembelajaran Kimia di Perguruan Tinggi*. Jakarta: PAU-PPAI.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Chittleborough, G. D. 2004. *The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Students' Mental Models of Chemical Phenomena*. Thesis. Sydney: Curtin University of Technology, Science and Mathematics Education Centre. Online. Tersedia di <http://adt.curtin.edu.au/theses/available/adt-WCU20041112.125243/> [diakses 9-1-2013].
- Dahar, R.W. 1989. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Erlangga.
- Djamarah, S. 2011. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dory, Y.J. & Hamaeri, M. 2003. Multidilemsional Analysis for System for Quantitative Problems: Symbol, Macro, Micro and Process Aspect. *Journal of Research in Science Teaching*. 40 (3): 278-302.
- Gabel, D. 1999. Improving Teaching and Learning through Chemistry Education Research: A Look to the Future. *Journal Chemical of Education*. 76 (4): 548-554.
- Graham, Charles. R. 2005. *Blended Learning Systems*. Online. Tersedia di http://media.wiley.com/product_data/excerpt/86/07879775/0787977586.pdf [diakses 1-1-2013].

Gregory S.J & G. D. Trapani. 2012. A Blended Learning Approach to Laboratory Preparation. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 20(1): 56-70.

Hake, R. R. 1998. *Analyzing Change/Gain Scores*. Online. Tersedia di <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> [diakses 1-1-2013].

Hamalik, Oemar. 2009. *Dasar-Dasar Pengembangan Kurikulum*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Harriman, G. 2013. *What is Blended Learning? E-Learning Resources*. Online. Tersedia di http://www.grayharriman.com/blended_learning.htm [diakses 1-1-2013].

Ibrahim, R & Nana, S. 2010. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.

Isnawati, N. Fadiawati, T. Efkar, & R. B. Rudibyani. 2012. *Efektivitas Pembelajaran Problem Solving pada Materi Pokok Asam-Basa Arrhenius dalam Meningkatkan Keterampilan Berbahasa Simbolik dan Pemodelan Matematik Siswa SMA*. Online. Tersedia di <http://fkip.unila.ac.id/ojs/data/journals/18/articles/artikel.pdf> [diakses 1-1-2013].

Kasmadi, Gatot. L. 2008. *Kimia Dasar II*. Semarang: UPT Unnes Press.

Krathwohl, David R. 2002. A revision of bloom's taxonomy: an overview. *Theory Into Practice*. 41(4): 213-264.

Kurniawati, I.L. 2011. Pengembangan Modul Pembelajaran Hybrid Learning pada Mata Pelajaran Kimia SMA Kelas X dalam Materi Hidrokarbon. *Jurnal Bimafika*, 3: 284-291.

Laliyo, L.A.R. 2011. Model Mental Siswa dalam Memahami Perubahan Wujud Gas. *Jurnal Penelitian dan Pendidikan*, 8(1): 1-12.

Liliasari. 2008. *Peningkatan Kualitas Pendidikan Kimia Dari Pemahaman Konsep Kimia Menjadi Berpikir Kimia*. Makalah. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

_____. 2011. *Pengembangan Keterampilan Generik Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik*. Online. Tersedia di

<http://liliasari.staf.upi.edu/files/2011/05/Makalah-Semnash-UNNES-2011.Liliasari.pdf> [diakses 1-1-2013].

Luik, P. 2006. Web Based-Learning or Face-to-Face Teaching – Preferences of Estonian Students. Online. Tersedia di <http://www.aare.edu.au/06pap/lui06159.pdf> [diakses 1-1-2013].

Mahajan, D.S. 2005. University student's performance in Organic Chemistry at undergraduate level: Perception of instructors from universities in the SADC Re-gion, *Journal of Chemistry*. 14 (1): 25-36.

Martyn, M. 2003. The hybrid online model: Good practice. *Educause Quarterly*, 26 (1): 18–23.

Mayasari, Emilia. 2012. *Blended Learning Model untuk Meningkatkan Minat Belajar Fisika Siswa SMA N 1 Kradenan*. Skripsi. Semarang: Unnes.

Melton B., H. Graf, & J. Chopak-foss. 2009. Achievement and Satisfaction in Blended Learning versus Traditional General Health Course Design. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3(1): ISSN 1931-4744.

Mulyasa. 2008. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung : Remaja Rosdakarya.

Mustarikha. 2012. *Studi Komparasi Model Pembelajaran Blended Learning Menggunakan Media Weblog Dan Learning Management System (Lms) Berbasis Moodle Terhadap Prestasi Belajar Siswa Materi Pokok Ikatan Kimia Kelas X Sma Batik 1 Surakarta Tahun Ajaran 2011/2012*. Skripsi. Surakarta: UNS.

Nur'aini, Dini. 2010. *Analisis Kemampuan Penyelesaian Soal Kimia Level Simbolik secara Sistematis oleh Siswa SMA Kelas XI pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan*. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Rifa'i, A & C.T Anni. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang : Unnes Press.

Riyana, Cepi. 2009. *Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Online. Tersedia di <http://kurtek.upi.edu/tik/content/blended.pdf> [diakses 22-5-2013].

Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

_____. 2011. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

Sudarmin. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia Organik dan Keterampilan Generik Sains bagi Calon Guru Kimia*. Disertasi. Bandung: PPS UPI.

_____. 2012. *Keterampilan Generik Sains dan Penerapannya dalam Pembelajaran Kimia Organik*. Semarang: Unnes Press.

Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Suharsimi, A. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Surapranata, Sumarna. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi*. Jakarta: Rosda.

Taber, K. S. 2009. *Learning at the Symbolic Level*. Multiple Representations in Chemical Education. Online. Tersedia di <http://people.ds.cam.ac.uk/kst24/publications/2009abstracts/abstract2009JK-G-DFTbook.html> [diakses 9-1-2013].

Tsoi, M.F. 2007. Designing for Engaging: Hybrid Learning Model. *Special Issue of the International Journal of the Computer, the Internet and Management*, Vol.15 No. SP3.

Widjajanti, E. 2011. Upaya Peningkatan Pemahaman Konseptual dan Keterampilan Proses Ilmiah Mahasiswa pada Praktikum Kimia Fisika II Melalui Model Daur Belajar 7E. *Prosiding Jurusan Pendidikan Kimia*. Yogyakarta: UNY.

Widodo, A.Tri. 2009. *Pengembangan Asesmen Pembelajaran Pendidikan Kimia*. Semarang: LP3 Unnes.

Wiyono, Ketang. 2008. *Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Teknologi Informasi Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Dan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Topik Relativitas*. Proposal Tesis. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Wu, H. K, Joseph, S.K & Elliot, S. 2001. Promoting Understanding of Chemical Representations: Student's Use of a Visualization Tool in The Classroom. *Journal of research in Science Teaching*. 38 (7): 821-842.

Yanfeng, D. 2004. Using New Teaching Strategies to Improve Teaching and Learning in Organic Chemistry. *The China Papers*, 6-9. Online. Tersedia di http://science.uniserve.edu.au/pubs/china/vol4/CP4_C1.pdf [diakses 1-1-2013].





**DAFTAR NAMA SISWA KELAS KONTROL
(XI-IPA 1)**

No.	Nama	Kode Responden
1	Abdurahman H	K-01
2	Adam Mulia Putra	K-02
3	Adelina Diah R	K-03
4	Aghniya Perkasa	K-04
5	Anggun Nur Cahyani	K-05
6	Chessa Parahita L	K-06
7	Dowy Pratama S	K-07
8	Dyah Eka ayuningtyas	K-08
9	Dyan Retno Lestari	K-09
10	Ellita Haserda Weni	K-10
11	F. Okta Widyantoro	K-11
12	Fanya Aulia Nadhira	K-12
13	Fransisca Ajeng R	K-13
14	Fransisca Dita S	K-14
15	Galelea Dinar	K-15
16	Gilang Satyawan	K-16
17	Hermawan Susilo	K-17
18	Khoirul Umam F	K-18
19	Kireina Eva H	K-19
20	Mega Fitriana	K-20
21	Nico Firman H	K-21
22	Puji Rachmawati	K-22
23	Redika Titianan Putri	K-23
24	Rofiq Ihsan Toyani	K-24
25	Satria Nugraha S	K-25
26	Septi Novitasari	K-26
27	Siwi Kristina Sari M	K-27
28	Panji Tegar	K-28

DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN

(XI-IPA 2)

No.	Nama	Kode Responden
1	Adam Tegar R	K-01
2	Ade Gusta Rebanti	K-02
3	Agsri Dipta A	K-03
4	Ahmad Sulhan	K-04
5	Annisatun M	K-05
6	Aprilia Florentina	K-06
7	Bagas Cahto P	K-07
8	Catur Putra A	K-08
9	Desi Indah Larasati	K-09
10	Dian Safitri	K-10
11	Evi Nur Fadila	K-11
12	Fadila Anggriana	K-12
13	Febri Kurniawan	K-13
14	Henditya Ari Putra	K-14
15	Ibnu Cahyana G	K-15
16	Intan Mustika G	K-16
17	Lutfi Hidayat	K-17
18	M. Supriyadi	K-18
19	Mahendra Nara L	K-19
20	Meru Risqy Aisyah	K-20
21	Nala Aprilia D	K-21
22	Nanda Ayu Agustina	K-22
23	Nathaya Enggar N	K-23
24	Nur Fitri Halimah	K-24
25	Priyo Nugroho	K-25
26	Rani Rifayati	K-26
27	Rini Karyani Asmara	K-27
28	Rufaidah Putri Rahayu	K-28

SILABUS KIMIA

SILABUS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMA Negeri 5 Magelang
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI/2
 Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran dan terapannya.
 Alokasi Waktu : 12 Jam Pelajaran (2 Jam untuk *pre-test* dan *post-test*)

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Sumber/Alat/Bahan
Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan <i>penuh percaya diri</i> Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya secara <i>logis</i>. Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air dengan <i>kreatif</i> dan penuh <i>percaya diri</i> 	Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	<p>Tatap Muka:</p> <ul style="list-style-type: none"> Menumbuhkan minat belajar dengan diperlihatkan aplikasi kelarutan dalam kehidupan sehari-hari dengan bantuan macromedia flash dan siswa dengan <i>logis</i> dan <i>kritis</i> menghubungkannya dengan pengalaman hidup siswa. Siswa menyimpulkan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan <i>logis</i> dalam diskusi kelas. Siswa melakukan tanya jawab kemudian mendefinisikan larutan jenuh dan tetapan hasil kali kelarutan dengan <i>percaya diri</i> dan <i>kreatif</i> setelah diperlihatkan animasi larutan jenuh. Siswa menentukan harga hasil kali kelarutan garam sukar larut dengan <i>logis</i> setelah menuliskan reaksi kesetimbangannya dan ungkapan Ksp nya dari animasi larutan jenuh yang diperlihatkan secara berkelompok. <p>Tugas Terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa menyusun laporan hasil diskusi tentang kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut secara <i>online</i> dengan <i>kerjasama</i> dan penuh <i>tanggung jawab</i> <p>Tugas Mandiri:</p> <ul style="list-style-type: none"> Soal-soal kelarutan dan Ksp yang lebih kompleks. Menciptakan pengalaman belajar peserta didik dengan membaca materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan membuat rangkuman materinya secara <i>mandiri, kreatif, dan bertanggungjawab</i>. 	<p><u>Jenis tagihan:</u> <i>Pre-test</i> Tugas <i>online</i> individu Tugas kelompok <i>Post-test</i></p> <p><u>Bentuk instrumen:</u> Tes tertulis <i>Quiz online</i> Lembar observasi afektif dan psikomotorik</p>	<p>Sumber Belajar :</p> <ul style="list-style-type: none"> Kimia <i>Bilingual SMA / MA kelas XI</i> (Johari,2010). Kimia <i>SMA Kelas XI</i> (Michael Purba, 2006). Moodle <p>Bahan : Lembar petunjuk praktikum, bahan ajar, Bahan dan alat untuk praktikum.</p> <p>Alat : Whiteboard, Spidol, Laptop, LCD</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya dengan mandiri dan berpikir logis. • Menyimpulkan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan dengan kreatif. • Meramalkan pH larutan dari harga Ksp-nya dengan logis dan kreatif. 		<p>Tatap Muka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mendiskusikan cara menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut dan menganalisis simbol yang digunakan dalam perhitungan melalui diskusi kelas dengan berpikir logis, kritis dan komunikatif. • Siswa mendiskusikan penentuan kelarutan elektrolit yang sukar larut berdasarkan Ksp dan sebaliknya dengan komunikatif dan mandiri dari soal pemodelan. • Siswa menentukan harga kelarutan garam yang sukar larut dalam larutan yang mengandung ion senama dan menyebutkan simbol yang digunakan dalam materi tersebut dengan penuh percaya diri dan kreatif setelah diperlihatkan animasi pengaruh ion pada kelarutan. • Siswa saling kerjasama dan penuh tanggung jawab dalam menyelesaikan soal-soal kelarutan garam dalam larutan terhadap pH melalui diskusi kelas. • Siswa menghitung harga pH berdasarkan Ksp atau sebaliknya dan menganalisis simbol yang digunakan dalam tahapan pemecahan masalah soal dengan kreatif. <p>Tugas Terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyusun laporan hasil diskusi tentang pengaruh pH terhadap kelarutan secara online dengan saling kerjasama dan penuh tanggung jawab <p>Tugas Mandiri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soal-soal kelarutan dan Ksp yang lebih kompleks. • Menciptakan pengalaman belajar peserta didik dengan membaca materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan membuat rangkuman materinya secara mandiri, kreatif, dan bertanggungjawab. 		
<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan pengaruh suhu dalam larutan dengan logis dan penuh percaya diri. • Memperkirakan terbentuknya endapan 		<p>Tatap Muka:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa dengan logis dan kritis dapat menyimpulkan pengaruh suhu terhadap kelarutan dengan melihat animasi setelah melakukan tanya jawab. • Siswa mendiskusikan cara memperkirakan terbentuknya endapan 		

	berdasarkan harga Ksp dan praktikum dengan berpikir logis dan <i>kritis</i> .	berdasarkan harga Ksp dari animasi soal yang diberikan kemudian menganalisis simbol yang digunakan dalam soal dengan kreatif . <ul style="list-style-type: none">• Siswa melalui percobaan dapat menentukan kelarutan garam dan membandingkannya dengan hasil kali kelarutan dilaboratorium dengan <i>percaya diri</i> dan <i>kreatif</i> serta melakukan percobaan dengan <i>jujur, disiplin, dan bertanggungjawab</i>. Tugas Terstruktur: <ul style="list-style-type: none">• Siswa menyusun laporan memperkirakan terbentuknya endapan antara dua larutan garam yang dicampur melalui kerja kelompok dengan <i>kerjasama</i>, penuh <i>tanggung jawab</i> dan <i>jujur</i>. Tugas Mandiri: <ul style="list-style-type: none">• Soal-soal kelarutan dan Ksp yang lebih kompleks.• Menciptakan pengalaman belajar peserta didik dengan membaca materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan membuat rangkuman materinya secara <i>mandiri, kreatif, dan bertanggungjawab</i>.		
--	--	---	--	--



SILABUS KIMIA

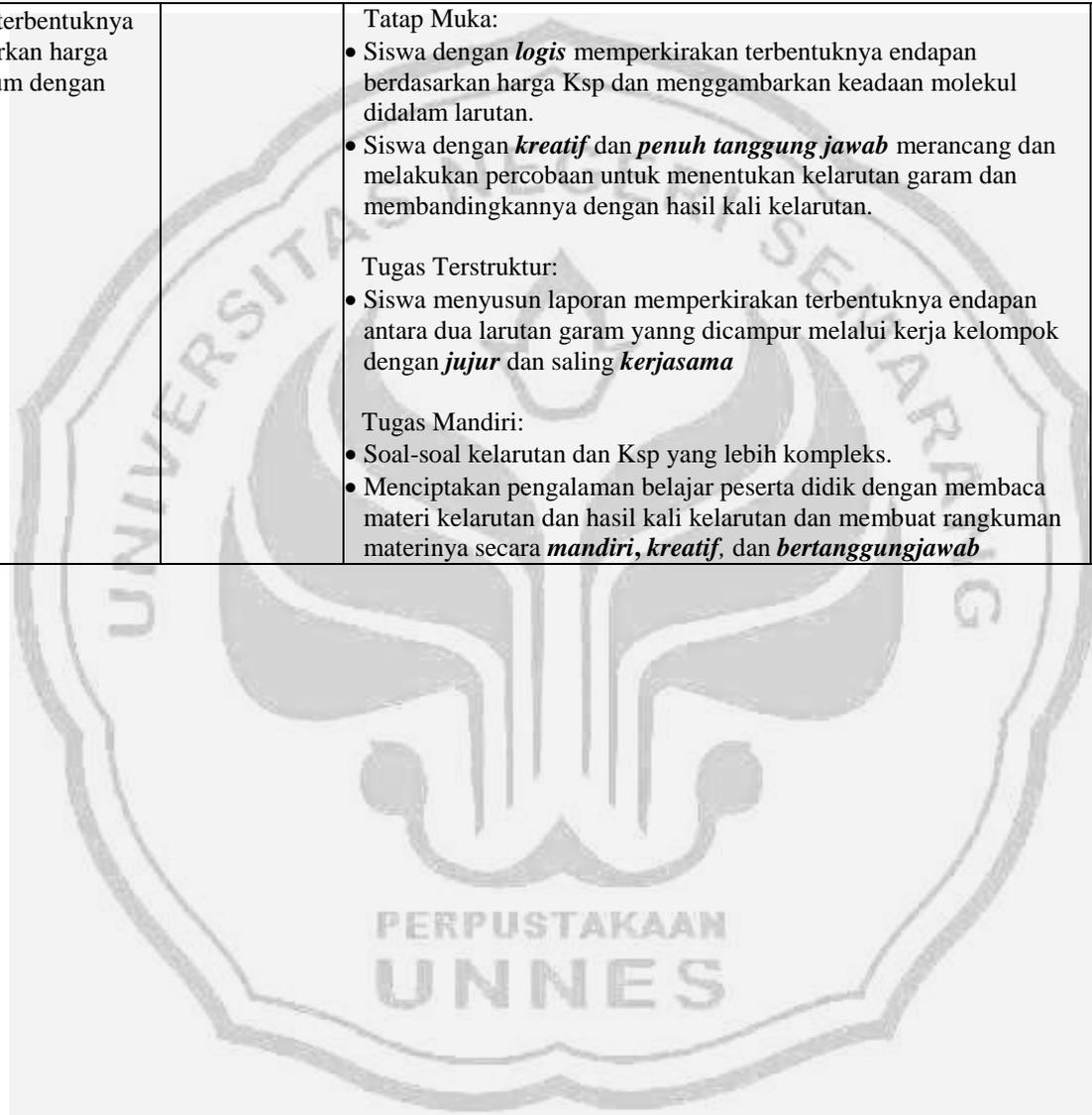
SILABUS KONTROL

Nama Sekolah : SMA Negeri 5 Magelang
 Mata Pelajaran : Kimia
 Kelas/Semester : XI/2
 Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran dan terapannya.
 Alokasi Waktu : 12 Jam Pelajaran (2 Jam untuk *pre-test* dan *post-test*)

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Sumber/Alat/Bahan
Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan logis dan percaya diri. Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya dengan kreatif dan mandiri. Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air dengan kreatif dan penuh percaya diri. 	Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	<p>Tatap Muka:</p> <ul style="list-style-type: none"> Siswa melalui diskusi kelas menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dan menggambarkan keadaan molekul dalam larutan jenuh dengan logis dan mandiri. Siswa berpikir logis menentukan harga hasil kali kelarutan garam sukar larut setelah melakukan tanya jawab. 	<p>Jenis tagihan: <i>Pre-test</i> Tugas individu Tugas kelompok <i>Post-test</i></p> <p>Bentuk instrumen: Tes tertulis Quiz Lembar observasi afektif dan psikomotorik</p>	<p>Sumber :</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Kimia Bilingual SMA / MA kelas XI</i> (Johari,2010). <i>Kimia SMA Kelas XI</i> (Michael Purba, 2006). <p>Bahan : Lembar petunjuk praktikum, Bahan dan alat untuk praktikum.</p> <p>Alat : Whiteboard, Spidol, Laptop, LCD</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung kelarutan suatu 		<ul style="list-style-type: none"> Siswa menjelaskan penentuan kelarutan elektrolit yang sukar larut berdasarkan Ksp dan sebaliknya dengan logis dan kerjasama. Tugas Terstruktur: Siswa menyusun laporan hasil diskusi tentang kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan jujur dan penuh tanggung jawab Tugas Mandiri: Soal-soal kelarutan dan Ksp yang lebih kompleks. Menciptakan pengalaman belajar peserta didik dengan membaca materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan membuat rangkuman materinya secara mandiri, kreatif, dan bertanggungjawab <p>Tatap Muka:</p>		

	<p>elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya dengan <i>logis</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan dengan <i>kreatif</i> dan <i>percaya diri</i>. • Menjelaskan pengaruh pH terhadap kelarutan dengan <i>berpikir logis</i> dan <i>kerja keras</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut dan menganalisis simbol yang digunakan melalui diskusi kelas dengan <i>kerjasama, komunikatif</i> dan <i>kritis</i>. • Siswa <i>berpikir logis</i> untuk menentukan harga kelarutan garam yang sukar larut dalam larutan yang mengandung ion senama dan menggambarkan molekulnya. • Siswa menjelaskan kelarutan garam dalam larutan terhadap pH dengan mengerjakan soal secara <i>mandiri</i>. • Siswa menghitung harga pH berdasarkan Ksp atau sebaliknya dan menganalisis simbol yang digunakan dengan <i>berpikir logis</i>. <p>Tugas Terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyusun laporan hasil diskusi tentang pengaruh ion senama dan pH terhadap kelarutan dengan <i>jujur</i> dan penuh <i>tanggung jawab</i>. <p>Tugas Mandiri:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soal-soal kelarutan dan Ksp yang lebih kompleks. <p>Menciptakan pengalaman belajar peserta didik dengan membaca materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan membuat rangkuman materinya secara <i>mandiri, kreatif</i>, dan <i>bertanggungjawab</i></p>		
--	---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none">• Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp dan praktikum dengan <i>kritis</i> dan <i>logis</i>.	<p>Tatap Muka:</p> <ul style="list-style-type: none">• Siswa dengan <i>logis</i> memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp dan menggambarkan keadaan molekul didalam larutan.• Siswa dengan <i>kreatif</i> dan <i>penuh tanggung jawab</i> merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan kelarutan garam dan membandingkannya dengan hasil kali kelarutan. <p>Tugas Terstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none">• Siswa menyusun laporan memperkirakan terbentuknya endapan antara dua larutan garam yang dicampur melalui kerja kelompok dengan <i>jujur</i> dan saling <i>kerjasama</i> <p>Tugas Mandiri:</p> <ul style="list-style-type: none">• Soal-soal kelarutan dan Ksp yang lebih kompleks.• Menciptakan pengalaman belajar peserta didik dengan membaca materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dan membuat rangkuman materinya secara <i>mandiri, kreatif, dan bertanggungjawab</i>		
--	---	---	--	--



RENCANA PEMBELAJARAN
(Kelas Eksperimen)

Nama Sekolah	: SMA Negeri 5 Magelang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI / 2
Tahun Pelajaran	: 2012 / 2013
Materi Pokok	: Kelarutan dan Hasil Kali kelarutan
Pertemuan Ke-	: 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Aspek Kognitif

a. Produk

1.1 Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan penuh *percaya diri*

b. Proses

Disediakan latihan soal dan tugas tentang kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dan menentukan kelarutan suatu garam dengan perhitungan rumus untuk dianalisis oleh siswa secara *logis*.

2. Aspek Afektif

1. Karakter

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai membuat kemajuan dalam menunjukkan karakter diantaranya: *rasa ingin tahu, percaya diri, kritis, tanggung jawab, mandiri* dan *komunikatif*.

2. Keterampilan sosial

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku keterampilan sosial diantaranya: bertanya, menyumbang ide atau berpendapat, menjadi pendengar yang baik dan berkomunikasi.

D. Tujuan

a. Aspek Kognitif:

a. Produk

1.1 Siswa secara *logis* dapat menyimpulkan pengertian kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan tepat melalui tanya jawab.

1.2 Siswa secara *logis* dan *kreatif* dapat menyimpulkan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan benar setelah melihat animasi larutan jenuh.

1.3 Siswa secara *logis* dan *mandiri* dapat menentukan kelarutan suatu garam dengan perhitungan rumus dan menganalisis simbol yang digunakan dalam rumus dengan teliti melalui diskusi kelompok.

b. Proses

Siswa secara *mandiri* dapat menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dan menghitung kelarutan suatu garam dengan perhitungan rumus serta menganalisis simbol yang digunakan dalam rumus.

b. Aspek Afektif

1. Karakter

Siswa terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai membuat kemajuan dalam menunjukkan karakter diantaranya: *rasa ingin tahu, percaya diri, kritis, tanggung jawab, mandiri* dan *komunikatif*.

2. Keterampilan sosial

Siswa terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku keterampilan sosial diantaranya: bertanya, menyumbang ide atau berpendapat, menjadi pendengar yang baik, dan berkomunikasi.

E. Uraian Materi

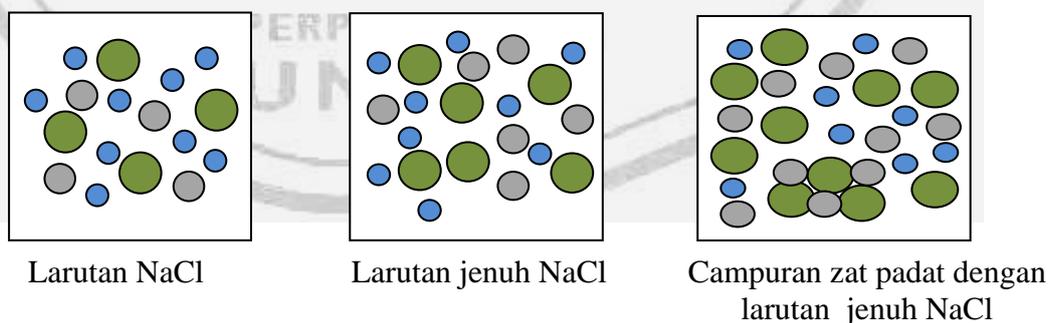
Kelarutan

Larutan merupakan campuran yang bersifat homogen (zat terlarut dan pelarut tidak dapat dibedakan lagi batasnya). Bila dilarutkan zat padat atau zat cair yang mudah larut ke dalam pelarut tertentu maka terlihat bahwa zat padat atau zat cair tersebut seolah-olah dapat melarut terus tanpa ada batasnya. Proses melarutnya suatu zat sebetulnya tergantung pada kelarutan zat terlarut dalam suatu pelarut tertentu dan suhu tertentu.

Jika melarutkan garam dapur (NaCl) ke dalam sejumlah air, pada awalnya garam dapur tersebut akan melarut sempurna, dan mengalami proses disosiasi sebagai berikut:

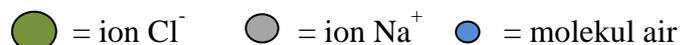


bila ditambahkan lagi kristal garam tersebut lama kelamaan tercapai suatu keadaan di mana air tidak mampu lagi melarutkan NaCl yang ditambahkan, hal ini disebabkan kelarutan NaCl sudah mencapai kondisi jenuh. Bila ke dalam larutan jenuh tersebut ditambahkan sedikit saja kristal NaCl, NaCl yang ditambahkan tidak akan melarut.



Gambar 1. Tahapan kelarutan garam dapur NaCl

Keterangan:



Dari contoh tersebut dapat disimpulkan bahwa kelarutan yang disimbolkan dengan *s* (*s* dari *solubility* = kelarutan) adalah jumlah maksimum zat terlarut yang dapat

larut dalam sejumlah pelarut tertentu pada suhu tertentu. Kelarutan (s) dapat dinyatakan dalam **mol/L**, dapat dirumuskan:

$$s = \frac{n}{V}$$

Keterangan:

s = kelarutan (mol/Liter)

n = jumlah mol

V = volume larutan (Liter)

Contoh soal:

Sebanyak 4,5 mg magnesium hidroksida $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dapat larut dalam 500 ml air. Nyatakan kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dalam mol L^{-1} (Ar H=1, O=16, Mg=24)

Diketahui:

$$\text{massa Mg}(\text{OH})_2 = m \text{ Mg}(\text{OH})_2 = 4,5 \text{ mg} = 4,5 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$n = \frac{\text{gram}}{Mr} = \frac{4,5 \times 10^{-3}}{58} = 7,7 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$\text{volume larutan} = V = 500 \text{ mL}$$

$$\text{Ar H}=1, \text{O}=16, \text{Mg}=24$$

Ditanya: kelarutan (s) $\text{Mg}(\text{OH})_2$?

$$\text{Jawab: } s = \frac{n}{V} = \frac{7,7 \times 10^{-5} \text{ mol}}{0,5 \text{ L}} = 1,55 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

F. Metode dan Model Pembelajaran

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, diskusi, ceramah, *problem solving* dan tugas

Strategi : *Blended Learning*

Media Pembelajaran : *Macromedia flash* dan *Moodle*

G. Kegiatan Pembelajaran

1. Kegiatan Pendahuluan (20 menit)

- Siswa dengan hormat dan santun menjawab salam guru.
- Guru memeriksa kehadiran siswa.
- Siswa penuh **tanggung jawab** mendengarkan kontrak pembelajaran selama 1 bab materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, termasuk strategi pembelajaran yang digunakan.
- Siswa dengan penuh **tanggung jawab** mempersiapkan diri untuk mulai pelajaran dan mendengarkan penjelasan dari guru mengenai tujuan dan manfaat materi kelarutan dan hasil kali kelarutan yang akan dipelajari.
- Siswa diberi lembar diskusi yang harus diisi selama kegiatan
- Apersepsi : Mengingat kembali tentang konsep kesetimbangan, konsep mol dan simbol-simbol yang sudah siswa pelajari dalam materi sebelumnya dengan mengisi lembar diskusi yang diberikan kepada siswa.
- Motivasi : Memberikan contoh proses terjadinya kelarutan garam dalam air dalam bentuk animasi flash dan siswa menyimpulkan ion apa yang terlarut dalam air dengan mengisi lembar diskusi.

2. Kegiatan Inti (60 menit)

Eksplorasi (35 menit)

- Siswa diberikan waktu 3 menit untuk membaca sub bab kelarutan.
- Siswa dengan penuh **tanggung jawab** mendengarkan pertanyaan yang diberikan guru “*apa yang kamu ketahui tentang kelarutan?*”

- c. Siswa dengan *logis* dan *percaya diri* menjawab pengertian kelarutan.
- d. Siswa dengan penuh *rasa ingin tahu* mendengarkan pertanyaan yang diberikan guru dan memperhatikan animasi yang diperlihatkan “*apakah kalian pernah melarutkan 1 sendok garam dapur kedalam 10 mL air? Bagaimanakah kelarutannya?*”. “*Coba bandingkan kelarutannya jika kalian melarutkan lebih banyak garam dapur kedalam 10 mL air !*”
- e. Siswa dengan *kritis* menjawab pertanyaan guru tentang semakin banyak garam yang dilarutkan dalam 10 mL air dengan menganalisis dari animasi yang diperlihatkan guru dan menuliskan kesimpulannya dalam lembar diskusi.
- f. Siswa dengan penuh *rasa ingin tahu* mendengarkan pertanyaan yang diberikan guru “*apa bedanya rumus kelarutan dan molaritas?*”
- g. Siswa dengan *percaya diri* dan *kritis* menjawab pertanyaan yang diberikan guru mengenai pengetahuan awal kelarutan dan siswa dengan *rasa ingin tahu* menanyakan hal-hal yang sulit dalam materi tentang kelarutan.
- h. Siswa dengan penuh *tanggung jawab* memperhatikan penjelasan guru tentang rumus kelarutan dan cara penerapannya dalam soal serta simbol yang digunakan dalam rumus dan soal.

Elaboration (15 menit)

- a. Siswa secara berpasangan dengan *kritis* mendiskusikan gambar aplikasi kelarutan dalam kehidupan sehari-hari yang diberikan dalam *macromedia flash* kemudian menuliskan kesimpulannya dalam lembar diskusi.
- b. Siswa penuh *tanggung jawab* dan *komunikatif* berdiskusi dengan teman semeja dalam mengerjakan soal latihan dan menganalisis simbol dalam soal yang diberikan guru di *whiteboard* maupun lembar diskusi siswa.
- c. Perwakilan kelompok menuliskan jawaban hasil diskusi di papan tulis dengan *percaya diri*.
- d. Kelompok diskusi lainnya menilai jawaban diskusi yang tertulis di papan tulis dengan *kritis* dan *logis*.
- e. Kelompok diskusi lain dengan penuh *tanggung jawab* membenarkan jawaban siswa yang kurang tepat
- f. Siswa dengan *percaya diri* membahas latihan soal dan menentukan mana yang benar dan salah dengan bimbingan guru.

Konfirmasi (10 menit)

Guru dengan penuh *tanggung jawab* memberi penjelasan tentang jawaban siswa yang benar meliputi rumus, simbol, gambaran molekul dan hasil akhir perhitungan kelarutan.

3. Kegiatan Akhir (10 menit)

- a. Siswa dengan *kritis* dan *percaya diri* menarik kesimpulan materi yang telah dipelajari dengan bimbingan guru.
- b. Siswa dengan penuh *tanggung jawab* memperhatikan penjelasan guru tentang tugas yang harus dikerjakan meliputi: mengunduh bahan ajar dari *moodle* dan mengerjakan soal-soal yang ada dibahan ajar pertama.
- c. Guru mempraktekkan cara mengunduh materi bahan ajar dari *moodle* yang disediakan.
- d. Guru menugaskan siswa membaca dirumah materi hubungan kelarutan dan Ksp.
- e. Siswa dengan hormat menjawab salam guru.

H. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

1. Alat Pembelajaran : Spidol, *whiteboard*, laptop dan LCD *projector*.
2. Sumber Belajar :
Purba, Michael. 2006. *Kimia Untuk SMA Kelas XI Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
Johari. 2010. *Kimia Bilingual Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.
Bahan Ajar di *moodle*.

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Jenis Tagihan : Tugas individu, latihan soal, kerajinan bertanya, kerajinan menjawab pertanyaan dari guru.
2. Aspek penilaian :
 - a. Kognitif : Ketepatan menjawab latihan soal dan mengisi lembar diskusi siswa
 - b. Afektif : Keaktifan siswa dalam bertanya, mengemukakan pendapat, kemandirian dan tanggung jawab dalam mengerjakan tugas.
 - c. Psikomotor : -

J. Evaluasi

1. Apakah yang dimaksud dengan kelarutan?
2. Kelarutan PbCrO_4 dalam air adalah 1,34 mol/L. Berapa gram PbCrO_4 dapat larut dalam 200 mL air? (Ar O = 16; Cr = 52; Pb = 206)
3. Didalam 200 mL larutan terlarut 4,08 mg Ag_2SO_4 (Mr = 204)
 - a. Gambarkan molekulnya?
 - b. Berapakah kelarutan Ag_2SO_4 dalam mol L^{-1} larutan?

Soal tambahan!

Dari ketiga soal diatas, sebutkan bahasa simbolik yang digunakan dan definisinya!

Jawaban :

1. Kelarutan adalah jumlah maksimum zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut tertentu pada suhu tertentu.
2. Diketahui: $s \text{ PbCrO}_4 = 1,34 \text{ mol/L}$
 $V \text{ air} = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$
$$\text{Mol} = \frac{\text{Massa}}{\text{Mr}}$$

Ditanya: massa PbCrO_4 ?
Jawab: massa $\text{PbCrO}_4 = (M \times \text{Mr}) \times \text{Volume dalam L}$
 $= (1,34 \text{ mol/L} \times 322 \text{ gram/mol}) \times 0,2 \text{ L}$
 $= 0,86 \times 10^{-2} \text{ gram}$
3. Diketahui: $V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$
 $M \text{ Ag}_2\text{SO}_4 = 4,08 \text{ mgram} = 4,08 \cdot 10^{-3} \text{ gram}$
 $\text{Mr} = 204 \text{ gram/mol}$

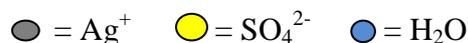
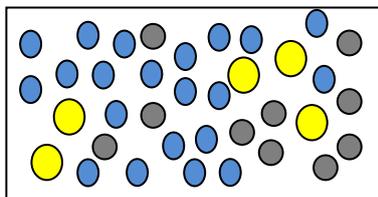
Ditanya:

- a. Gambar molekul dalam larutan?

b. s Ag_2SO_4 dalam mol L^{-1} larutan?

Jawab:

a.



$$b. n = \frac{\text{Massa}}{M_r} = \frac{4,08 \times 10^{-3} \text{ gram}}{204 \text{ gram/mol}} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol}$$

$$s = \frac{\text{mol}}{\text{volume}} = \frac{2 \times 10^{-5} \text{ mol}}{0,2 \text{ L}} = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

Tabel 1. Bahasa simbolik dalam soal

No.	Bahasa simbol	Definisi bahasa simbolik
1.	s	Kelarutan adalah jumlah maksimum zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut tertentu pada suhu tertentu. Satuannya mol/L atau gram/L. Rumus kelarutan $(s) = \frac{\text{mol}}{\text{Volume}}$
2.	V	Volume zat terlarut atau pelarut. Satuan L atau mL
3.	Mol (n)	Satu mol suatu zat adalah sejumlah partikel yang terkandung dalam suatu zat yang jumlahnya sama dengan banyaknya atom yang terdapat dalam 12 gram C-12. Simbol mol (n) Rumus mol = $\frac{\text{massa (gram)}}{A_r \text{ atau } M_r}$
4.	M_r	Massa molekul relatif yaitu perbandingan antara massa 1 molekul senyawa dengan 1/12 massa 1 atom karbon 12. Massa molekul relatif (M_r) suatu senyawa merupakan penjumlahan dari massa atom unsur-unsur penyusunnya.
5.	A_r	Massa atom relatif yaitu perbandingan antara massa 1 atom dengan 1/12 massa 1 atom karbon 12
6.	PbCrO_4	Timbal (II) Kromat $\text{PbCrO}_4 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-}$
7.	Ag_2SO_4	Perak Sulfat $\text{Ag}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

K. Kriteria Penilaian:

No.Soa	Skor	Keterangan
1	2	Mampu menjawab pengertian kelarutan dengan benar dan lengkap.
	1	Menjawab pengertian kelarutan dengan singkat.
	0	Jawaban salah atau tidak dijawab.
2	4	Mampu menghitung massa PbCrO_4 dan menyimpulkannya dengan

		benar dan lengkap.
	3	Menjawab perhitungan massa $PbCrO_4$ saja dan benar.
	2	Hanya menjawab perhitungan molaritas saja.
	1	Menjawab soal tetapi salah.
	0	Tidak menjawab soal.
3	4	Mampu menggambar molekul dan menghitung kelarutan dengan benar dan lengkap.
	3	Mampu menggambar molekul atau dapat menghitung kelarutan saja dengan benar dan lengkap.
	2	Mampu menggambar molekul dan dapat menghitung kelarutan tetapi kurang lengkap
	1	Menjawab soal tetapi salah.
	0	Tidak menjawab soal
Skor total		(jumlah skor x 10)/23, skor maksimal = 23

Guru Mata Pelajaran,

Kartono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 196712171994031007

Magelang, Maret 2013
Mahasiswa,

Ika Fatmawati
NIM 4301409022

Mengetahui,
Kepala SMA N 5 Magelang,

Drs. M. Nur Syahid, SH, M.Pd, B.I.
NIP. 195603211979031002

**RENCANA PEMBELAJARAN
(Kelas Kontrol)**

Nama Sekolah	: SMA Negeri 5 Magelang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas / Semester	: XI / 2
Tahun Pelajaran	: 2012 / 2013
Materi Pokok	: Kelarutan dan Hasil Kali kelarutan
Pertemuan Ke-	: 1
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

L. Standar Kompetensi

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

M. Kompetensi Dasar

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

N. Indikator

a. Aspek Kognitif

a. Produk

1.1 Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan *logis* dan *percaya diri*.

1.2 Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya dengan *kreatif* dan *mandiri*.

1.3 Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air dengan *kreatif* dan *penuh percaya diri*.

b. Proses

Disediakan latihan soal dan tugas tentang kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut, menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya dan menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air untuk dianalisis oleh siswa dengan *berfikir logis*.

b. Aspek Afektif

3. Karakter

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai membuat kemajuan dalam menunjukkan karakter diantaranya: *mandiri, percaya diri, berfikir logis, rasa ingin tahu, tanggung jawab, kreatif, bekerjasama* dan *kritis*.

4. Keterampilan sosial

Terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku keterampilan sosial diantaranya: bertanya, menyumbang ide atau berpendapat, menjadi pendengar yang baik, dan berkomunikasi.

O. Tujuan

c. Aspek Kognitif:

a. Produk

- 1.1 Siswa secara *logis* dapat menyimpulkan pengertian kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan benar melalui tanya jawab.
- 1.2 Siswa secara *logis* dan *kritis* dapat menyimpulkan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dan menggambarkan molekulnya dengan benar setelah berdiskusi dengan guru.
- 1.3 Siswa secara *mandiri* dapat menentukan kelarutan suatu garam dengan perhitungan rumus yang benar setelah melihat animasi *flash*.
- 1.4 Siswa secara *mandiri* dapat menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air dengan benar melalui diskusi kelompok.
- 1.5 Siswa secara *kritis* menganalisis simbol yang digunakan dalam materi kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan dengan benar melalui diskusi kelompok.

b. Proses

Siswa secara *mandiri* dapat menjelaskan menyimpulkan pengertian kelarutan dan hasil kali kelarutan, menyimpulkan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dan menggambarkan molekulnya, menentukan kelarutan suatu garam dengan perhitungan rumus, menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air dan menganalisis simbol yang digunakan dalam materi.

d. Aspek Afektif

1. Karakter

Siswa terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai membuat kemajuan dalam menunjukkan karakter diantaranya: *mandiri, percaya diri, berfikir logis, rasa ingin tahu, tanggung jawab, kreatif, bekerjasama* dan *kritis*.

2. Keterampilan sosial

Siswa terlibat dalam proses belajar mengajar berpusat pada siswa, paling tidak siswa dinilai membuat kemajuan dalam menunjukkan perilaku keterampilan sosial diantaranya: bertanya, menyumbang ide atau berpendapat, menjadi pendengar yang baik, dan berkomunikasi.

P. Analisis Materi

Pengertian Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Kelarutan (*Solubility*) adalah jumlah maksimum zat padat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut. Satuan kelarutan dinyatakan dalam mol L⁻¹ atau M, dapat dirumuskan:

$$s = \frac{n}{V} = \frac{\text{gram}}{Mr} \times \frac{1000}{v(\text{mL})}$$

Dimana:

s = kelarutan (mol/Liter)

n = jumlah mol

V = volume larutan (mL)

gram = massa zat terlarut

Mr = massa atom relatif zat tertentu

Penerapan soal:

Sebanyak 4,5 mg magnesium hidroksida $Mg(OH)_2$ dapat larut dalam 500 mL air. Nyatakan kelarutan $Mg(OH)_2$ dalam $mol L^{-1}$ (Ar H = 1, O = 16, Mg = 24)

Penyelesaian:

Diketahui:

$$\text{Massa } Mg(OH)_2 = 4,5 \text{ mg} = 4,5 \times 10^{-3} \text{ g}$$

$$V = 500 \text{ mL}$$

$$\text{Ar H} = 1, \text{ O} = 16, \text{ Mg} = 24$$

Ditanya: s $Mg(OH)_2$?

Jawab:

$$s = \frac{\text{gram}}{Mr} \times \frac{1000}{v \text{ (mL)}} = \frac{4,5 \times 10^{-3}}{58} \times \frac{1000}{500} = 0,155 \times 10^{-3} \\ = 1,55 \times 10^{-4} \text{ mol } L^{-1}$$

Telah dinyatakan bahwa senyawa ion bukanlah molekul tunggal (seperti senyawa kovalen), tetapi berupa molekul raksasa berwujud padat dan dapat larut dalam air. Bagian yang telah larut dipecah oleh air menjadi ion yang disebut terhidrasi, sedangkan bagian yang tidak larut mengendap di dasar bejana sebagai padatan. Senyawa ion ada yang mudah larut dalam air dan ada yang sukar larut. Sebenarnya cukup sulit untuk membedakan kedua kelompok ini, tetapi yang kelarutannya lebih besar dari 0,02 mol/L dianggap larut sedangkan yang lebih kecil dari itu dianggap sukar larut. Jika sebutir senyawa yang sukar larut (misalkan AgCl) dimasukkan ke dalam air, maka senyawa tersebut akan membentuk kesetimbangan dengan senyawa ion yang tidak larut.



Sehingga

$$K_c = \frac{[Ag^+][Cl^-]}{[AgCl]}$$

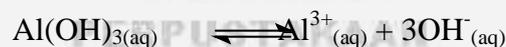
Karena AgCl padat dan maka $[AgCl]$ dianggap konstan, sehingga:

$$K_c \text{ AgCl} = K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$

K_{sp} disebut konstanta hasil kali kelarutan (*Solubility product constant*) yaitu hasil kali konsentrasi tiap ion dipangkatkan dengan koefisien masing-masing. K_{sp} senyawa CaF_2 dan $Al(OH)_3$ adalah



$$K_{sp} = [Ca^{2+}][F^-]^2$$

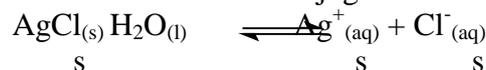


$$K_{sp} = [Al^{3+}][OH^-]^3$$

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



Konsentrasi kesetimbangan ion Ag^+ dan ion Cl^- dalam larutan jenuh dapat ditentukan dengan kelarutan AgCl yaitu sesuai dengan stoikiometri reaksi (perbandingan koefisien reaksinya). Jika kelarutan AgCl dinyatakan dengan s, maka konsentrasi Ag^+ dalam larutan itu sama dengan s dan konsentrasi ion Cl^- juga sama dengan s.



dengan demikian, nilai tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}) AgCl dapat ditentukan dengan kelarutan (s) sbb:

$$K_{sp} [AgCl] = [Ag^+][Cl^-] \text{ atau } s = \sqrt{K_{sp}}$$

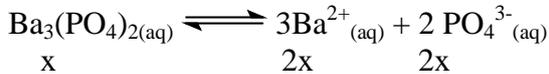
$$= (s)(s)$$

$$= s^2$$

Contoh soal:

Bila kelarutan barium fosfat, $\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$ adalah $x \text{ mol L}^{-1}$, maka tetapan hasil kali kelarutan zat tersebut dapat dinyatakan dengan?

Jawab:



$$K_{sp} \text{ Ba}_3(\text{PO}_4)_2 = [\text{Ba}^{2+}]^3 [\text{PO}_4^{3-}]^2$$

$$= (3x)^3 (2x)^2$$

$$= 108x^5$$

Secara umum hubungan kelarutan (s) dengan tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}) untuk elektrolit A_xB_y dapat dinyatakan sbb:



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

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

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

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

Q. Metode dan Model Pembelajaran

Model : Pembelajaran Konvensional

Metode : Ceramah, Diskusi, Tugas

Media : *Macromedia flash*

R. Kegiatan Pembelajaran

4. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

- Siswa dengan hormat dan santun menjawab salam guru.
- Guru memeriksa kehadiran siswa.
- Siswa dengan penuh **tanggung jawab** mendengarkan tujuan pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan
- Guru menghubungkan materi yang dipelajari dengan fenomena yang ada di sekitar.

5. Kegiatan inti

Eksplorasi (45 menit)

- Guru menyuruh siswa membaca 5 menit tentang materi yang akan di ajarkan.
- Siswa dengan penuh **tanggung jawab** dan **berfikir logis** menjawab pertanyaan guru tentang hal yang sudah mereka baca mengenai kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan serta simbol yang digunakan dalam materi ini.
- Siswa dengan penuh **tanggung jawab** dan **rasa ingin tahu** memperhatikan penjelasan guru tentang kesetimbangan dalam larutan jenuh/ larutan garam yang sukar larut serta gambar molekul dalam larutan jenuh.

- d. Siswa dengan *kreatif* memahami penjelasan guru tentang hubungan kelarutan dengan hasil kali kelarutan dan menuliskan ungkapan Ksp-nya serta simbol yang digunakan.

Elaborasi (10 menit)

- a. Siswa penuh *tanggung jawab, bekerjasama* dan *logis* dalam mengerjakan soal latihan yang diberikan guru di *whiteboard*.
- b. Siswa dengan *percaya diri* menuliskan jawaban soal yang diberikan guru di papan tulis.
- c. Guru membagi lembar diskusi siswa kemudian siswa mengisi lembar diskusi siswa secara berkelompok.
- d. Siswa dengan *kritis* membahas latihan soal, lembar diskusi dan menentukan mana yang benar dan salah dengan bimbingan guru.
- e. Perwakilan kelompok menuliskan jawaban hasil diskusi di papan tulis dengan *percaya diri*.
- f. Kelompok diskusi lainnya menilai jawaban diskusi yang tertulis di papan tulis dengan *kritis* dan *logis*.
- g. Kelompok diskusi lain dengan penuh *tanggung jawab* membenarkan jawaban siswa yang kurang tepat

Konfirmasi (10 menit)

Guru dengan penuh *tanggung jawab* memberi penjelasan tentang jawaban siswa yang benar meliputi rumus, simbol, gambar molekul dan hasil akhir perhitungan kelarutan.

6. Kegiatan Akhir (Penutup) (15 menit)

- f. Siswa dengan *kritis* dan *logis* menarik kesimpulan materi yang telah dipelajari dengan bimbingan guru.
- g. Siswa dengan penuh *tanggung jawab* mendengarkan penjelasan guru tentang tugas yang harus dikerjakan di rumah.
- h. Guru menyuruh siswa membaca di rumah materi Ksp tentang menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya serta pengaruh ion senama terhadap kelarutan
- i. Siswa dengan hormat menjawab salam guru.

S. Alat / Bahan / Sumber Pembelajaran

1. Alat Pembelajaran : Spidol, *whiteboard*, laptop dan LCD *projector*.
2. Sumber Belajar :
Purba, Michael. 2006. *Kimia Untuk SMA Kelas XI Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
Johari. 2010. *Kimia Bilingual Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.

T. Penilaian Hasil Belajar

3. Jenis Tagihan : PR, latihan soal, kerajinan bertanya, kerajinan menjawab pertanyaan dari guru.
4. Aspek penilaian :
 - a. Kognitif : Ketepatan menjawab latihan soal dan mengisi lembar diskusi siswa
 - b. Afektif : Keaktifan siswa dalam bertanya, mengemukakan pendapat, kemandirian dan tanggung jawab dalam

mengerjakan tugas.

c. Psikomotor :-

U. Evaluasi

Latihan soal!

Bagaimanakah tetapan hasil kali kelarutan dari reaksi-reaksi dibawah?

- $K_{sp} \text{ Al(OH)}_3 = [\text{Al}^{3+}][\text{OH}^-]^3$
- $K_{sp} \text{ BaCO}_3 = [\text{Ba}^{2+}][\text{.....}]$
- $K_{sp} \text{ BaSO}_4 = [\text{.....}][\text{.....}]$
- $K_{sp} \text{ CaCO}_3 = [\text{.....}][\text{.....}]$
- $K_{sp} \text{ CaF}_2 = [\text{.....}][\text{.....}]$
- $K_{sp} \text{ CaSO}_4 = [\text{Ca}^{2+}][\text{.....}]$
- $K_{sp} \text{} = [\text{Cr}^{3+}][\text{OH}^-]^3$
- $K_{sp} \text{ Fe(OH)}_3 = [\text{Fe}^{3+}][\text{.....}]$
- $K_{sp} \text{} = [\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]^2$
- $K_{sp} \text{ Mg(OH)}_2 = [\text{.....}][\text{.....}]$

Tugas Rumah!

- Apakah yang dimaksud dengan kelarutan dan hasil kali kelarutan?
- Kelarutan PbCrO_4 dalam air adalah 1,34 mol/L. Berapa gram PbCrO_4 dapat larut dalam 200 mL air? (Ar O = 16; Cr = 52; Pb = 206)
- Didalam 200 mL larutan terlarut 4,08 mg Ag_2SO_4 (Mr = 204)
 - Gambarkan molekulnya?
 - Berapakah kelarutan Ag_2SO_4 dalam mol L^{-1} larutan?

Soal tambahan!

Dari ketiga soal diatas, sebutkan bahasa simbolik yang digunakan dan definisinya!

Jawaban :

- Kelarutan adalah jumlah maksimum zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut tertentu pada suhu tertentu.
Hasil kali kelarutan adalah kondisi suatu zat dapat larut dalam air hingga tercapai kondisi tepat jenuh.

- Diketahui: $s \text{ PbCrO}_4 = 1,34 \text{ mol/L}$

$$V \text{ air} = 200 \text{ mL}$$

$$\text{Mol} = \frac{\text{Massa}}{\text{Mr}}$$

Ditanya: massa PbCrO_4 ?

Jawab: massa $\text{PbCrO}_4 = (M \times Mr) \times \text{Volume dalam L}$

$$= (1,34 \text{ mol/L} \times 322 \text{ gram/mol}) \times 0,2 \text{ L}$$

$$= 0,86 \times 10^{-2} \text{ gram}$$

- Diketahui: $V = 200 \text{ mL} = 0,2 \text{ L}$

$$M \text{ Ag}_2\text{SO}_4 = 4,08 \text{ mgram} = 4,08 \cdot 10^{-3} \text{ gram}$$

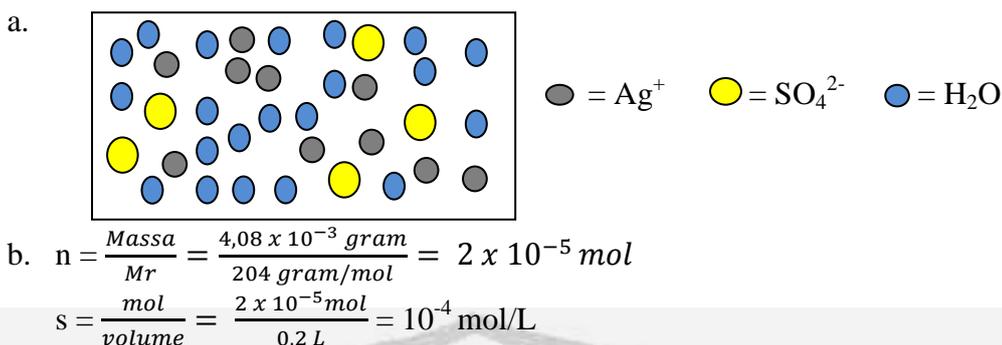
$$\text{Mr} = 204 \text{ gram/mol}$$

Ditanya:

c. Gambar molekul dalam larutan?

d. $s \text{ Ag}_2\text{SO}_4$ dalam mol L^{-1} larutan?

Jawab:



Tabel 1. Bahasa simbolik dalam soal

No.	Bahasa simbol	Definisi bahasa simbolik
1.	s	Kelarutan adalah jumlah maksimum zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut tertentu pada suhu tertentu. Satuannya mol/L atau gram/L. Rumus kelarutan (s) = $\frac{\text{mol}}{\text{Volume}}$
2.	V	Volume zat terlarut atau pelarut. Satuan L atau mL
3.	Mol (n)	Satu mol suatu zat adalah sejumlah partikel yang terkandung dalam suatu zat yang jumlahnya sama dengan banyaknya atom yang terdapat dalam 12 gram C-12. Simbol mol (n) Rumus mol = $\frac{\text{massa (gram)}}{A_r \text{ atau } M_r}$
4.	M_r	Massa molekul relatif yaitu perbandingan antara massa 1 molekul senyawa dengan 1/12 massa 1 atom karbon 12. Massa molekul relatif (M_r) suatu senyawa merupakan penjumlahan dari massa atom unsur-unsur penyusunnya.
5.	A_r	Massa atom relatif yaitu perbandingan antara massa 1 atom dengan 1/12 massa 1 atom karbon 12
6.	PbCrO_4	Timbal (II) Kromat $\text{PbCrO}_4 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + \text{CrO}_4^{2-}$
7.	Ag_2SO_4	Perak Sulfat $\text{Ag}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+ + \text{SO}_4^{2-}$

V. Kriteria Penilaian:

No.Solal	Skor	Keterangan
1	2	Mampu menjawab pengertian kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan benar dan lengkap.
	1	Menjawab pengertian kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan singkat.
	0	Jawaban salah atau tidak dijawab.

2	4	Mampu menghitung massa $PbCrO_4$ dan menyimpulkannya dengan benar dan lengkap.
	3	Menjawab perhitungan massa $PbCrO_4$ saja dan benar.
	2	Hanya menjawab perhitungan molaritas saja.
	1	Menjawab soal tetapi salah.
	0	Tidak menjawab soal.
3	4	Mampu menggambar molekul dan menghitung kelarutan dengan benar dan lengkap.
	3	Mampu menggambar molekul atau dapat menghitung kelarutan saja dengan benar dan lengkap.
	2	Mampu menggambar molekul dan dapat menghitung kelarutan tetapi kurang lengkap
	1	Menjawab soal tetapi salah.
	0	Tidak menjawab soal
Skor total		(jumlah skor x 10)/23, skor maksimal = 23

Guru Mata Pelajaran,

Kartono, S.Pd., M.Pd.
NIP. 196712171994031007

Magelang, Maret 2013
Mahasiswa,

Ika Fatmawati
NIM 4301409022

Mengetahui,
Kepala SMA N 5 Magelang,

Drs. M. Nur Syahid, SH, M.Pd, B.I.
NIP. 195603211979031002

UNNES

**DAFTAR KELOMPOK BELAJAR
KELAS EKSPERIMEN**

KELOMPOK 1

1. Adam Tegar R
2. Dian Safitri
3. Ibnu Cahyana G
4. Nathaya Enggar N

KELOMPOK 3

1. Desi Indah Larasati
2. Rani Rifayati
3. Rini Karyani Asmara
4. Ahmad Sulhan

KELOMPOK 5

1. Lutfi Hidayat
2. M. Supriyadi
3. Agsri Dipta A
4. Rufaidah Putri Rahayu

KELOMPOK 7

1. Priyo Nugroho
2. Nanda Ayu Agustina
3. Catur Putra A
4. Evi Nur Fadila

KELOMPOK 2

1. Annisatun M
2. Aprilia Florentina
3. Intan Mustika G
4. Meru Risqy Aisyah

KELOMPOK 4

1. Febri Kurniawan
2. Henditya Ari Putra
3. Nur Fitri Halimah
4. Fadila Anggriana

KELOMPOK 6

1. Nala Aprilia D
2. Bagas Cahto P
3. Mahendra Nara L
4. Ade Gusta Rebanti

**DAFTAR KELOMPOK BELAJAR
KELAS KONTROL**

KELOMPOK 1

1. Abdurahman H
2. Anggun Nur Cahyani
3. Fransisca Ajeng R
4. Galelea Dinar

KELOMPOK 3

1. Rofiq Ihsan Toyani
2. Dyan Retno Lestari
3. Dowy Pratama S
4. Aghniya Perkasa

KELOMPOK 5

1. Puji Rachmawati
2. Siwi Kristina Sari M
3. Khoirul Umam F
4. Kireina Eva H

KELOMPOK 7

1. Adam Mulia Putra
2. Gilang Satyawan
3. Redika Titianan Putri
4. Satria Nugraha S

KELOMPOK 2

1. Nico Firman H
2. Mega Fitriana
3. Septi Novitasari
4. Tegar Panji

KELOMPOK 4

1. Adelina Diah R
2. Dyah Eka ayuningtyas
3. Hermawan Susilo
4. Fransisca Dita S

KELOMPOK 6

1. F. Okta Widyantoro
2. Ellita Haserda Weni
3. Chessa Parahita L
4. Fanya Aulia Nadhira

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil kali kelarutan
 Kelas/Program : XI IPA
 Semester : 2 (Genap)
 Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran dan terapannya.
 Alokasi waktu : 2 x 45 menit

Sub Materi Pokok	Indikator	Jenjang Soal			Jumlah
		C2	C3	C4	
Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya secara <i>logis</i>. 		4, 7		2
	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya dengan <i>mandiri</i> dan <i>berpikir logis</i>. 	1, 2	8, 9		4
	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan dengan <i>kreatif</i> 	10, 12	6, 11		4
	<ul style="list-style-type: none"> Meramalkan pH larutan dari harga Ksp-nya dengan <i>berpikir logis</i> dan <i>kerja keras</i>. 		3, 14		2
	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan <i>pengaruh</i> suhu dalam larutan dengan <i>logis</i> dan <i>penuh percaya diri</i>. 	5			1
	<ul style="list-style-type: none"> Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp dan praktikum dengan <i>berpikir logis</i> dan <i>kritis</i>. 		18, 20	13, 15, 16, 17, 19	7
Jumlah Soal		5	10	5	20
Persentase		25%	50%	25%	100%

SOAL UJI COBA

Nama :

NIS :

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Waktu : 90 menit

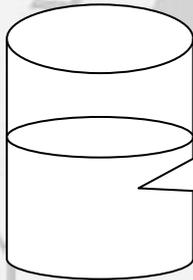
Petunjuk Umum

1. Soal dan jawaban dalam satu bendel
2. Tuliskan identitas diri anda pada lembar soal dan jawaban yang tersedia
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu
4. Kerjakan pada lembar yang tersedia

Petunjuk Khusus

Tuliskan pernyataan berikut ini benar/salah dengan menandai dikotak dan berikanlah penjelasannya!

1.



○ = Pb^{2+}

● = NO_3^-

● = H_2O

Larutan $Pb(NO_3)_2$ 0,1 M

Jika $K_{sp} PbBr_2 = 4,0 \times 10^{-13}$ maka $[PbBr_2]$ dalam $Pb(NO_3)_2 = 1 \cdot 10^{-6}$ M

Benar/Salah

Penjelasan:

Pemodelan

2. Kelarutan dari Stronsium Fosfat adalah a mol/L. K_{sp} Stronsium Fosfat adalah $108a^5$

Benar/Salah

Penjelasan:

Simbol dan definisi

Bahasa Simbolik

3. Diketahui K_{sp} suatu basa $M(OH)_2 = 4 \cdot 10^{-12}$. pH larutan basa jenuh tersebut adalah $4 - \log 2$.

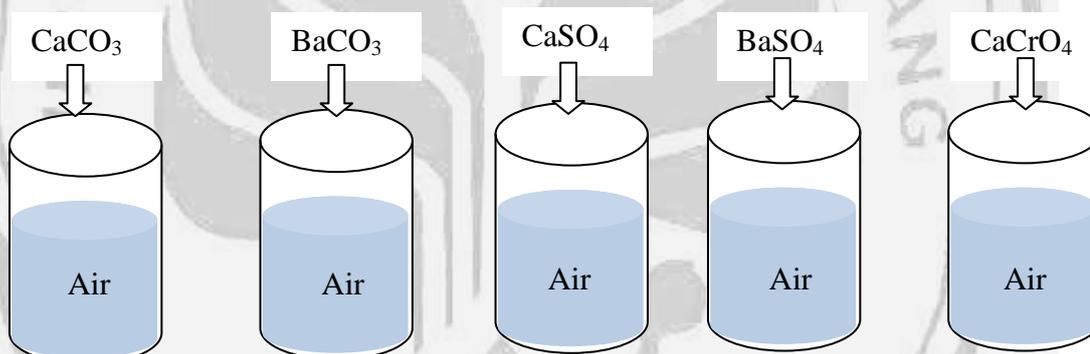
Benar/Salah

Penjelasan:

Simbol dan definisi

Bahasa Simbolik

4. Perhatikan gambar berikut!



Harga K_{sp} dari garam-garam tersebut yaitu.

- $CaCO_3 = 5 \times 10^{-9}$
- $BaCO_3 = 2 \times 10^{-10}$
- $CaSO_4 = 2 \times 10^{-4}$
- $BaSO_4 = 1 \times 10^{-9}$
- $CaCrO_4 = 7 \times 10^{-4}$

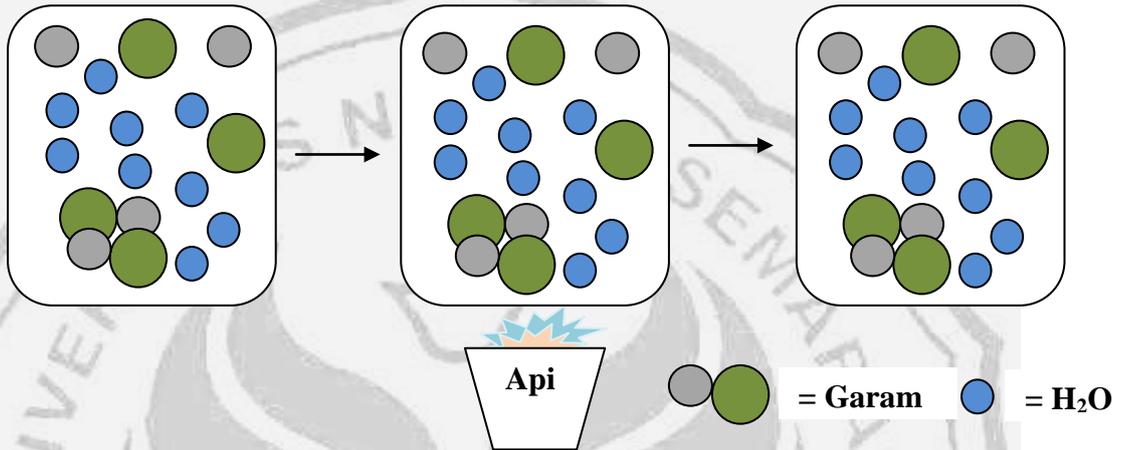
Dari garam-garam tersebut yang paling mudah larut dalam air adalah BaCO_3

Benar/Salah

Penjelasan:

Pemodelan

5.



Benar/Salah

Penjelasan:

Pemodelan

6. Jika K_{sp} perak fosfat = $2,7 \cdot 10^{-19}$, maka kelarutan perak fosfat dalam natrium fosfat 0,01 M adalah $1 \cdot 10^{-6}$ M.

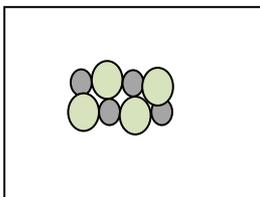
Benar/Salah

Penjelasan:

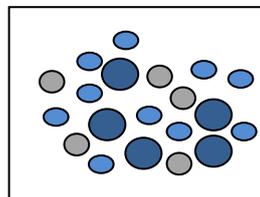
Simbol dan definisi

Bahasa simbolik

7. Ag_3PO_4

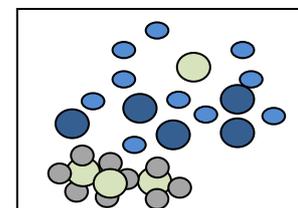


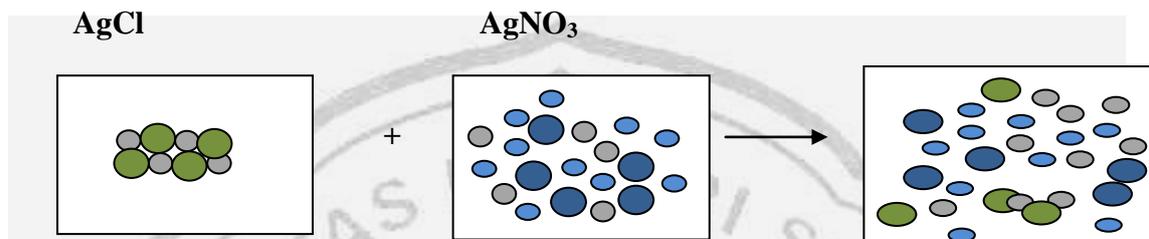
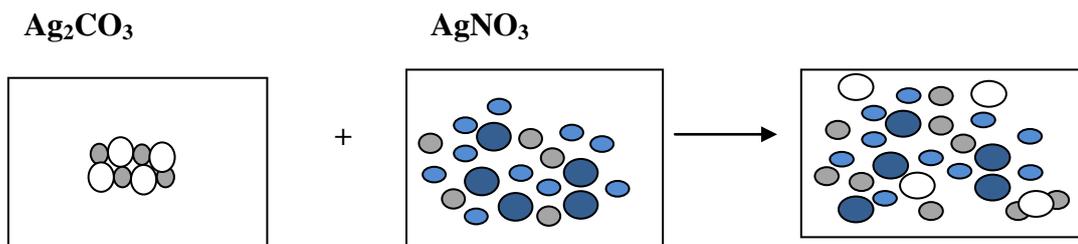
AgNO_3



+

→





Diketahui: $K_{sp} \text{AgCl} = 10^{-10}$, $\text{Ag}_2\text{CO}_3 = 4 \times 10^{-12}$, $\text{Ag}_3\text{PO}_4 = 2 \times 10^{-18}$. Urutan kenaikan kelarutan garam-garam perak tersebut dalam 1 liter larutan AgNO_3 0,01 M adalah Ag_3PO_4 , Ag_2CO_3 , AgCl .

Benar/Salah

Penjelasan:

Pemode
lan

8. Jika 500 mL larutan $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M dicampurkan dengan 500 mL larutan Na_2SO_4 0,3 M, maka konsentrasi ion Ba^{2+} setelah pencampuran adalah $0,5 \times 10^{-1}$ M ($K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1 \times 10^{-10}$)

Benar/Salah

Penjelasan:

Simbol dan definisi

Bahasa simbolik

9. Pada suhu 25°C kelarutan Timbal (II) Sulfat ($M_r = 303$) adalah 18,18 mg dalam 100 mL air, maka hasil kali kelarutan Timbal (II) Sulfat adalah $3,6 \times 10^{-7}$.

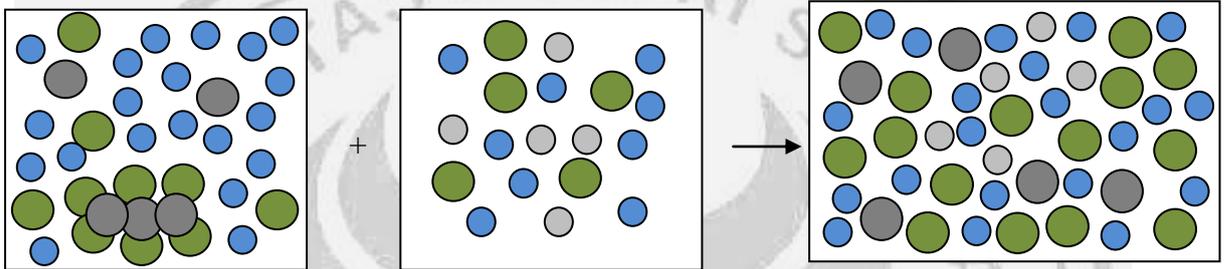
Benar/Salah

Penjelasan:

Simbol dan definisi

Bahasa simbolik

10. Perhatikan gambar berikut!



Larutan jenuh $PbCl_2$

Larutan $NaCl$

Kelarutan $PbCl_2$ bertambah dengan zat padatnya



Benar/Salah

Penjelasan:

Pemodelan

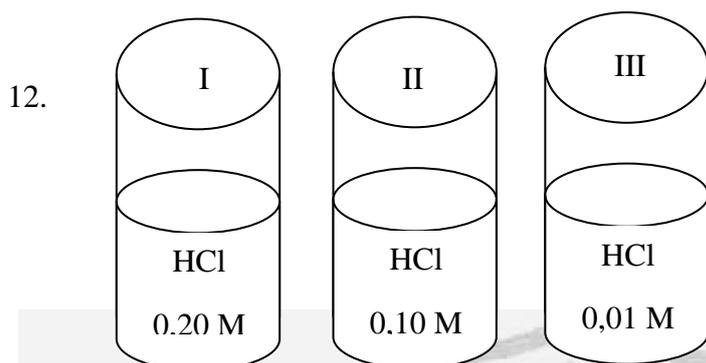
11. Jika diketahui $K_{sp} Ag_2CrO_4 = 4 \times 10^{-12}$, maka kelarutan Ag_2CrO_4 dalam 1 dm^3 larutan K_2CrO_4 0,01 M adalah $1 \times 10^{-5} mol/dm^3$.

Benar/Salah

Penjelasan:

Simbol dan definisi

Bahasa simbolik

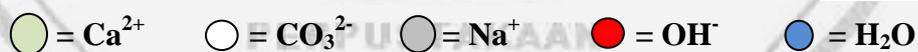
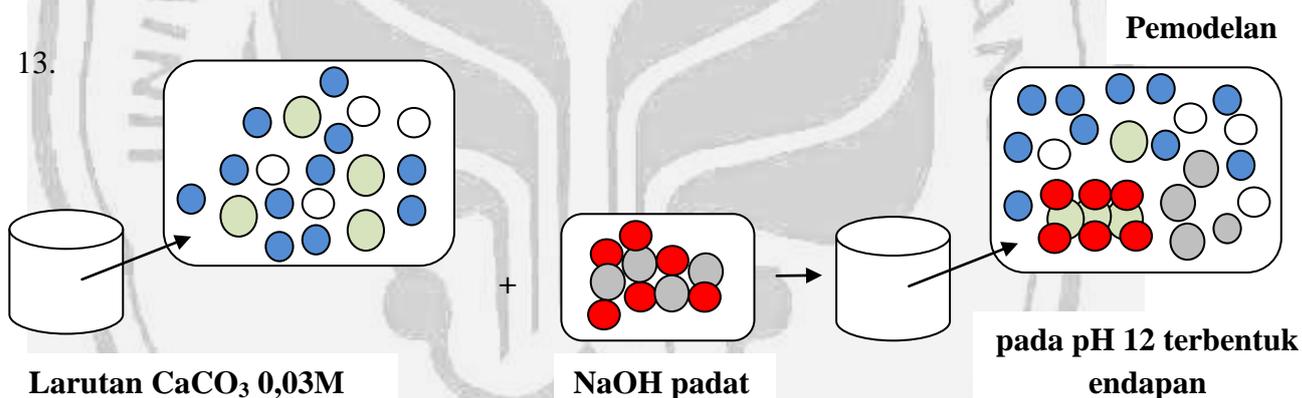


Jika ke dalam gelas tersebut dilarutkan sejumlah perak klorida padat, maka perak klorida padat paling mudah larut dalam gelas kimia yang berisi HCl 0,2 M.

Benar/Salah

Penjelasan:

13.



Diketahui: Hasil kali kelarutan (Ksp) dari $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 3 \times 10^{-6}$

Benar/Salah

Penjelasan:

Pemodelan

14. Hasil kali kelarutan basa $\text{Be}(\text{OH})_2$ jenuh yang mempunyai $\text{pH} = 8 + \log 2$ adalah 2×10^{-12}

Benar/Salah

Penjelasan:

Simbol dan definisi

Bahasa simbolik

15. Diketahui $K_{sp} \text{Mg(OH)}_2 = 1,28 \times 10^{-11}$. Apabila larutan MgCl_2 0,2 M dinaikan pH-nya dengan jalan penambahan NaOH padat, maka larutan tersebut akan tepat jenuh pada $\text{pH } 8 + \log 8$.

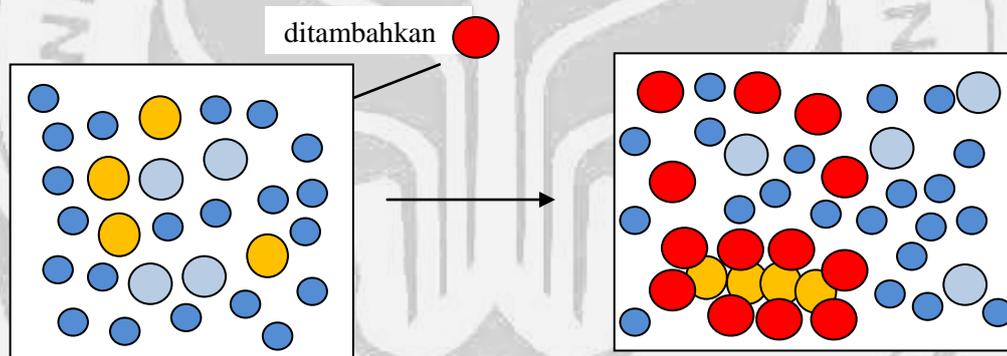
Benar/Salah

Penjelasan:

Simbol dan definisi

Bahasa simbolik

16. Diketahui:
 $[\text{Fe}^{3+}] = 0,01 \text{ M}$
 $[\text{Zn}^{2+}] = 0,01 \text{ M}$



Jika $K_{sp} \text{Fe(OH)}_3 = 8 \times 10^{-40}$, $K_{sp} \text{Zn(OH)}_2 = 2 \times 10^{-17}$, maka

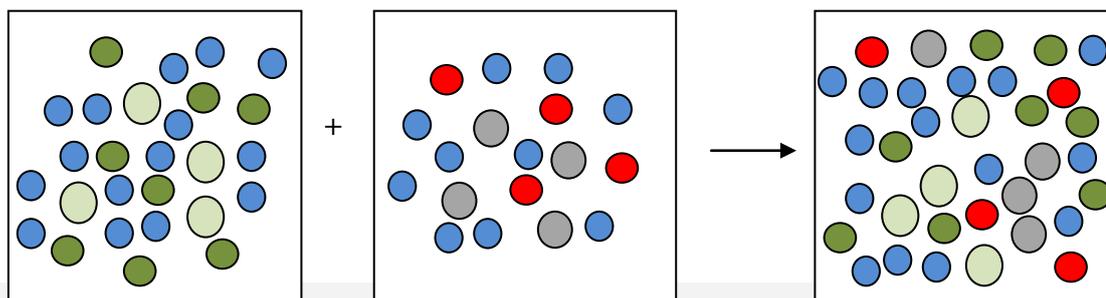
pH yang memungkinkan untuk memisahkan ion Fe^{3+} dan Zn^{2+} dengan cara mengendapkan Fe(OH)_3 adalah sebesar $8 + \log 3$.

Benar/Salah

Penjelasan:

Pemodelan

17. Perhatikan gambar!



200 mL larutan
 CaCl_2 0,001 M

300 mL larutan
 NaOH 0,001 M

Tidak mengendap



Diketahui: Hasil kali kelarutan (K_{sp}) dari $\text{Ca}(\text{OH})_2 = 5 \times 10^{-9}$

Benar/Salah

Penjelasan:

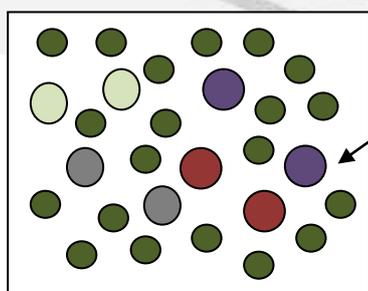
Pemodelan

18. Diketahui :
- $K_{sp} \text{CaSO}_4 = 2,4 \cdot 10^{-6}$
 - $K_{sp} \text{SrSO}_4 = 2,5 \cdot 10^{-7}$
 - $K_{sp} \text{BaSO}_4 = 1,1 \cdot 10^{-10}$
 - $K_{sp} \text{PbSO}_4 = 1,7 \cdot 10^{-8}$

Jika ada larutan berisi,



ditambahkan



Na_2SO_4

Maka, keempat zat akan mengendap bersama-sama

Benar/Salah

Penjelasan:

Pemodelan

19. Dalam 1000 mL larutan terdapat campuran garam-garam $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ dan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Setiap jenis garam konsentrasinya 0,01 M. Sebanyak 81 miligram Na_2CrO_4 ($M_r: \text{Na}_2\text{CrO}_4 = 162$) ditambahkan ke dalam larutan tersebut. Pada suhu 25°C garam yang mengendap yaitu SrCrO_4 . ($K_{sp} \text{BaCrO}_4 = 2 \times 10^{-10}$, $\text{SrCrO}_4 = 3,6 \times 10^{-5}$, $\text{PbCrO}_4 = 1,8 \times 10^{-14}$).

Benar/Salah

Penjelasan:

Simbol dan definisi

20. Diketahui tabel K_{sp} senyawa karbonat dengan konsentrasi ion pembentukannya sebagai berikut. **Bahasa simbolik**

Nama Zat	Ksp	Konsentrasi mol/L	
		Ion (+)	Ion (-)
Magnesium Karbonat	$3,5 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$3,0 \times 10^{-6}$
Kalsium Karbonat	$9,0 \times 10^{-9}$	$3,0 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-5}$
Stronsium Karbonat	$9,3 \times 10^{-10}$	$1,0 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-5}$
Barium Karbonat	$8,9 \times 10^{-9}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-5}$
Besi (II) Karbonat	$2,1 \times 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$

Berdasarkan data tabel diatas, endapan akan terbentuk jika ion (+) dan ion (-) direaksikan adalah Besi (II) Karbonat.

Benar/Salah

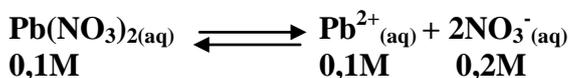
Penyelesaian:

*Simbol dan definisi***Bahasa simbolik****Keterangan:**

Yang dicetak tebal digunakan sebagai soal *pre-test* dan *pos-test*

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA

1.

BENAR

$$\text{Ksp PbBr}_2 = [\text{Pb}^{2+}][\text{Br}^-]^2$$

$$4 \cdot 10^{-13} = 10^{-1} \cdot (2s)^2$$

$$s^2 = 10^{-12}$$

$$s = 10^{-6} \text{ mol/L}$$

Jadi konsentrasi PbBr_2 yaitu 10^{-6} mol/L

2.

BENAR

$$s \qquad \qquad \qquad 3s \qquad \qquad 2s$$

$$\text{Ksp Sr}_3(\text{PO}_4)_2 = [\text{Sr}^{2+}]^3[\text{PO}_4^{3-}]^2$$

$$= (3s)^3 (2s)^2$$

$$= 27s^3 \cdot 4s^2$$

$$= 108 s^5$$

Simbol dan definisi

Stronsium fosfat = $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$

(aq) = aqueous

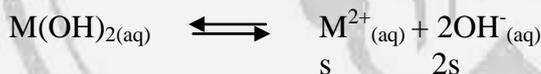
s = kelarutan

Ksp = Tetapan hasil kali kelarutan

\rightleftharpoons = arah kesetimbangan

[...] = konsentrasi

3.

SALAH

$$\text{Ksp M(OH)}_2 = [\text{M}^{2+}][\text{OH}^-]^2$$

$$4 \cdot 10^{-12} = s \cdot (2s)^2$$

$$s^3 = 10^{-12}$$

$$s = 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$[\text{OH}^-] = 2s = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = 4 - \log 2$$

$$\text{pH} = 10 + \log 2$$

Simbol dan definisi

(aq) = aqueous

s = kelarutan

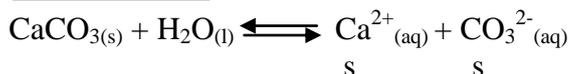
Ksp = Tetapan hasil kali kelarutan

$[\text{OH}^-]$ = konsentrasi ion hidroksida

pH = derajat keasaman

\rightleftharpoons = arah kesetimbangan

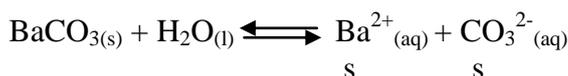
4.

SALAH

$$\text{Ksp CaCO}_3 = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$$

$$5 \cdot 10^{-9} = s \cdot s$$

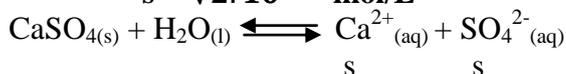
$$s = \sqrt{5 \cdot 10^{-9}} \text{ mol/L}$$



$$\text{Ksp BaCO}_3 = [\text{Ba}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$$

$$2 \cdot 10^{-10} = \text{s} \cdot \text{s}$$

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



$$\text{Ksp CaSO}_4 = [\text{Ca}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$$

$$2 \cdot 10^{-4} = \text{s} \cdot \text{s}$$

$$\text{s} = \sqrt{2 \cdot 10^{-4}} \text{ mol/L}$$



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

$$1 \cdot 10^{-9} = \text{s} \cdot \text{s}$$

$$\text{s} = \sqrt{1 \cdot 10^{-9}} \text{ mol/L}$$



$$\text{Ksp CaCrO}_4 = [\text{Ca}^{2+}][\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$7 \cdot 10^{-4} = \text{s} \cdot \text{s}$$

$$\text{s} = \sqrt{7 \cdot 10^{-4}} \text{ mol/L}$$

Yang paling mudah larut yaitu CaCrO_4 karena kelarutannya (s) paling besar.

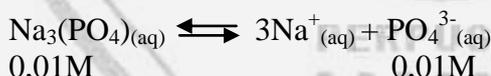
5.

SALAH

Kelarutan zat padat dalam air semakin tinggi bila temperaturnya dinaikkan. Adanya panas (kalor) mengakibatkan semakin renggangnya jarak antar molekul zat padat. Dengan merenggangnya jarak antar molekul zat padat menjadikan kekuatan gaya antar molekul tersebut menjadi lemah sehingga mudah terlepas oleh gaya tarik molekul. Harga Ksp berubah dengan adanya perubahan suhu.

6.

BENAR



$$\text{Ksp Ag}_3\text{PO}_4 = [\text{Ag}^+]^3[\text{PO}_4^{3-}]$$

$$2,7 \cdot 10^{-19} = (3\text{s})^3 \cdot 0,01$$

$$2,7 \cdot 10^{-19} = 27\text{s}^3 \cdot 1 \cdot 10^{-2}$$

$$\text{s}^3 = 1 \cdot 10^{-18}$$

$$\text{s} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L}$$

Jadi kelarutan Ag_3PO_4 dalam Na_3PO_4 yaitu $1 \cdot 10^{-6}$

7.

SALAH



Simbol dan definisi

$\text{Na}_3(\text{PO}_4)$ = Natrium Fosfat

Ag_3PO_4 = Perak Fosfat

Ksp = Tetapan hasil kali kelarutan

s = kelarutan

[.....] = konsentrasi

(aq) = aqueous

\rightleftharpoons = arah kesetimbangan

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

$$10^{-10} = 0,01 \cdot s$$

$$s = 1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$$

$$K_{sp} \text{Ag}_2\text{CO}_3 = [\text{Ag}^+]^2[\text{CO}_3^{2-}]$$

$$4 \cdot 10^{-12} = (1 \cdot 10^{-2})^2 \cdot s$$

$$s = 4 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$$

$$K_{sp} \text{Ag}_3\text{PO}_4 = [\text{Ag}^+]^3[\text{PO}_4^{3-}]$$

$$2 \cdot 10^{-18} = (1 \cdot 10^{-2})^3 \cdot s$$

$$s = 2 \cdot 10^{-12} \text{ mol/L}$$

Jadi, urutan kenaikan kelarutan garam tersebut dalam AgNO_3 0,01 M adalah Ag_3PO_4 , AgCl , Ag_2CO_3

8.

BENAR

$$500 \text{ Ba}(\text{NO}_3)_2 \text{ 0,1 M} = 50 \text{ mmol}$$

$$500 \text{ Na}_2\text{SO}_4 \text{ 0,3 M} = 150 \text{ mmol}$$



$$50 \text{ mmol} \quad 150 \text{ mmol}$$



$$50 \text{ mmol} \quad 50 \text{ mmol}$$

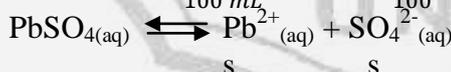
$$[\text{Ba}^{2+}] = \frac{50 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ liter}} = 0,05 \text{ M}$$

Jadi konsentrasi Ba^{2+} setelah campuran yaitu $0,5 \cdot 10^{-1} \text{ M}$.

9.

BENAR

$$s \text{ PbSO}_4 = \frac{18,18 \text{ mg}}{100 \text{ mL}} = \frac{18,18 \text{ mg}}{100} = 6 \cdot 10^{-4}$$



$$K_{sp} \text{PbSO}_4 = [\text{Pb}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$$

$$= s^2$$

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

$$= 36 \cdot 10^{-8}$$

$$= 3,6 \cdot 10^{-7}$$

10.

SALAH

Bila kedalam sistem kesetimbangan kelarutan ditambahkan ion yang senama akan mengakibatkan kelarutan senyawa berkurang. Dalam larutan yang mengandung ion senama, suatu ion akan makin sukar larut karena pengaruh ion senama

Simbol dan definisi

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ = Barium Nitrat

Na_2SO_4 = Natrium Sulfat

BaSO_4 = Barium Sulfat

NaNO_3 = Natrium Nitrat

\rightleftharpoons = arah kesetimbangan

V = volume pelarut

(aq) = aqueous

M = molaritas

$[\text{Ba}^{2+}]$ = konsentrasi ion barium

Simbol dan definisi

PbSO_4 = Timbal (II) Sulfat

Ksp = Tetapan hasil kali kelarutan

s = kelarutan

(aq) = aqueous

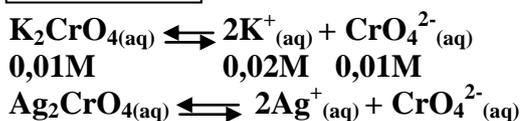
Satuan volume = mL

Satuan massa = mg

\rightleftharpoons = arah kesetimbangan

tersebut dibandingkan kelarutannya dalam air. Dengan kata lain Ksp yang diperoleh akan lebih kecil.

11.

BENAR

$$\begin{aligned} \text{Ksp Ag}_2\text{CrO}_4 &= [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] \\ &= (2s)^2 \cdot 0,01 \\ 4 \cdot 10^{-12} &= 4s^2 \cdot 1 \cdot 10^{-2} \\ s^2 &= 10^{-10} \\ s &= 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \end{aligned}$$

Jadi kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan K_2CrO_4 0,01 M adalah 10^{-5} mol/dm^3 .

Simbol dan definisi

K_2CrO_4 = kalium kromat

(aq) = aqueous

Ksp = Tetapan hasil kali kelarutan

M = molaritas

Satuan s = mol/dm³

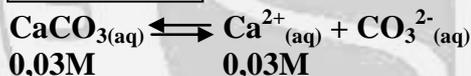
Ag_2CrO_4 = perak kromat

12.

SALAH

Penambahan ion senama akan memperkecil kelarutan. Penambahan perak klorida (AgCl) kedalam larutan HCl berarti menambah ion senama Cl^- . Larutan AgCl akan lebih cepat larut pada larutan HCl yang mempunyai jumlah ion Cl^- paling sedikit berarti yang memiliki konsentrasi paling kecil yaitu HCl 0,01 M.

13.

SALAH

$$\text{pH} = 12$$

$$\text{pOH} = 2$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ M}$$

$$\begin{aligned} \text{Qc Ca(OH)}_2 &= [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^-]^2 \\ &= 3 \cdot 10^{-2} \cdot (10^{-2})^2 \\ &= 3 \cdot 10^{-2} \cdot 10^{-4} \\ &= 3 \cdot 10^{-6} \end{aligned}$$

$$\text{Ksp Ca(OH)}_2 = 3 \cdot 10^{-6}$$

$\text{Qc Ca(OH)}_2 = \text{Ksp Ca(OH)}_2$ sehingga belum terbentuk endapan (larutan tepat jenuh).

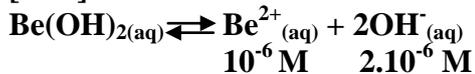
14.

SALAH

$$\text{pH} = 8 + \log 2$$

$$\text{pOH} = 6 - \log 2$$

$$[\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$



$$\begin{aligned} \text{Ksp Be(OH)}_2 &= [\text{Be}^{2+}][\text{OH}^-]^2 \\ &= 10^{-6} \cdot (2 \cdot 10^{-6})^2 \\ &= 4 \cdot 10^{-18} \end{aligned}$$

Simbol dan definisi

pH = derajat keasaman

$[\text{OH}^-]$ = konsentrasi ion hidroksida

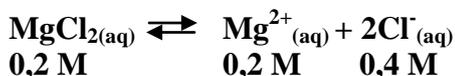
Be(OH)_2 = Berilium Hidroksida

(aq) = aqueous

Ksp = Tetapan hasil kali kelarutan

\rightleftharpoons = arah kesetimbangan

15.

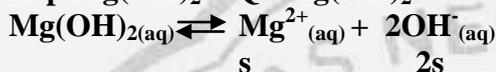
BENAR

Penambahan NaOH padat dalam larutan MgCl₂

akan membuat larutan jenuh dengan terbentuknya Mg(OH)₂

Larutan tepat jenuh apabila:

$$\text{Ksp Mg(OH)}_2 = \text{Qc Mg(OH)}_2$$



$$\text{Ksp Mg(OH)}_2 = \text{Qc Mg(OH)}_2$$

$$1,28 \times 10^{-11} = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^{-}]^2$$

$$1,28 \times 10^{-11} = 0,2 \cdot [2s]^2$$

$$s^2 = 16 \times 10^{-12}$$

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

$$[\text{OH}^{-}] = 2s = 8 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = 6 - \log 8$$

$$\text{pH} = 14 - (6 - \log 8) = 8 + \log 8$$

Jadi larutan tersebut akan tepat jenuh pada pH = 8 + log 8

Simbol dan definisi

pH = derajat keasaman

Ksp = Tetapan hasil kali kelarutan

[OH⁻] = konsentrasi ion hidroksida

Qc = Hasil kali konsentrasi molar

ion dipangkatkan dengan koefisien stokiometrinya

NaOH = Natrium Hidroksida

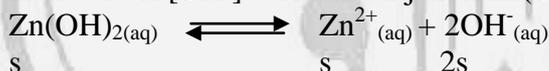
Mg(OH)₂ = Magnesium Hidroksida

MgCl₂ = Magnesium Klorida

16.

SALAH

Ksp Fe(OH)₃ lebih kecil dari Ksp Zn(OH)₂ sehingga Fe(OH)₃ lebih mudah mengendap. Agar didapat kondisi dimana Fe³⁺ mengendap sementara Zn²⁺ belum, maka dicari [OH⁻] dari larutan jenuh Zn(OH)₂.



$$\text{Ksp Zn(OH)}_2 = [\text{Zn}^{2+}][\text{OH}^{-}]^2$$

$$2 \times 10^{-17} = 0,01 \times [2s]^2$$

$$4s^2 = 2 \times 10^{-15}$$

$$s = (5)^{1/2} \times 10^{-8} \text{ M}$$

$$[\text{OH}^{-}] = 2s = (20)^{1/2} \times 10^{-8} \text{ M}$$

$$\text{pOH} = 8 - \frac{1}{2} \log 20 = 7,35$$

$$\text{pH} = 6,65$$

17.

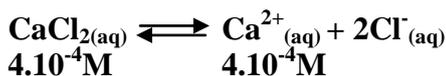
BENAR

Dalam larutan campuran tidak akan mengendap jika Qc < Ksp [CaCl₂] setelah campuran:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$0,001 \times 200 = M_2 \times 500$$

$$M_2 = 4 \cdot 10^{-4}$$

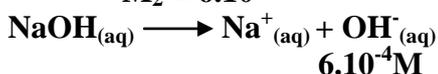


[NaOH] setelah campuran:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$0,001 \times 300 = M_2 \cdot 500$$

$$M_2 = 6.10^{-4}$$



$$\begin{aligned} Q_c \text{ Ca(OH)}_2 &= [\text{Ca}^{2+}][\text{OH}^{-}]^2 \\ &= 4.10^{-4} (6.10^{-4})^2 \\ &= 144.10^{-12} \\ &= 1,44.10^{-10} \end{aligned}$$

$$K_{sp} \text{ Ca(OH)}_2 = 5 \times 10^{-9}$$

$Q_c \text{ Ca(OH)}_2 < K_{sp} \text{ Ca(OH)}_2$ sehingga tidak terbentuk endapan.

18.

SALAH

Karena koefisien ion sama maka dilihat dari harga Kspnya. Ksp BaSO₄ lebih kecil daripada Ksp zat lain dalam larutan tersebut sehingga BaSO₄ akan mengendap dahulu.

19.

SALAH

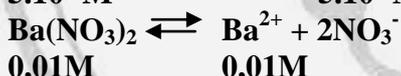
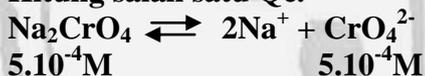
$$n \text{ Na}_2\text{CrO}_4 = \frac{81}{162} = 0,5 \text{ mmol}$$

$$M \text{ Na}_2\text{CrO}_4 = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{1 \text{ liter}} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$Q_c \text{ BaCrO}_4$, $Q_c \text{ SrCrO}_4$ dan

$Q_c \text{ PbCrO}_4$ sama karena koefisiennya sama.

Hitung salah satu Q_c .



$$\begin{aligned} Q_c \text{ BaCrO}_4 &= [\text{Ba}^{2+}][\text{CrO}_4^{2-}] \\ &= 1.10^{-2} \times 5.10^{-4} \\ &= 5.10^{-6} \end{aligned}$$

Mengendap jika $Q_c > K_{sp}$

Sehingga garam yang mengendap yaitu BaCrO₄ dan PbCrO₄.

20.

BENAR

$$\begin{aligned} Q_c \text{ MgCO}_3 &= [\text{Mg}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \\ &= 1.10^{-5} \times 3.10^{-6} \\ &= 3.10^{-11} \quad (Q_c < K_{sp} \longrightarrow \text{belum mengendap}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q_c \text{ CaCO}_3 &= [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \\ &= 3.10^{-4} \times 3.10^{-5} \\ &= 9.10^{-9} \quad (Q_c < K_{sp} \longrightarrow \text{belum mengendap}) \end{aligned}$$

$$Q_c \text{ SrCO}_3 = [\text{Sr}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}]$$

Simbol dan definisi

Na₂CrO₄ = Natrium Kromat

BaCrO₄ = Barium Kromat

SrCrO₄ = Stronsium Kromat

PbCrO₄ = Timbal (II) Kromat

Ba(NO₃)₂ = Barium Nitrat

Q_c = Hasil kali konsentrasi molar ion dipangkatkan dengan koefisien stokiometrinya

K_{sp} = Tetapan hasil kali kelarutan

Simbol dan definisi

MgCO₃ = Magnesium

Karbonat

CaCO₃ = Kalsium Karbonat

SrCO₃ = Stronsium Karbonat

BaCO₃ = Barium Karbonat

FeCO₃ = Besi (II) Karbonat

Q_c = Hasil kali konsentrasi molar ion dipangkatkan dengan koefisien stokiometrinya

$$\begin{aligned} &= 1.10^{-6} \times 1.10^{-5} \\ &= 1.10^{-11} \text{ (} Q_c < K_{sp} \text{ } \longrightarrow \text{ belum mengendap)} \\ Q_c \text{ BaCO}_3 &= [\text{Ba}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \\ &= 2.10^{-4} \times 4.10^{-5} \\ &= 8.10^{-9} \text{ (} Q_c < K_{sp} \text{ } \longrightarrow \text{ belum mengendap)} \\ Q_c \text{ FeCO}_3 &= [\text{Fe}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \\ &= 1.10^{-4} \times 2.10^{-4} \\ &= 2.10^{-8} \text{ (} Q_c > K_{sp} \text{ } \longrightarrow \text{ mengendap)} \end{aligned}$$

Keterangan:

Yang **dicetak tebal** digunakan sebagai kunci jawaban soal *pre-test* dan *post-test*



KRITERIA PENILAIAN JAWABAN SOAL UJI COBA

Nomor Soal	Kriteria	Skor Maksima
		1
1.	<p>a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 1 benar</p> <p>b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ menjadi ion-ionnya dan menghitung konsentrasi ion Pb^{2+} dalam larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$</p> <p>c. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian PbBr_2 menjadi ion-ionnya dan menghitung konsentrasi PbBr_2 berdasarkan harga Ksp</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p>
2.	<p>a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 2 benar</p> <p>b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$ menjadi ion-ionnya dan menuliskan ungkapan Ksp $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$</p> <p>c. Siswa dapat menghitung Ksp $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$</p> <p>d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 2 minimal 4</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>
3.	<p>a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 3 salah</p> <p>b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian $\text{M}(\text{OH})_2$ menjadi ion-ionnya dan menuliskan ungkapan Ksp $\text{M}(\text{OH})_2$</p> <p>c. Siswa dapat menghitung kelarutan $\text{M}(\text{OH})_2$, menghitung $[\text{OH}^-]$ dari larutan $\text{M}(\text{OH})_2$ dan menghitung pH larutan</p> <p>d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 3 minimal 4</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>
4.	<p>a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 4 salah</p> <p>b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian CaCO_3 menjadi ion-ionnya, menuliskan ungkapan Ksp CaCO_3, menghitung kelarutan CaCO_3, menuliskan reaksi peruraian BaCO_3 menjadi ion-ionnya, menuliskan ungkapan Ksp BaCO_3 dan menghitung kelarutan BaCO_3</p> <p>c. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian CaSO_4 menjadi ion-ionnya, menuliskan ungkapan Ksp CaSO_4 dan menghitung kelarutan CaSO_4, menuliskan reaksi peruraian BaSO_4 menjadi ion-ionnya, menuliskan ungkapan Ksp BaSO_4 dan menghitung kelarutan BaSO_4</p> <p>d. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian CaCrO_4 menjadi ion-ionnya dan menuliskan ungkapan Ksp CaCrO_4, menghitung kelarutan CaCrO_4 dan menyimpulkan bahwa yang paling mudah larut yaitu CaCrO_4 karena kelarutannya (s) paling besar</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p>
5.	<p>a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 5 salah</p> <p>b. Siswa dapat menjelaskan bahwa kelarutan zat padat dalam air semakin tinggi bila temperaturnya dinaikkan secara lengkap dan benar</p>	<p>1</p> <p>4</p>
6.	<p>a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 6 benar</p> <p>b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian $\text{Na}_3(\text{PO}_4)$ menjadi ion-ionnya dan menghitung konsentrasi ion PO_4^{3-} dalam larutan $\text{Na}_3(\text{PO}_4)$</p> <p>c. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian Ag_3PO_4 menjadi ion-ionnya, menuliskan ungkapan Ksp Ag_3PO_4 dan menghitung kelarutan Ag_3PO_4</p> <p>d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 6 minimal 5</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p>

7.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 7 salah	1
	b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian AgNO_3 menjadi ion-ionnya, menghitung konsentrasi ion Ag^+ dalam larutan AgNO_3 , menuliskan ungkapan Ksp AgCl , menghitung kelarutan AgCl	1
	c. Siswa dapat menuliskan ungkapan Ksp Ag_2CO_3 , menghitung kelarutan Ag_2CO_3 , menuliskan ungkapan Ksp Ag_3PO_4 , menghitung kelarutan Ag_3PO_4 dan menyimpulkan urutan kenaikan kelarutan garam tersebut dalam AgNO_3 0,01 M yaitu Ag_3PO_4 , AgCl , Ag_2CO_3	3
8.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 8 benar	1
	b. Siswa dapat menghitung mol $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ dan menghitung mol Na_2SO_4	1
	c. Siswa dapat menuliskan persamaan reaksi antara $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ dan Na_2SO_4 , menuliskan reaksi peruraian $\text{Ba}(\text{SO}_4)$ menjadi ion-ionnya dan menghitung konsentrasi Ba^{2+} setelah campuran	2
	d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 8 minimal 7	1
9.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 9 benar	1
	b. Siswa dapat mengubah kelarutan PbSO_4 dari mgram/mL menjadi mmol/mL	1
	c. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian PbSO_4 menjadi ion-ionnya, menuliskan ungkapan Ksp PbSO_4 dan menghitung Ksp PbSO_4	2
	d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 9 minimal 4	1
10.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 10 salah	1
	b. Siswa dapat menjelaskan pengaruh ion senama secara lengkap dan benar	4
11.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 11 benar	1
	b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian K_2CrO_4 menjadi ion-ionnya dan menghitung konsentrasi ion CrO_4^{2-} dalam larutan K_2CrO_4	1
	c. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian Ag_2CrO_4 menjadi ion-ionnya, menuliskan ungkapan Ksp Ag_2CrO_4 dan menghitung kelarutan Ag_2CrO_4 dalam larutan K_2CrO_4 0,01 M	2
	d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 11 minimal 6	1
12.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 12 salah	1
	b. Siswa dapat menjelaskan bahwa larutan AgCl akan lebih cepat larut pada larutan HCl yang mempunyai jumlah ion Cl^- paling sedikit berarti yang memiliki konsentrasi paling kecil yaitu HCl 0,01 M secara lengkap dan benar	4
13.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 13 salah	1
	b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian CaCO_3 menjadi ion-ionnya dan menghitung konsentrasi ion Ca^{2+} dalam larutan CaCO_3	1
	c. Siswa dapat menghitung $[\text{OH}^-]$ dari pH 12 dan menghitung Q_c $\text{Ca}(\text{OH})_2$	2
	d. Siswa dapat menyimpulkan bahwa $Q_c \text{Ca}(\text{OH})_2 = K_{sp} \text{Ca}(\text{OH})_2$ sehingga belum terbentuk endapan (larutan tepat jenuh)	1
14.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 14 salah	1
	b. Siswa dapat menghitung $[\text{OH}^-]$ dari pH 8 + log 2 dan menuliskan reaksi peruraian $\text{Be}(\text{OH})_2$ menjadi ion-ionnya.	1
	c. Siswa dapat menuliskan ungkapan Ksp $\text{Be}(\text{OH})_2$ dan menghitung Ksp $\text{Be}(\text{OH})_2$	2
	d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 14 minimal 5	1

15.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 15 benar	1
	b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian MgCl_2 menjadi ion-ionnya dan dapat menghitung konsentrasi ion Mg^{2+} dalam larutan MgCl_2	1
	c. Siswa dapat menghitung $[\text{OH}^-]$ dari pernyataan $K_{sp} \text{Mg}(\text{OH})_2 = Q_c \text{Mg}(\text{OH})_2$ dan menghitung pH larutan tersebut dan menyimpulkan bahwa larutan tersebut akan tepat jenuh pada $\text{pH} = 8 + \log 8$	2
	d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 15 minimal 7	1
16.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 16 salah	1
	b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian $\text{Zn}(\text{OH})_2$ menjadi ion-ionnya dan menuliskan ungkapan $K_{sp} \text{Zn}(\text{OH})_2$	1
	c. Siswa dapat menghitung $[\text{OH}^-]$ dalam larutan jenuh $\text{Zn}(\text{OH})_2$ dan menghitung pH dari larutan jenuh	3
17.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 17 benar	1
	b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian CaCl_2 menjadi ion-ionnya dan menghitung konsentrasi Ca^{2+} dalam campuran	1
	c. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian NaOH menjadi ion-ionnya dan menghitung konsentrasi OH^- dalam campuran	1
	d. Siswa dapat menghitung $Q_c \text{Ca}(\text{OH})_2$ dan menyimpulkan bahwa $Q_c \text{Ca}(\text{OH})_2 < K_{sp} \text{Ca}(\text{OH})_2$ sehingga tidak terbentuk endapan dalam larutan	2
18.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 18 salah	1
	b. Siswa dapat menyimpulkan koefisien zat dalam larutan sama sehingga bisa dilihat dari harga K_{sp} nya. $K_{sp} \text{BaSO}_4$ lebih kecil daripada K_{sp} zat lain dalam larutan tersebut sehingga BaSO_4 akan mengendap dahulu.	4
19.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 19 salah	1
	b. Siswa dapat menuliskan reaksi peruraian $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2, \text{Sr}(\text{NO}_3)_2, \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ menjadi ion-ionnya, menghitung mol Na_2CrO_4 , menghitung molaritas Na_2CrO_4 dan menghitung konsentrasi CrO_4^{2-} dalam Na_2CrO_4	1
	c. Siswa dapat menghitung $Q_c \text{BaCrO}_4, \text{SrCrO}_4, \text{PbCrO}_4$ dalam larutan dan menyimpulkan bahwa terbentuk endapan dalam larutan jika $Q_c > K_{sp}$. Sehingga garam yang mengendap yaitu BaCrO_4 dan PbCrO_4 .	2
	d. Siswa dapat menyebutkan dan menuliskan defisini simbol soal nomor 19 minimal 7	1
20.	a. Siswa menyatakan bahwa pernyataan nomor 20 benar	1
	b. Siswa dapat menghitung $Q_c \text{MgCO}_3, \text{CaCO}_3, \text{SrCO}_3, \text{BaCO}_3, \text{FeCO}_3$ dalam larutan	2
	c. Siswa dapat menyimpulkan terjadinya endapan dari harga Q_c dibandingkan harga K_{sp} nya sehingga diketahui yang mengendap hanya FeCO_3	2
Skor Total		100

Keterangan:

Jika siswa tidak menjawab soal Skor = 0

Jika siswa hanya menjawab benar-salah dan jawabannya tidak tepat Skor = 0

Jika siswa menjawab benar-salah beserta penjelasannya tetapi jawaban salah Skor = 1

Catatan:

Yang **dicetak tebal** digunakan sebagai kriteria penilaian jawaban *pre-test* dan *pos-test*

KISI-KISI SOAL PRE-TEST dan POS-TEST

Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil kali kelarutan
 Kelas/Program : XI IPA
 Semester : 2 (Genap)
 Standar Kompetensi : Memahami sifat-sifat larutan asam basa, metode pengukuran dan terapannya.
 Alokasi waktu : 2 x 45 menit

Sub Materi Pokok	Indikator	Jenjang Soal			Jumlah
		C2	C3	C4	
Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan	<ul style="list-style-type: none"> Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya secara <i>logis</i>. 		4		1
	<ul style="list-style-type: none"> Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya dengan <i>mandiri</i> dan <i>berpikir logis</i>. 	1, 2			2
	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan dengan <i>kreatif</i> 	6	5		2
	<ul style="list-style-type: none"> Meramalkan pH larutan dari harga Ksp-nya dengan <i>berpikir logis</i> dan <i>kerja keras</i>. 		8		1
	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan <i>pengaruh</i> suhu dalam larutan dengan <i>logis</i> dan <i>penuh percaya diri</i>. 	3			1
	<ul style="list-style-type: none"> Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp dan praktikum dengan <i>berpikir logis</i> dan <i>kritis</i>. 		12	7, 9, 10, 11	5
Jumlah Soal		4	4	4	12
Persentase		33,33%	33,33%	33,33%	100%

LEMBAR PETUNJUK PRAKTIKUM SISWA**A. Tujuan**

Mengamati terbentuknya endapan dalam suatu campuran.

B. Alat dan Bahan

Alat:

- Beker glass
- Pipet tetes
- Gelas kimia
- Pengaduk

Bahan:

- Larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M
- Larutan HCl 1 M

C. Cara Kerja

1. Masukkan 50 mL larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M ke dalam gelas kimia.
2. Tambahkan 1 tetes larutan HCl 1 M, kemudian aduk. Amati apakah terbentuk endapan?
3. Lanjutkan penetesan dan aduk setiap kali menambahkan larutan HCl.
4. Amati yang terjadi dan catat hasil pengamatan pada tetes ke berapa mulai terbentuk endapan HCl.
5. Tambahkan HCl hingga 10 mL, amati apa yang terjadi?

D. Pertanyaan

1. Mengapa pada tetes pertama tidak terbentuk endapan? Jelaskan!
2. Pada tetes ke berapakah larutan itu dalam keadaan jenuh? Mengapa pada tetes tersebut dikatakan dalam keadaan jenuh! Berikan alasannya!
3. Hitung nilai $[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]$ dalam larutan setelah endapan terbentuk?
4. Dari hasil percobaan yang telah dilakukan, berapakah harga K_{sp} PbCl_2 ?
5. Bandingkan K_{sp} hasil percobaan dan K_{sp} secara teoritis jika diketahui harga K_{sp} PbCl_2 pada $25^\circ\text{C} = 1,7 \times 10^{-5}$!
6. Hitunglah endapan yang terbentuk jika 100 mL larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 M ditambahkan dengan 10 mL larutan HCl 1 M! (Ar Pb = 207; N=14; O=16).

PENILAIAN ASPEK AFEKTIF SISWA

Kelompok: _____

1. _____ Nomor Absen _____
2. _____ Nomor Absen _____
3. _____ Nomor Absen _____
4. _____ Nomor Absen _____
5. _____ Nomor Absen _____
6. _____ Nomor Absen _____
7. _____ Nomor Absen _____

Magelang, _____

Observer,

I. Aspek afektif yang dinilai meliputi:

No	Aspek	Skor	Kriteria	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
A	Kedisiplinan	4	Siswa mengikuti pembelajaran kimia tepat waktu, mengumpulkan tugas individu dan laporan praktikum sesuai waktu yang ditetapkan.							
		3	Siswa melakukan 2 dari 3 kegiatan tersebut							
		2	Siswa melakukan 1 dari 3 kegiatan tersebut							
		1	Siswa tidak melakukan perbuatan tersebut							
B	Kemandirian	4	Siswa mampu menyelesaikan tugas individu tanpa bantuan orang lain							
		3	Siswa menyelesaikan tugas namun pernah meminta bantuan orang lain							
		2	Siswa menyelesaikan tugas							

			individu namun sering meminta bantuan orang lain							
		1	Siswa tidak mampu menyelesaikan tugas individu oleh diri sendiri							
C	Rasa Ingin Tahu	4	Siswa bertanya sesuai materi yang diajarkan lebih dari 3 kali saat pembelajaran kimia di kelas							
		3	Siswa bertanya sesuai materi yang diajarkan 2 kali saat pembelajaran kimia di kelas							
		2	Siswa pernah bertanya sesuai materi yang diajarkan 1 kali saat pembelajaran kimia di kelas							
		1	Siswa tidak pernah bertanya sesuai materi yang diajarkan pada guru saat pembelajaran kimia di kelas							
D	Bertanggung jawab	4	Siswa melakukan diskusi dan mempresentasikannya, mengikuti pembelajaran kimia, dan mengerjakan latihan soal/tugas di kelas dengan baik							
		3	Siswa melakukan 2 dari 3 kegiatan tersebut							
		2	Siswa melakukan 1 dari 3 kegiatan tersebut							
		1	Siswa tidak melakukan perbuatan tersebut							
E	Bekerja sama	4	Semua anggota terlibat dalam kegiatan praktikum dan diskusi.							
		3	Hanya beberapa anggota							

			yang terlibat dalam kegiatan praktikum dan diskusi							
		2	Hanya melibatkan satu anggota dalam mengerjakan kegiatan praktikum dan diskusi.							
		1	Hanya satu anggota yang mengerjakan tugas praktikum dan diskusi..							
F	Berfikir Logis	4	Siswa mampu menganalisis masalah dalam soal dengan menerapkan teori yang sesuai.							
		3	Siswa mampu menganalisis masalah dalam soal namun kurang sesuai dengan teori yang ada.							
		2	Siswa mampu menganalisis masalah dalam soal meskipun tidak sesuai dengan teori yang ada.							
		1	Siswa tidak mampu menganalisis masalah dalam soal.							
G	Percaya diri	4	Berani mengerjakan tugas di depan kelas tanpa ditunjuk oleh guru							
		3	Berani mengerjakan tugas di depan kelas jika ditunjuk oleh guru							
		2	Kadang-kadang berani mengerjakan tugas di depan kelas jika ditunjuk oleh guru							
		1	Tidak pernah berani mengerjakan tugas di depan kelas walaupun ditunjuk guru							

I. Skor maksimal : $7 \times 4 = 28$

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

Kriteria presentase skor siswa :

Sangat Baik : jika 84 % - 100 %

Baik : jika 67 % - 83 %

Sedang : jika 50 % - 66 %

Jelek : jika 33 % - 49 %

Sangat Jelek : jika 20 % - 32%

III. Nilai siswa = jumlah skor yang diperoleh tiap aspek
 $= (1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7)$

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

Kategori rata-rata nilai tiap aspek:

Sangat Baik : jika rata-rata nilai 3,4 – 4,0

Baik : jika rata-rata nilai 2,8 – 3,4

Sedang : jika rata-rata nilai 2,2 – 2,8

Jelek : jika rata-rata nilai 1,6 – 2,2

Sangat Jelek : jika rata-rata nilai 1,0 – 1,6

REKAPITULASI LEMBAR PENILAIAN ASPEK AFEKTIF SISWA

No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai							Nilai Siswa
		Kedisiplinan	Kemandirian	Rasa ingin tahu	Bertanggung jawab	Bekerja sama	Berfikir logis	Percaya diri	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
Jumlah									
Rata-rata tiap aspek									

Tabel Hasil Pengamat 1

No	Responden	Aspek Pengamat							Skor total
		A	B	C	D	E	F	G	
1	R-1	3	3	2	3	2	3	3	19
2	R-2	4	3	3	4	3	4	4	25
3	R-3	3	3	2	4	2	3	3	20
4	R-4	4	3	3	4	3	4	4	25
5	R-5	3	3	2	4	2	3	3	20
6	R-6	4	3	3	4	3	4	3	24
7	R-7	3	2	3	3	2	3	2	18
8	R-8	3	3	2	4	3	4	4	23
9	R-9	4	3	3	3	3	3	3	22
10	R-10	3	3	3	4	3	3	3	22
11	R-11	3	2	2	3	2	3	3	18
12	R-12	4	3	3	4	3	4	4	25
13	R-13	4	3	3	3	2	3	3	21
14	R-14	3	2	3	4	3	4	3	22
15	R-15	3	3	2	4	2	3	3	20
16	R-16	3	3	3	4	3	3	3	22
	Σ	51	42	39	55	38	51	48	346

- A = Kedisiplinan
 B = Kemandirian
 C = Rasa Ingin Tahu
 D = Bertanggung Jawab
 E = Bekerjasama
 F = Berfikir Logis
 G = Percaya Diri

PERPUSTAKAAN
UNNES

Tabel Hasil Pengamat II

No	Responden	Aspek Pengamat							Skor total
		A	B	C	D	E	F	G	
1	R-1	4	3	2	3	3	3	3	21
2	R-2	4	3	3	4	4	3	3	24
3	R-3	3	3	2	3	3	3	4	21
4	R-4	4	3	3	4	4	3	3	24
5	R-5	3	3	2	3	3	3	4	21
6	R-6	4	3	3	3	4	3	3	23
7	R-7	4	2	3	3	3	3	4	22
8	R-8	3	3	3	4	3	3	3	22
9	R-9	4	3	3	4	4	3	3	24
10	R-10	4	3	3	4	3	4	3	24
11	R-11	3	2	3	3	4	3	3	21
12	R-12	3	3	3	4	4	3	4	24
13	R-13	3	3	3	3	3	3	3	21
14	R-14	3	2	2	4	3	4	3	21
15	R-15	4	3	3	3	2	3	3	21
16	R-16	4	3	3	4	4	2	3	23
	Σ	57	45	44	56	54	49	52	357

- A = Kedisiplinan
 B = Kemandirian
 C = Rasa Ingin Tahu
 D = Bertanggung Jawab
 E = Bekerjasama
 F = Berfikir Logis
 G = Percaya Diri

PERPUSTAKAAN
UNNES

Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Aspek Afektif

No	Responden	P I	P II	Peringkat PI	Peringkat P II	b	b ²
1	R-1	19	21	14	13	1	1
2	R-2	25	24	2	3	-1	1
3	R-3	20	21	12	13	-1	1
4	R-4	25	24	2	3	-1	1
5	R-5	20	21	12	13	-1	1
6	R-6	24	23	4	6,5	-2,5	6,25
7	R-7	18	22	15,5	8,5	7	49
8	R-8	23	22	5	8,5	-3,5	12,25
9	R-9	22	24	7,5	3	4,5	20,25
10	R-10	22	24	7,5	3	4,5	20,25
11	R-11	18	21	15,5	13	2,5	6,25
12	R-12	25	24	2	3	-1	1
13	R-13	21	21	10	13	-3	9
14	R-14	22	21	7,5	13	-5,5	30,25
15	R-15	20	21	12	13	-1	1
16	R-16	22	23	7,5	6,5	1	1
						Σb ²	161,5

$$rel = 1 - \frac{6 \times \sum b^2}{N(N^2 - 1)}$$

Instrumen dinyatakan reliabel apabila $rel \geq 0,60$

$$rel = 1 - \frac{6 \times 161,5}{16(16^2 - 1)}$$

$$rel = 0,7625$$

Karena hasil perhitungan $rel_{(0,7625)} \geq 0,60$ maka sudah dapat dinyatakan reliabel.

**KRITERIAN PENILAIAN/RUBRIK PRAKTIKUM MEMPREDIKSIKAN
TERBENTUKNYA ENDAPAN**

No.	Aspek yang dinilai	Tingkat ketercapaian paling tinggi	Gradasi tingkat ketercapaian/skor	Bobot
1	KEGIATAN PERSIAPAN			10
	a. Menyiapkan alat	Siswa mampu menyiapkan alat dengan lengkap untuk praktikum (beker glass, pipet tetes, gelas kimia, pengaduk)	<p>4. Jika menyiapkan semua alat yang digunakan dalam praktikum dalam satu waktu</p> <p>3. Jika menyiapkan semua alat yang digunakan dalam praktikum dalam beberapa waktu</p> <p>2. Jika hanya menyiapkan beberapa alat saja yang akan digunakan dalam praktikum</p> <p>1. Jika tidak menyiapkan alat yang digunakan dalam praktikum</p>	5
	b. Menyiapkan zat/ larutan kerja	Siswa mampu menyiapkan larutan kerja dengan lengkap dan benar (50 mL $Pb(NO_3)_2$ 0,1 M dan 10 mL HCl 1 M).	<p>4. Jika menyiapkan semua larutan/bahan yang digunakan dalam praktikum dan membuat rincian skema cara kerja praktikum</p> <p>3. Jika menyiapkan semua larutan/bahan yang digunakan dalam praktikum</p> <p>2. Jika hanya menyiapkan salah satu larutan/bahan yang akan digunakan dalam praktikum</p> <p>1. Jika tidak menyiapkan larutan/bahan yang digunakan dalam praktikum</p>	5
	KETERAMPILAN PROSES SAINS			30
2	a. Keterampilan dan ketetapan mengambil larutan	Siswa mampu mengambil larutan kerja dengan benar dan tepat (50 mL $Pb(NO_3)_2$ 0,1 M dan 10 mL HCl 1M)	<p>4. Jika tepat mengambil 50 mL $Pb(NO_3)_2$ 0,1 M dan 10 mL HCl 1 M sesuai takaran dan tidak tumpah</p> <p>3. Jika tepat mengambil 50 mL $Pb(NO_3)_2$ 0,1 M dan 10 mL HCl 1 M sesuai takaran tetapi disaat mengambil ada yang tumpah</p> <p>2. Jika hanya salah satu larutan $Pb(NO_3)_2$ 0,1 M atau HCl 1 M yang diambil sesuai dengan</p>	5

			takaran	
			1. Jika mengambil larutan $Pb(NO_3)_2$ 0,1 M dan HCl 1 M kurang atau lebih dari jumlah yang telah ditentukan serta disaat mengambil banyak yang tumpah	
b. Keterampilan meneteskan larutan	Siswa mampu meneteskan larutan HCl 1M ke dalam larutan $Pb(NO_3)_2$ setetes demi tetes sambil dihitung jumlah tetesan		4. Jika meneteskan larutan HCl 1M setetes demi tetes kedalam larutan $Pb(NO_3)_2$ sambil diaduk dan menghitung jumlah tetesannya	5
			3. Jika meneteskan larutan HCl 1M setetes demi setetes kedalam larutan $Pb(NO_3)_2$ dan menghitung jumlah tetesannya	
			2. Jika tidak mampu meneteskan larutan HCl 1 M setetes demi tetes kedalam larutan $Pb(NO_3)_2$, tetapi jumlah tetesannya dihitung	
			1. Jika tidak meneteskan larutan HCl 1 M setetes demi tetes kedalam larutan $Pb(NO_3)_2$ dan tidak menghitung jumlah tetesannya.	
c. Kerjasama atau partisipasi dalam kelompok	Siswa mampu bekerjasama dan berpartisipasi dengan anggota kelompok dalam kegiatan praktikum		4. Jika mampu bekerja sama, dan melakukan praktikum dengan kelompoknya	5
			3. Jika mampu bekerja sama, tetapi kadang membantu kelompoknya melakukan praktikum	
			2. Jika mampu bekerja sama, tetapi tidak membantu kelompoknya melakukan praktikum	
			1. Jika tidak dapat bekerja sama dalam kelompok	
d. Keterampilan melakukan pengamatan terjadinya larutan tepat jenuh	Siswa mampu mengamati terjadinya larutan tepat jenuh setelah mereaksikan $Pb(NO_3)_2$ dengan HCl tetes demi tetes. (warna larutan agak keruh)		4. Jika mampu menentukan kapan terjadinya larutan tepat jenuh dan menghitung jumlah tetesan HCl yang diperlukan untuk mendapatkan larutan tepat jenuh	5
			3. Jika hanya mampu	

			menentukan kapan terjadinya larutan tepat jenuh saja	
			2. Jika tidak mampu menentukan kapan terjadinya larutan tepat jenuh tetapi larutannya masih dalam keadaan jenuh	
			1. Jika tidak dapat menentukan kapan terjadinya larutan tepat jenuh sehingga larutannya menjadi lewat jenuh dan banyak terbentuk endapan	
e. Keterampilan melakukan pengamatan terhadap mulai terbentuknya endapan $PbCl_2$	Siswa mampu mengamati terbentuknya endapan $PbCl_2$ (muncul endapan putih)		4. Jika mampu menentukan kapan mulai terbentuknya endapan $PbCl_2$ dan menghitung jumlah tetesan HCl	5
			3. Jika mampu menentukan kapan mulai terbentuknya endapan $PbCl_2$	
			2. Jika tidak mampu menentukan kapan mulai terbentuknya endapan $PbCl_2$ tetapi larutannya masih belum terbentuk endapan	
			1. Jika tidak dapat menentukan kapan mulai terbentuknya endapan $PbCl_2$ sehingga larutannya menjadi lewat jenuh dan banyak terbentuknya endapan	
			4. Jika mampu mengamati terjadinya larutan lewat jenuh dan perubahan jumlah endapan yang terjadi setelah ditambahkan HCl sampai 10 mL	
f. Keterampilan mengamati terjadinya larutan lewat jenuh setelah ditambahkan HCl sampai 10 mL	Siswa mampu mengamati larutan lewat jenuh (endapan putih yang terbentuk semakin banyak)		3. Jika hanya mampu mengamati terjadinya larutan lewat jenuh	5
			2. Jika kurang mampu mengamati terjadinya larutan lewat jenuh dan tidak mampu mengamati perubahan jumlah endapan yang terjadi.	
			1. Jika tidak mampu mengamati terjadinya larutan lewat jenuh dan perubahan jumlah endapan yang terjadi setelah ditambahkan HCl sampai 10	

			mL.			
3	MEMBUAT LAPORAN SEMENTARA			20		
	a. Membuat laporan sementara	Siswa mampu membuat laporan hasil analisis dengan lengkap dan jelas (judul, tujuan, alat dan bahan, hasil pengamatan, analisis data, simpulan)	4. Jika membuat laporan sementara dengan jujur dan hasilnya dilaporkan/diserahkan kepada guru	10		
			3. Jika membuat laporan sementara dengan tidak jujur (manipulasi data) dan hasilnya dilaporkan/diserahkan kepada guru			
			2. Jika laporan sementara dibuat dengan asal-asalan			
			1. Jika tidak membuat laporan sementara			
			4. Jika menganalisis hasil percobaan, menganalisis data yang diperoleh dan membuat laporan sederhana		5	
			3. Jika mengecek hasil percobaan, menganalisis data yang diperoleh			
	2. Jika mengecek hasil percobaan, tetapi tidak menganalisis data yang diperoleh					
	1. Jika tidak mengecek dan menganalisis hasil percobaan					
	c. Keterampilan menulis persamaan reaksi	Siswa mampu menuliskan persamaan reaksi dengan benar (arah reaksi, koefisien reaksi, hasil reaksi)	4. Jika mampu menuliskan persamaan reaksi yang terjadi dan bisa menentukan endapan yang terjadi	5		
			3. Jika mampu menuliskan persamaan reaksi yang terjadi, tetapi tidak bisa menentukan mana yang merupakan endapannya			
			2. Jika tidak mampu menuliskan persamaan reaksi yang terjadi dan tidak bisa menentukan mana yang merupakan endapannya			
			1. Jika tidak menuliskan persamaan reaksi			
4 KEGIATAN SETELAH PRAKTIKUM			10			
a. Menuang sisa			Siswa mampu menuang		4. Jika membuang atau menuang	2

larutan kerja ke tempat yang telah disediakan	sisa larutan kerja ke tempat yang tersedia dengan benar dan hati-hati	sisa larutan kerja ditempatkan yang telah disediakan sampai sisa larutan kerja benar-benar habis.	
		3. Jika membuang atau menuang sisa larutan kerja ditempatkan yang telah disediakan	
		2. Jika membuang atau menuangkan sisa larutan kerja tidak ditempatkan yang telah disediakan	
		1. Jika sisa larutan kerja dituang/dibuang serta dibiarkan masih ditempatnya	
b. Membersihkan semua alat-alat yang telah digunakan	Siswa mampu membersihkan alat dan merapikan tempat praktikum dengan baik	4. Mengecek kelengkapan dan membersihkan semua alat percobaan yang telah digunakan	5
		3. Jika mengecek kelengkapan dan hanya membersihkan sebagian alat percobaan yang telah digunakan	
		2. Jika mengecek kelengkapan tetapi kebersihan alat percobaan tidak diperhatikan	
		1. Jika tidak mengecek kelengkapan dan kebersihan alat percobaan	
c. Mengembalikan alat-alat yang sudah bersih ke tempat semula	Siswa mampu mengembalikan alat-alat ke tempat semula dengan tepat dan teliti	4. Jika mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan ke tempat semula dan mengecek semua kelengkapannya	3
		3. Jika mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan ke tempat semula dan hanya mengecek kelengkapan beberapa saja	
		2. Jika mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan ke tempat semula tetapi tidak mengecek kelengkapannya	
		1. Jika tidak mengembalikan alat-alat yang sudah dibersihkan ke tempat semula dan tidak mengecek kelengkapannya	

**PENILAIAN PSIKOMOTORIK PRAKTIKUM MEMPREDIKSIKAN
TERBENTUKNYA ENDAPAN**

Kelompok :

1.No.Absen:
2.No.Absen:
3.No.Absen:
4.No.Absen:
5.No.Absen:
6.No.Absen:
7.No.Absen:

Berilah skor 1-4 di bawah P1- P7 sesuai kriteria yang dimunculkan siswa

No.	Aspek yang dinilai	Bobot	Kode Siswa						
			P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	KEGIATAN PERSIAPAN	10							
a.	Menyiapkan alat praktikum	5							
b.	Menyiapkan zat/ larutan kerja	5							
2	KETERAMPILAN PROSES SAINS	30							
a.	Keterampilan dan ketepatan mengambil larutan	5							
b.	Keterampilan meneteskan larutan	5							
c.	Kerjasama atau partisipasi dalam kelompok	5							
d.	Keterampilan melakukan pengamatan terjadinya larutan tepat jenuh	5							
e.	Keterampilan melakukan pengamatan terhadap mulai terbentuknya endapan $PbCl_2$	5							
f.	Keterampilan mengamati terjadinya larutan lewat jenuh setelah ditambahkan HCl sampai 10 mL	5							
3	MEMBUAT LAPORAN SEMENTARA	20							
a.	Membuat laporan sementara	10							
b.	Menganalisis hasil percobaan	5							

c.	Keterampilan menulis persamaan reaksi	5							
4	KEGIATAN SETELAH PRAKTIKUM	10							
a.	Menuang sisa larutan kerja ke tempat yang disediakan	2							
b.	Membersihkan semua alat-alat yang telah digunakan	5							
c.	Mengembalikan alat- alat yang sudah dibersihkan ke tempat semula	3							
Jumlah Nilai		90							
Rata-rata Nilai									
Kategori									

Magelang, _____

Observer, _____

PERPUSTAKAAN
UNNES

II. Skor maksimal : $90 \times 4 = 360$

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

Kriteria presentase skor siswa :

Sangat tinggi : jika 84 % - 100 %

Tinggi : jika 67 % - 83 %

Sedang : jika 50 % - 66 %

Rendah : jika 33 % - 49 %

Sangat rendah : jika 20 % - 32%

IV. Nilai siswa = jumlah skor yang diperoleh tiap aspek
= (1+ 2 + 3+4)

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

Kriteria rata-rata nilai tiap aspek:

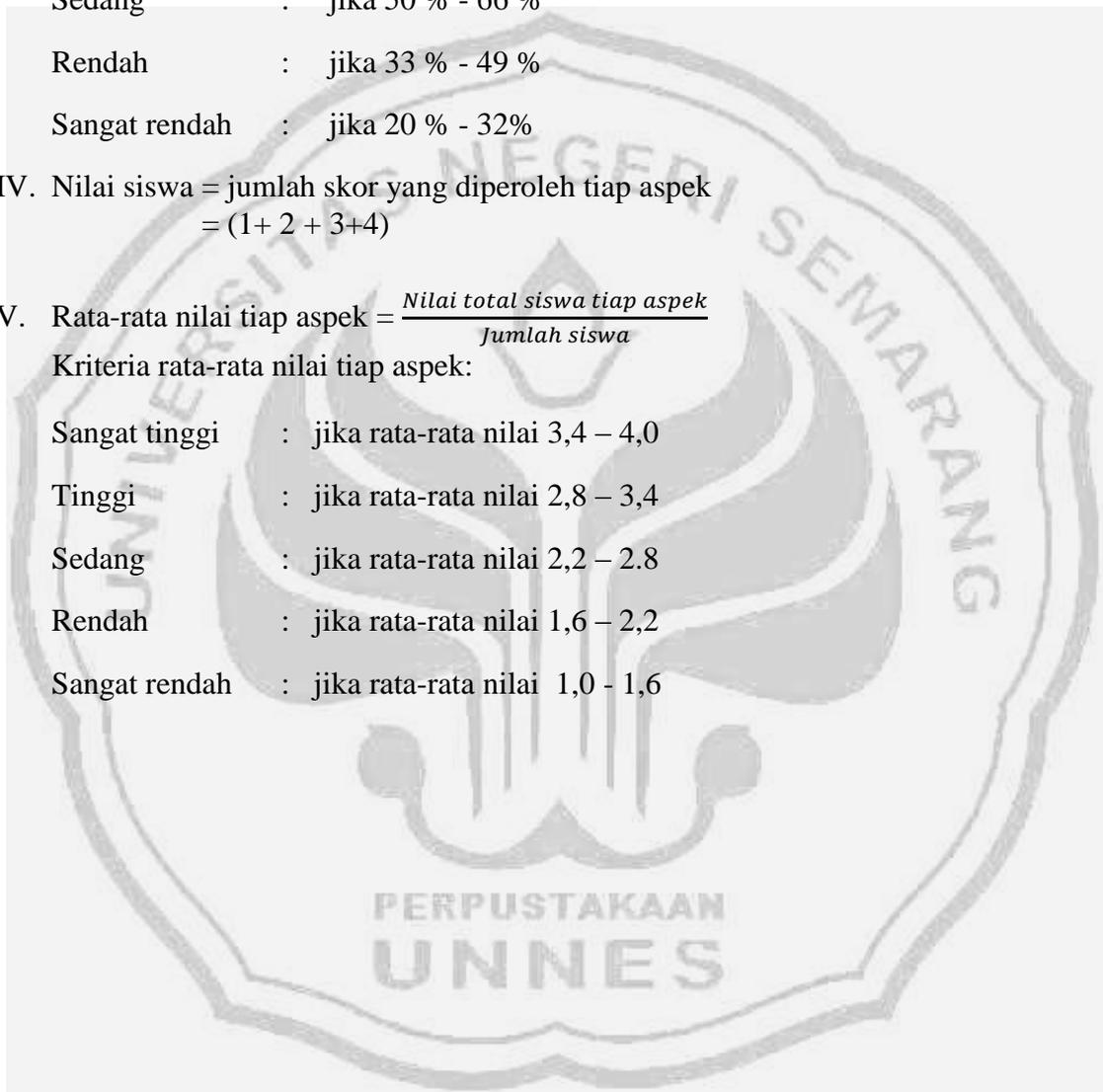
Sangat tinggi : jika rata-rata nilai 3,4 – 4,0

Tinggi : jika rata-rata nilai 2,8 – 3,4

Sedang : jika rata-rata nilai 2,2 – 2,8

Rendah : jika rata-rata nilai 1,6 – 2,2

Sangat rendah : jika rata-rata nilai 1,0 - 1,6



Rekapitulasi Lembar Penilaian Aspek Psikomotorik Siswa

No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai				Nilai Siswa
		Kegiatan persiapan	Kemampuan proses Sains	Membuat laporan Sementara	Kegiatan setelah praktikum	
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						
51						
52						
53						
54						
55						
56						
Jumlah nilai						
Rata-rata tiap aspek						
Kategori						

Tabel Hasil Pengamat 1

No	Responden	Aspek Pengamat														Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	R-1	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	37
2	R-2	3	3	4	3	3	2	3	3	4	4	3	4	4	3	46
3	R-3	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	49
4	R-4	3	3	4	2	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	42
5	R-5	3	3	4	2	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	46
6	R-6	4	4	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	48
7	R-7	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	2	38
8	R-8	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	40
9	R-9	4	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	3	44
10	R-10	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	47
11	R-11	3	3	3	2	4	3	3	3	4	3	4	3	3	3	44
12	R-12	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	45
13	R-13	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	38
14	R-14	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	38
15	R-15	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	45
16	R-16	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	46
	Σ	49	47	53	37	52	43	43	42	51	44	44	53	49	40	693

- 1 = Menyiapkan alat
 2 = Menyiapkan zat/larutan kerja
 3 = Keterampilan dan ketepatan mengambil larutan
 4 = Keterampilan meneteskan larutan
 5 = Kerjasama kelompok
 6 = Keterampilan pengamatan larutan tepat jenuh
 7 = Keterampilan pengamatan mulai terbentuknya endapan
 8 = Keterampilan mengamati larutan tepat jenuh
 9 = Membuat laporan sementara
 10 = Menganalisis hasil percobaan
 11 = Keterampilan menulis persamaan reaksi
 12 = Menuang sisa larutan ke tempat yang sudah disediakan
 13 = Membersihkan semua alat-alat yang digunakan
 14 = Mengembalikan alat-alat

Tabel Hasil Pengamat II

No	Responden	Aspek Pengamat														Skor Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	R-1	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	2	3	3	2	36
2	R-2	3	4	4	3	3	2	4	4	4	4	3	4	4	3	49
3	R-3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	45
4	R-4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	43
5	R-5	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	41
6	R-6	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	45
7	R-7	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	40
8	R-8	4	3	4	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	42
9	R-9	4	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	42
10	R-10	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	45
11	R-11	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	4	46
12	R-12	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	43
13	R-13	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	4	3	3	3	40
14	R-14	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	39
15	R-15	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	47
16	R-16	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	45
	Σ	49	47	49	39	47	43	44	43	50	44	46	48	49	45	688

- 1 = Menyiapkan alat
2 = Menyiapkan zat/larutan kerja
3 = Keterampilan dan ketepatan mengambil larutan
4 = Keterampilan meneteskan larutan
5 = Kerjasama kelompok
6 = Keterampilan pengamatan larutan tepat jenuh
7 = Keterampilan pengamatan mulai terbentuknya endapan
8 = Keterampilan mengamati larutan tepat jenuh
9 = Membuat laporan sementara
10 = Menganalisis hasil percobaan
11 = Keterampilan menulis persamaan reaksi
12 = Menuang sisa larutan ke tempat yang sudah disediakan
13 = Membersihkan semua alat-alat yang digunakan
14 = Mengembalikan alat-alat

Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Aspek Psikomotorik

No	Responden	P I	P II	Peringkat PI	Peringkat P II	b	b ²
1	R-1	37	36	16	16	0	0
2	R-2	46	49	5	1	4	16
3	R-3	49	45	1	5,5	-4,5	20,25
4	R-4	42	43	11	8,5	2,5	6,25
5	R-5	46	41	5	12	-7	49
6	R-6	48	45	2	5,5	-3,5	12,25
7	R-7	38	40	14	13,5	0,5	0,25
8	R-8	40	42	12	10,5	1,5	2,25
9	R-9	44	42	9,5	10,5	-1	1
10	R-10	47	45	3	5,5	-2,5	6,25
11	R-11	44	46	9,5	3	6,5	42,25
12	R-12	45	43	7,5	8,5	-1	1
13	R-13	38	40	14	13,5	0,5	0,25
14	R-14	38	39	14	15	-1	1
15	R-15	45	47	7,5	2	5,5	30,25
16	R-16	46	45	5	5,5	-0,5	0,25
						Σb^2	188,5

$$rel = 1 - \frac{6 \times \sum b^2}{N(N^2 - 1)}$$

Instrumen dinyatakan reliabel apabila $rel \geq 0,60$

$$rel = 1 - \frac{6 \times 188,5}{16(16^2 - 1)}$$

$$rel = 0,722794118$$

Karena hasil perhitungan $rel_{(0,722794118)} \geq 0,60$ maka sudah dapat dinyatakan reliabel.

**“PENERAPAN *BLENDED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN GENERIK PEMODELAN DAN BAHASA SIMBOLIK
SERTA HASIL BELAJAR KIMIA SISWA SMA”**

ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN

Petunjuk pengisian:

1. Bacalah pernyataan berikut ini dengan baik dan benar
2. Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan:
Tanda pada kolom ”ya” jika anda setuju dengan pertanyaan tersebut atau tanda (√) pada kolom tidak jika anda tidak setuju dengan pertanyaan tersebut.
3. Waktu yang disediakan adalah 5 menit
4. Jawaban yang kamu berikan tidak mempengaruhi nilai raport.

Nama :

NIS :

Kelas :

No	Aspek	Pernyataan	Jawaban			
			SS	S	KS	TS
1.	Pertambahan Konsep	Saya lebih memahami representasi kimia baik itu mikroskopik, makroskopik dan simbolik dengan bantuan animasi pemodelan ion didalam media flash.				
		Saya lebih mudah mengingat simbol dan rumus kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan bantuan media flash dalam kegiatan pembelajaran.				
2.	Peran Media	Saya lebih memahami materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan adanya animasi flash.				
		Saya merasa lebih termotivasi untuk mengerjakan tugas dengan cara mengupload tugas ke web sehingga lebih bertanggung jawab dalam kegiatan pembelajaran.				
3.	Aktif berfikir	Saya menemukan pengetahuan baru seperti bagaimana animasi ion dalam reaksi pengendapan ataupun larutan jenuh sehingga dapat didiskusikan dengan teman.				
		Saya dapat menghubungkan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan kehidupan sekitarnya				
4.	Cara bertanya	Saya lebih aktif untuk bertanya maupun menanggapi pertanyaan dari teman dan guru dengan adanya				

		pembelajaran <i>blended learning</i> di kelas.				
		Saya lebih aktif bertanya maupun menanggapi pertanyaan dengan menuliskannya di menu diskusi web.				
5.	Sumber belajar	Saya dapat mengumpulkan informasi dari web yang disediakan ataupun akses internet lain tentang kelarutan dan hasil kali kelarutan diluar bahan ajar.				
		Saya dapat mengakses sumber belajar yang digunakan di rumah ataupun saat pembelajaran di sekolah				
6.	Bimbingan terhadap siswa	Saya mampu memecahkan soal-soal dengan adanya latihan soal dalam media flash disetiap pembelajaran dikelas.				
		Saya mampu memecahkan masalah dalam kegiatan kelompok saat praktikum reaksi pengendapan				
7.	Perhatian	Saya lebih fokus dalam kegiatan pembelajaran dengan penerapan strategi <i>blended learning</i> .				
		Pembelajaran dengan menggunakan strategi <i>blended learning</i> dapat meningkatkan rasa ingin tahu saya				

Diadopsi dari:

Sudarmin. 2012. *Keterampilan Generik Sains dan Penerapannya dalam Pembelajaran Kimia Organik*. Semarang: Unnes Press.

DAFTAR NILAI UAS SISWA KELAS IPA 1

No.	Nama	Nilai UAS
1	Abdurahman H	81
2	Adam Mulia Putra	76
3	Adelina Diah R	90
4	Aghniya Perkasa	84
5	Anggun Nur Cahyani	62
6	Chessa Parahita L	78
7	Dowy Pratama S	77
8	Dyah Eka ayuningtyas	82
9	Dyan Retno Lestari	71
10	Ellita Haserda Weni	71
11	F. Okta Widyantoro	84
12	Fanya Aulia Nadhira	74
13	Fransisca Ajeng R	76
14	Fransisca Dita S	76
15	Galelea Dinar	71
16	Gilang Satyawan	80
17	Hermawan Susilo	68
18	Khoirul Umam F	78
19	Kireina Eva H	71
20	Mega Fitriana	66
21	Nico Firman H	88
22	Puji Rachmawati	86
23	Redika Titianan Putri	86
24	Rofiq Ihsan Toyani	88
25	Satria Nugraha S	70
26	Septi Novitasari	77
27	Siwi Kristina Sari M	84
28	Tegar Panji	72

DAFTAR NILAI UAS SISWA KELAS IPA 2

No.	Nama	Nilai UAS
1	Adam Tegar R	90
2	Ade Gusta Rebanti	70
3	Agsri Dipta A	74
4	Ahmad Sulhan	84
5	Annisatun M	77
6	Aprilia Florentina	60
7	Bagas Cahto P	74
8	Catur Putra A	86
9	Desi Indah Larasati	58
10	Dian Safitri	66
11	Evi Nur Fadila	74
12	Fadila Anggriana	84
13	Febri Kurniawan	84
14	Henditya Ari Putra	84
15	Ibnu Cahyana G	81
16	Intan Mustika G	81
17	Lutfi Hidayat	67
18	M. Supriyadi	84
19	Mahendra Nara L	76
20	Meru Risqy Aisyah	72
21	Nala Aprilia D	72
22	Nanda Ayu Agustina	66
23	Nathaya Enggar N	80
24	Nur Fitri Halimah	62
25	Priyo Nugroho	68
26	Rani Rifayati	82
27	Rini Karyani Asmara	68
28	Rufaidah Putri Rahayu	68

DAFTAR NILAI UAS SISWA KELAS XI IPA 3

No.	Nama	Nilai UAS
1	Aditya Anggari P	74
2	Agung Tofan S	80
3	Agus Prasetyo	78
4	Ahmad Miftahul R	76
5	Akhmad Maharis Sodhiq	82
6	Andy Baskoro Taufik	84
7	Angga Septiaji K	72
8	Anis Nurtita Sari	74
9	Diah Ayu Irawati	76
10	Dianisa Purnama S	78
11	Ersa Cucun Alfindo	76
12	Fadzil Nur Rohmad	88
13	Flora Nadia Rosita A	80
14	Gilang Laksana Aji N	76
15	Guvita Limar R	82
16	Hasna Sefrida P	84
17	Ika Nursoffi	76
18	Intan Purnamasari	80
19	Lail Widya Selima	78
20	M. Khusnul Anwar	64
21	M. Luhur Abdul F	74
22	Natriya Dumasinta	70
23	Nurmaini Puspita S	78
24	Nurrofik	68
25	Silvira Rizki Imanisa	68
26	Suci Nurrochmah	70
27	Umi Sulanjari	62
28	Yoga Maulana Majid	68

ANALISIS UJI COBA SOAL

Nomor Responden	Kode	P		S		S		P		P		S		P		S		S	
		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
		BS	IS																
1	U-13	1	3	1	3	0	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
2	U-5	1	3	1	3	1	4	1	3	1	3	1	3	1	2	1	2	1	2
3	U-14	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	2	1	3	1	2	1	2
4	U-18	1	3	1	3	1	2	1	3	1	3	1	2	1	2	1	3	1	2
5	U-26	1	3	1	2	1	3	1	3	1	3	1	2	1	3	1	2	1	2
6	U-25	1	3	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
7	U-10	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
8	U-22	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	0	1	1	2
9	U-6	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	0	1	1	2
10	U-17	1	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1	2	1	2	0	1	1	2
11	U-24	1	2	1	2	1	3	1	3	1	2	0	1	0	1	1	2	1	3
12	U-16	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	0	1
13	U-4	1	3	1	2	1	3	1	3	0	1	1	3	1	2	1	2	0	1
14	U-28	1	2	1	4	1	3	1	3	0	1	0	1	1	2	1	2	0	1
15	U-2	1	2	0	1	1	3	1	3	0	1	1	3	1	2	0	1	0	1
16	U-23	1	2	1	3	1	3	1	2	0	1	1	3	1	3	1	2	0	1
17	U-9	0	1	0	1	1	2	1	2	0	1	1	2	0	1	1	2	1	2
18	U-3	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	3	1	2	0	1
19	U-20	0	1	1	3	1	3	1	3	1	2	1	2	0	1	0	1	1	2
20	U-19	0	1	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3
21	U-8	1	2	0	1	1	3	1	2	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1
22	U-11	1	2	1	3	1	2	1	2	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1
23	U-12	0	1	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	1	2	0	1	1	2

24	U-7	1	3	1	3	1	2	0	1	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1
25	U-21	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	1	2
26	U-1	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
27	U-27	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	1	2
28	U-15	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
Validitas Butir Soal	Jumlah	21	57	22	60	23	70	23	60	15	48	21	54	20	53	17	47	17	48
	$\sum X$	78		82		93		83		63		75		73		64		65	
	$\sum X^2$	252		278		347		277		183		231		223		178		185	
	$\sum XY$	4299		4417		5049		4579		3616		4109		4018		3504		3533	
	$28 * \sum XY$	120372		123676		141372		128212		101248		115052		112504		98112		98924	
	$(\sum X)^2$	6084		6724		8649		6889		3969		5625		5329		4096		4225	
	$28 * \sum X^2$	7056		7784		9716		7756		5124		6468		6244		4984		5180	
	$28 * \sum Y^2$	2226672																	
	$(\sum Y)^2$	2099601																	
	$\sum X * \sum Y$	113022		118818		134757		120267		91287		108675		105777		92736		94185	
	$(28 * \sum XY) - (\sum X * \sum Y)$	7350		4858		6615		7945		9961		6377		6727		5376		4739	
	$(28 * \sum X^2) - (\sum X)^2$	972		1060		1067		867		1155		843		915		888		955	
	$(28 * \sum Y^2) - (\sum Y)^2$	127071																	
	A43 * A44	123513012		1,35E+08		1,36E+08		110170557		146767005		107120853		116269965		112839048		121352805	
	sqrt A43	11113,6408		11605,83		11644,09		10496,2163		12114,74329		10349,92043		10782,8551		10622,5726		11016,025	
r_{xy}	0,66134943		0,418583		0,5681		0,75693943		0,822221302		0,616140002		0,62386074		0,50609209		0,4301915		
r_{tabel}	0,374																		
Keterangan Validitas Butir	Valid		Valid		Valid		Valid		Valid		Valid		Valid		Valid		Valid		
Daya Pembeda	$\sum A$	14		14		13		14		12		12		13		11		11	
	nA	14		14		14		14		14		14		14		14		14	
	$\sum B$	7		8		10		9		3		9		7		6		6	

	nB	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	DP	0,5	0,428571	0,214286	0,35714286	0,642857143	0,214285714	0,42857143	0,35714286	0,3571429
	Keterangan Daya Pembeda	Baik	Baik	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup
Tingkat Kesukaran	ΣX	78	82	93	83	63	75	73	64	65
	Skor Maksimal	5								
	N*Skor Max	140								
	P	0,55714286	0,585714	0,664286	0,59285714	0,45	0,535714286	0,52142857	0,45714286	0,4642857
	Keterangan	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
		Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai

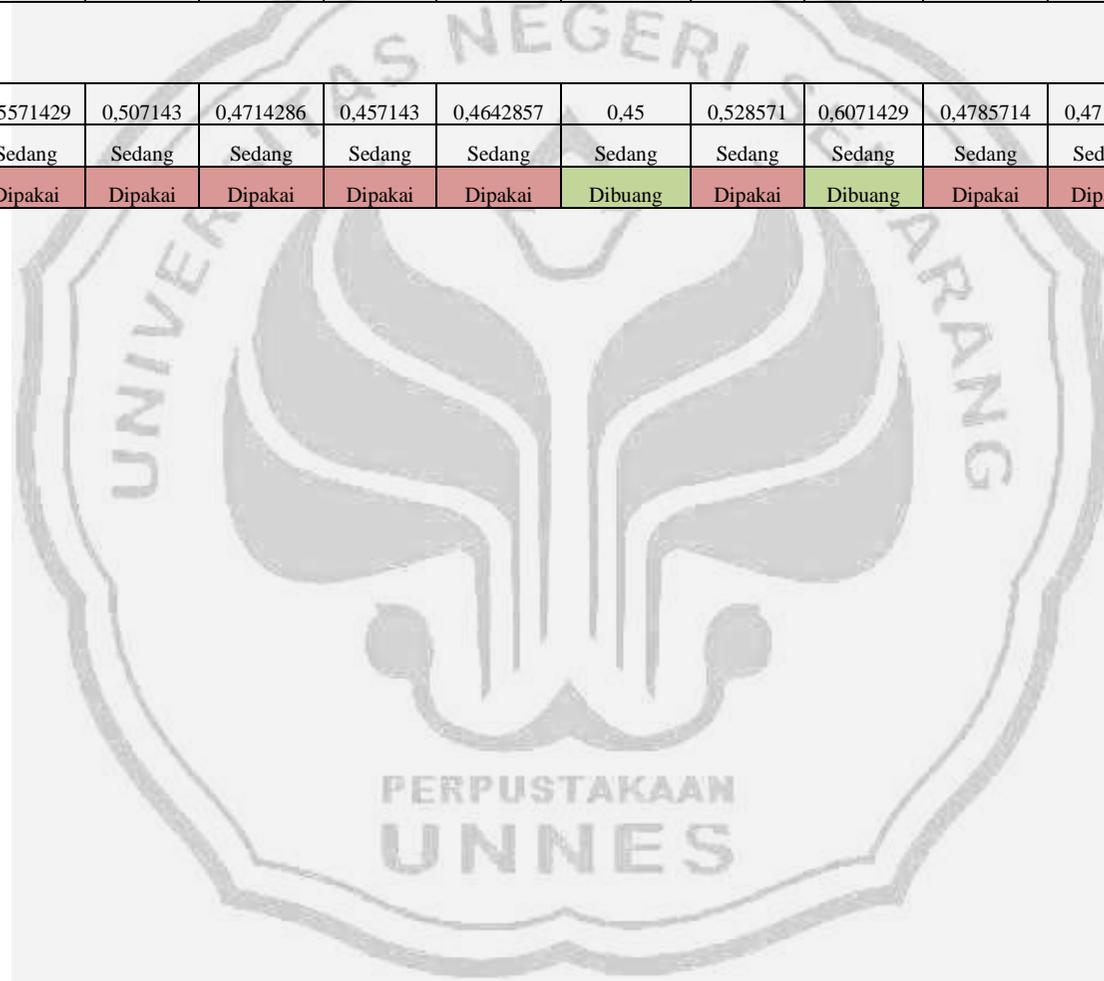


ANALISIS UJI COBA SOAL

S		S		P		P		P		S		P		P		P		S		S		Y	Y ²
10		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20			
BS	IS																						
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	0	1	1	2	1	3	1	2	1	3	72	5184
1	2	1	2	1	3	1	2	1	3	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	70	4900
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	3	1	3	1	3	70	4900
1	3	1	3	1	2	1	3	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	70	4900
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	66	4356
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	63	3969
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	0	1	1	3	1	2	1	2	1	2	61	3721
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	0	1	1	3	1	3	0	1	1	2	58	3364
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	0	1	1	2	1	2	1	2	1	2	58	3364
1	3	1	3	1	3	1	2	1	2	1	2	0	1	1	3	1	2	1	2	0	1	58	3364
1	3	1	2	1	3	1	2	0	1	1	2	0	1	1	2	1	2	1	2	1	2	57	3249
1	3	1	3	1	2	1	2	1	2	1	3	0	1	1	3	1	2	1	3	0	1	60	3600
0	1	1	2	1	3	1	3	0	1	0	1	0	1	0	1	1	3	1	3	0	1	52	2704
1	2	1	2	1	2	1	3	1	2	0	1	0	1	0	1	1	2	1	2	0	1	51	2601
1	2	1	2	0	1	0	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	51	2601
1	3	0	1	0	1	0	1	1	3	0	1	0	1	1	3	1	3	0	1	0	1	50	2500
1	2	0	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	50	2500
0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	1	50	2500
1	3	1	2	0	1	0	1	1	2	0	1	1	2	1	2	1	2	0	1	0	1	48	2304
0	1	1	2	1	2	0	1	1	2	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	48	2304
1	2	0	1	0	1	0	1	1	3	0	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	46	2116
0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	43	1849
0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	1	1	2	1	2	1	2	1	2	38	1444

0,5	0,3571429	0,642857	0,7857143	0,428571	0,6428571	-	0,214286	0,1428571	0,5714286	0,285714
Baik	Cukup	Baik	Sangat Baik	Baik	Baik	Sangat Jelek	Cukup	Jelek	Baik	Cukup
74	78	71	66	64	65	63	74	85	67	66

0,528571	0,5571429	0,507143	0,4714286	0,457143	0,4642857	0,45	0,528571	0,6071429	0,4785714	0,471429
Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai



RELIABEL UJI COBA SOAL

Nomor Responden	Kode	P	S	S	P	P	S	P	S	S	P	S	P	P	S	P	P	P	P	S	S	Skor	Var Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	U-13	4	4	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	3	4	3	4	72	164,249
2	U-5	4	4	5	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	70	
3	U-14	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	70	
4	U-18	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	70	
5	U-26	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	66	
6	U-25	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	63	
7	U-10	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	1	4	3	3	3	61	
8	U-22	3	3	4	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	4	1	4	4	1	3	58	
9	U-6	3	3	4	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	4	1	3	3	3	3	58	
10	U-17	3	3	4	2	3	3	3	1	3	4	4	4	3	3	3	1	4	3	3	1	58	
11	U-24	3	3	4	4	3	1	1	3	4	4	3	4	3	1	3	1	3	3	3	3	57	
12	U-16	3	3	4	3	3	3	3	3	1	4	4	3	3	3	4	1	4	3	4	1	60	
13	U-4	4	3	4	4	1	4	3	3	1	1	3	4	4	1	1	1	1	4	4	1	52	
14	U-28	3	5	4	4	1	1	3	3	1	3	3	3	4	3	1	1	1	3	3	1	51	
15	U-2	3	1	4	4	1	4	3	1	1	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	51	
16	U-23	3	4	4	3	1	4	4	3	1	4	1	1	1	4	1	1	4	4	1	1	50	
17	U-9	1	1	3	3	1	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	50	
18	U-3	3	3	4	3	3	3	4	3	1	1	3	3	3	1	1	3	3	3	1	1	50	
19	U-20	1	4	4	4	3	3	1	1	3	4	3	1	1	3	1	3	3	3	1	1	48	
20	U-19	1	3	4	3	3	3	3	3	4	1	3	3	1	3	1	3	3	1	1	1	48	
21	U-8	3	1	4	3	1	3	3	1	1	3	1	1	1	4	1	3	3	3	3	3	46	
22	U-11	3	4	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	3	3	3	3	43	

23	U-12	1	1	3	3	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	3	1	3	3	3	3	38
24	U-7	4	4	3	1	1	3	3	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	3	1	1	38
25	U-21	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	3	3	3	1	1	3	1	3	1	1	37
26	U-1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	3	1	1	30
27	U-27	1	3	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	29
28	U-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	3	1	1	26
	Jumlah	78	82	93	83	63	75	73	64	65	74	78	71	66	68	66	58	75	85	67	66	
	Var Butir	1,29	1,328	1,41	1,15	1,53	1,115	1,21	1,17	1,26	1,5	0,841	1,29	1,35	1,291	1,79	1,03	1,12	0,48	1,21	1,57	
	Σ Varians Butir	24,93915344																				
	r11	0,892802344																				
	Keterangan	Tinggi																				



Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba

Rumus

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

Kriteria

Apabila $r_{xy} > r_{\text{kritik}}$ *product moment*, maka butir soal valid.

Perhitungan

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

No	Kode	Butir Soal No.1 (X)	Skor Total (Y)	X ²	Y ²	XY
1	U-13	4	72	16	5184	288
2	U-5	4	70	16	4900	280
3	U-14	4	70	16	4900	280
4	U-18	4	70	16	4900	280
5	U-26	4	66	16	4356	264
6	U-25	4	63	16	3969	252
7	U-10	3	61	9	3721	183
8	U-22	3	58	9	3364	174
9	U-6	3	58	9	3364	174
10	U-17	3	58	9	3364	174
11	U-24	3	57	9	3249	171
12	U-16	3	60	9	3600	180
13	U-4	4	52	16	2704	208
14	U-28	3	51	9	2601	153
15	U-2	3	51	9	2601	153
16	U-23	3	50	9	2500	150
17	U-9	1	50	1	2500	50
18	U-3	3	50	9	2500	150
19	U-20	1	48	1	2304	48
20	U-19	1	48	1	2304	48
21	U-8	3	46	9	2116	138
22	U-11	3	43	9	1849	129
23	U-12	1	38	1	1444	38
24	U-7	4	38	16	1444	152

25	U-21	1	37	1	1369	37
26	U-1	3	30	9	900	90
27	U-27	1	29	1	841	29
28	U-15	1	26	1	676	26
Jumlah		78	1450	252	79524	4299

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

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

$$r_{xy} = \frac{(28 \times 4299) - (78 \times 1450)}{\sqrt{\{(28 \times 252) - (78)^2\} \{(28 \times 79524) - (1450)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{120372 - 113100}{\sqrt{\{7056 - 6084\} \{2226672 - 2102500\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{7272}{\sqrt{972 \times 124172}}$$

$$r_{xy} = \frac{7272}{\sqrt{120695184}}$$

$$r_{xy} = \frac{7272}{10986,135}$$

$$r_{xy} = 0,661$$

$r_{\text{kritik product moment}} = 0,37$

Karena $r_{xy} > r_{\text{kritik product moment}}$ maka dapat disimpulkan bahwa soal no. 1 valid.

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

Rumus:

$$P = \frac{\sum X}{S_m \cdot N}$$

Keterangan :

P : proporsi menjawab benar atau tingkat kesukaran

$\sum X$: banyaknya peserta tes yang menjawab benar

S_m : Skor maksimal

N : Jumlah peserta tes

Klasifikasi Indeks Kesukaran

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

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 uji coba soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	U-13	4	1	U-2	3
2	U-5	4	2	U-23	3
3	U-14	4	3	U-9	1
4	U-18	4	4	U-3	3
5	U-26	4	5	U-20	1
6	U-25	4	6	U-19	1

7	U-10	3	7	U-8	3
8	U-22	3	8	U-11	3
9	U-6	3	9	U-12	1
10	U-17	3	10	U-7	4
11	U-24	3	11	U-21	1
12	U-16	3	12	U-1	3
13	U-4	4	13	U-27	1
14	U-28	3	14	U-15	1
Jumlah		49	Jumlah		29

$$P = \frac{78}{5 \cdot 28}$$

$$= 0,557$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no. 1 mempunyai tingkat kesukaran sedang.



Perhitungan Daya Beda Soal

Rumus:

$$D = \frac{\sum A - \sum B}{n A - n B}$$

Keterangan:

D : indeks daya pembeda

$\sum A$: jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas

$\sum B$: jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah

n A : jumlah peserta tes kelompok atas

n B : jumlah peserta tes kelompok bawah

Inteval	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	sangat baik

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 uji coba soal.

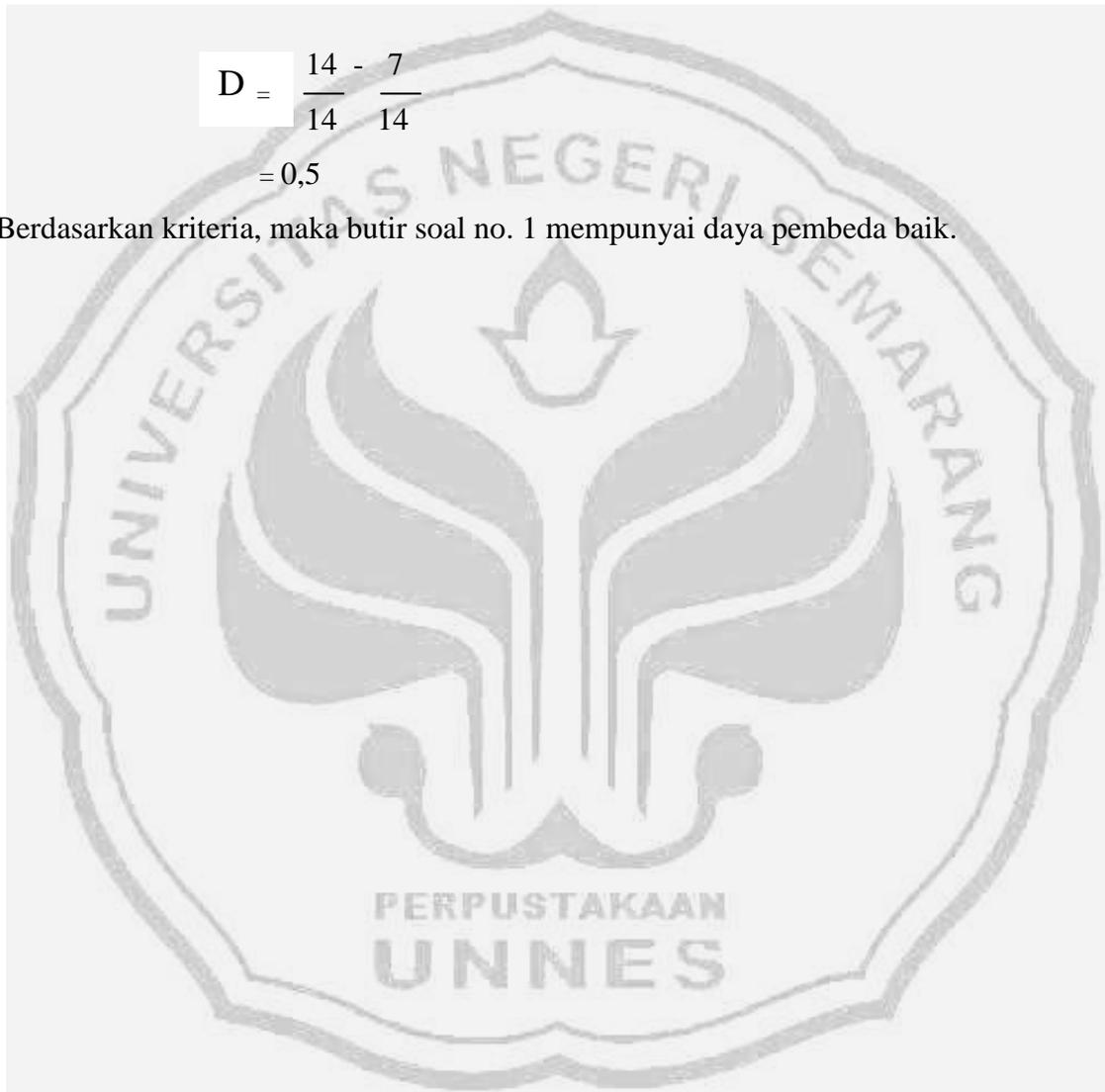
Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No.	Kode	Skor	No.	Kode	Skor
1	U-13	4	1	U-2	3
2	U-5	4	2	U-23	3
3	U-14	4	3	U-9	1
4	U-18	4	4	U-3	3
5	U-26	4	5	U-20	1
6	U-25	4	6	U-19	1
7	U-10	3	7	U-8	3
8	U-22	3	8	U-11	3

9	U-6	3	9	U-12	1
10	U-17	3	10	U-7	4
11	U-24	3	11	U-21	1
12	U-16	3	12	U-1	3
13	U-4	4	13	U-27	1
14	U-28	3	14	U-15	1
Jumlah		14	Jumlah		7

$$D = \frac{14}{14} - \frac{7}{14}$$

$$= 0,5$$

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



Perhitungan Reliabilitas Soal

Rumus:

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

- r_{11} : reliabilitas instrumen
 k : banyaknya soal
 $\sum \sigma_b^2$: jumlah varians skor tiap butir soal
 σ_t^2 : varians total

Kriteria

Apabila harga $r_{11} > r_{\text{tabel}(5\%)}$ maka soal tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$k = 20$$

$$k-1 = 19$$

$$\sum \sigma_b^2 = 24,94$$

$$\sigma_t^2 = 164,249$$

$$r_{11} = \left[\frac{20}{20-1} \right] \left[1 - \frac{24,94}{164,249} \right]$$

$$= 0,893$$

Selanjutnya dibandingkan dengan harga r_{tabel} (0,374)

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

Uji Normalitas XI IPA 1

No.	Nilai
1	81
2	76
3	90
4	84
5	62
6	78
7	77
8	82
9	71
10	71
11	84
12	74
13	76
14	76
15	71
16	80
17	68
18	78
19	71
20	66
21	88
22	86
23	86
24	88
25	70
26	77
27	84
28	72
n	28
Σ	2195
log n	1,4472
K _{hitung}	5,7756
Max	90
Min	62
Rentang	28

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

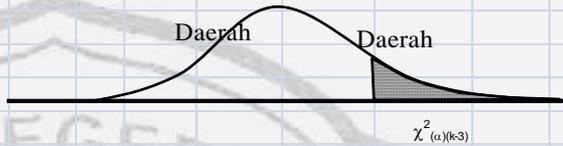
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

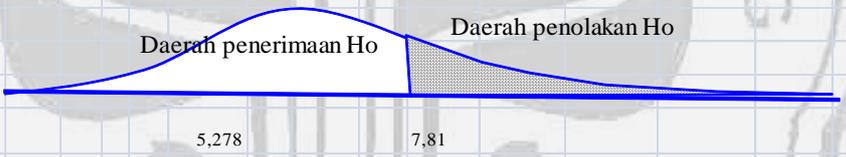
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$



No.	Kelas	Batas kelas	O _i	Me(X)	S	Z-score	[Z-score]	Peluang Untuk Z	Luas Kelas Untuk Z	E _i	(O _i -E _i) ² / E _i
1	62 - 66	61,5	2	77,59	7,32	-2,20	2,20	0,4860	0,0509	1,4262	0,2309
2	67 - 71	66,5	4	77,59	7,32	-1,51	1,51	0,4351	0,1378	3,8583	0,0052
3	72 - 76	71,5	7	77,59	7,32	-0,83	0,83	0,2973	0,2380	6,6632	0,0170
4	77 - 81	76,5	8	77,59	7,32	-0,15	0,15	0,0593	0,1439	4,0284	3,9156
5	82 - 86	81,5	3	77,59	7,32	0,53	0,53	0,2032	0,1849	5,1769	0,9154
6	87 - 91	86,5	3	77,59	7,32	1,22	1,22	0,3881	0,0832	2,3285	0,1937
		91,5		77,59	7,32	1,90	1,90	0,4712			
Jumlah											5,2777

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



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

Rata-rata	77,6
Panjang Kelas	4,85
S ²	4
S	7,32

PERPUSTAKAAN UNNES

Uji Normalitas XI IPA 2

No.	Nilai		
1	90		
2	70		
3	74		
4	84		
5	77		
6	60		
7	74		
8	86		
9	58		
10	66		
11	74		
12	84		
13	84		
14	84		
15	81		
16	81		
17	67		
18	84		
19	76		
20	72		
21	72		
22	66		
23	80		
24	62		
25	68		
26	82		
27	68		
28	68		
n	28		
\sum	2092	Panjang Kelas	5,54
log n	1,4472		5
K_{hitung}	5,7756	S^2	74,1
Max	90	S	8,61
Min	58		
Rentang	32		
Rata-rata	74,963		

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

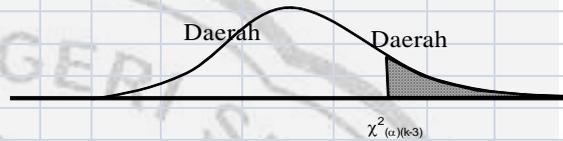
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

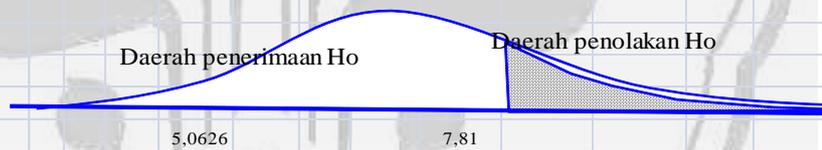
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$



No.	Kelas	Batas	O_i	Me(X)	S	Z-score	[Z-score]	Peluang	Luas Kelas	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
Kelas	Interval	kelas						Untuk Z	Untuk Z		Ei
1	58 - 63	57,5	3	74,96	8,61	-2,03	2,03	0,4787	0,0703	1,9676	0,5417
2	64 - 69	63,5	6	74,96	8,61	-1,33	1,33	0,4085	0,1713	4,7976	0,3013
3	70 - 75	69,5	6	74,96	8,61	-0,63	0,63	0,2371	0,2122	5,9429	0,0005
4	76 - 81	75,5	5	74,96	8,61	0,06	0,06	0,0249	0,2513	7,0356	0,5889
5	82 - 87	81,5	4	74,96	8,61	0,76	0,76	0,2761	0,1512	4,2329	0,0128
6	88 - 93	87,5	4	74,96	8,61	1,46	1,46	0,4273	0,0570	1,5967	3,6172
Jumlah		93,5		74,96	8,61	2,15	2,15	0,4843			5,0626

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



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

PERPUSTAKAAN UNNES

Uji Normalitas XI IPA 3

No.	Nilai		
1	74		
2	80		
3	78		
4	76		
5	82		
6	84		
7	72		
8	74		
9	76		
10	78		
11	76		
12	88		
13	80		
14	76		
15	82		
16	84		
17	76		
18	80		
19	78		
20	64		
21	74		
22	70		
23	78		
24	68		
25	68		
26	70		
27	62		
28	68		
n	28		
Σ	2116		
log n	1,44716		
K _{hitung}	5,77562		
Max	88	Panjang Kelas	4,5
Min	62		4
Rentang	26	S ²	37,5
Rata-rata	75,8519	S	6,13

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

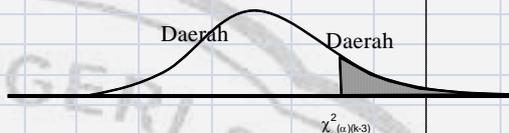
Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

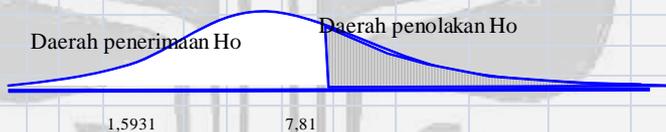
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$



No.	Kelas		Batas	O _i	Me(X)	S	Z-score	[Z-score]	Peluang	Luas Kelas	E _i	(O _i -E _i) ²	
	Kelas	Interval	kelas						Untuk Z	Untuk Z		E _i	
1	62	-	66	61,5	2	75,85	6,13	-2,34	2,34	0,4904	0,0538	1,508	0,1609
2	67	-	71	66,5	5	75,85	6,13	-1,53	1,53	0,4366	0,1753	4,908	0,0017
3	72	-	76	71,5	9	75,85	6,13	-0,71	0,71	0,2613	0,2192	6,137	1,3360
4	77	-	81	76,5	7	75,85	6,13	0,11	0,11	0,0421	0,2796	7,830	0,0879
5	82	-	86	81,5	4	75,85	6,13	0,92	0,92	0,3218	0,1372	3,841	0,0066
6	87	-	91	86,5	1	75,85	6,13	1,74	1,74	0,4589	0,0358	1,001	0,0000
			91,5			75,85	6,13	2,55	2,55	0,4947			
Jumlah													1,5931

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6 - 3 = 3$ 7,81



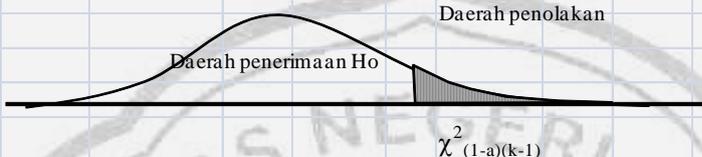
Karena $\chi^2_{(hitung)} < \chi^2_{(tabel)}$, maka data tersebut berdistribusi normal

PERPUSTAKAAN UNNES

Uji Homogenitas Populasi

Hipotesis
 Ho : Semua varians populasi tidak berbeda
 H₁ : Ada minimal salah satu varians populasi berbeda

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



Pengujian Hipotesis

Kelas	n _i	dk = n _i - 1	S _i ²	(dk) S _i ²	log S _i ²	(dk) log S _i ²
XI IPA 1	28	27	53,64	1448,28	1,7295	46,6962
XI IPA 2	28	27	74,14	2001,78	1,8701	50,4914
XI IPA 3	28	27	37,52	1013,04	1,5743	42,5051
Σ	84	81	165,30	4463,10	5,1738	139,6927

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$S^2 = \frac{\sum(n_i-1) S_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{4463,1000}{81} = 55,1000$$

$$\text{Log } S^2 = 1,7411516$$

Harga satuan B

$$B = 1,7411516 \times 81 = 141,03328$$

$$\chi^2 = (\text{Ln } 10) \left\{ B - \sum(n_i-1) \log S_i^2 \right\}$$

$$= 2,3026 \left\{ 141,0332795 - 139,6927 \right\}$$

$$= 3,087$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan dk = k-1 = 3-1 = 2 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 5,99$



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

**NILAI KOGNITIF PRETEST KELOMPOK KONTROL DAN
EKSPERIMEN**

Kelompok Kontrol			Kelompok Eksperimen		
No.	Kode	Nilai	No.	Kode	Nilai
1	K-1	23	1	E-1	35
2	K-2	20	2	E-2	17
3	K-3	40	3	E-3	18
4	K-4	30	4	E-4	30
5	K-5	5	5	E-5	20
6	K-6	23	6	E-6	7
7	K-7	22	7	E-7	18
8	K-8	23	8	E-8	35
9	K-9	12	9	E-9	8
10	K-10	13	10	E-10	10
11	K-11	30	11	E-11	18
12	K-12	18	12	E-12	28
13	K-13	20	13	E-13	35
14	K-14	20	14	E-14	28
15	K-15	12	15	E-15	27
16	K-16	23	16	E-16	25
17	K-17	8	17	E-17	15
18	K-18	23	18	E-18	30
19	K-19	12	19	E-19	18
20	K-20	8	20	E-20	17
21	K-21	32	21	E-21	17
22	K-22	30	22	E-22	13
23	K-23	30	23	E-23	23
24	K-24	35	24	E-24	10
25	K-25	10	25	E-25	15
26	K-26	22	26	E-26	28
27	K-27	30	27	E-27	15
28	K-28	18	28	E-28	15
n		28	n		28
Rata-rata		21,19	Rata-rata		20,60
Nilai Maksimal		40	Nilai Maksimal		35
Nilai Minimal		5	Nilai Minimal		6,66667
Panjang Kelas		5,7756	Panjang Kelas		5,7756
Interval		6,0600	Interval		4,9057
Varian (s ²)		79,19	Varian (s ²)		68,77
Simpangan (s)		8,90	Simpangan (s)		8,29

UJI NORMALITAS DATA NILAI PRETEST KELAS EKSPERIMEN

Kelompok Eksperimen		
No.	Kode	Nilai
1	E-1	35
2	E-2	17
3	E-3	18
4	E-4	30
5	E-5	20
6	E-6	7
7	E-7	18
8	E-8	35
9	E-9	8
10	E-10	10
11	E-11	18
12	E-12	28
13	E-13	35
14	E-14	28
15	E-15	27
16	E-16	25
17	E-17	15
18	E-18	30
19	E-19	18
20	E-20	17
21	E-21	17
22	E-22	13
23	E-23	23
24	E-24	10
25	E-25	15
26	E-26	28
27	E-27	15
28	E-28	15
n		28
Rata-rata		20,60
Nilai Maksimal		35
Nilai Minimal		7
Panjang Kelas		5,78
Interval		4,91
Varian (s ²)		68,768
Simpangan (s)		8,293

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

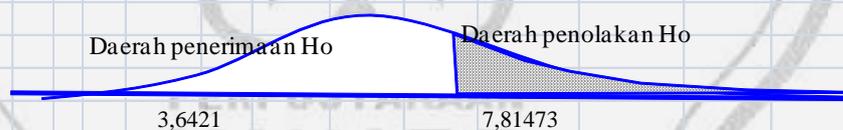
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

No	X.A	Batas Kelas	O _i	Rata-rata	S	Z-score	[Z-score]	Peluang Untuk Z	luas daerah	E _i	(O _i -E _i) ² E _i
1	7 - 11	6,5	4	20,60	8,293	-1,70	1,70	-0,4554	0,0918	2,5698	0,7960
2	12 - 16	11,5	5	20,60	8,293	-1,10	1,10	-0,3636	0,1743	4,8816	0,0029
3	17 - 21	16,5	8	20,60	8,293	-0,49	0,49	-0,1893	0,2327	6,5164	0,3378
4	22 - 26	21,5	3	20,60	8,293	0,11	0,11	0,0434	0,2183	6,1136	1,5857
5	27 - 31	26,5	5	20,60	8,293	0,71	0,71	0,2618	0,1440	4,0309	0,2330
6	32 - 36	31,5	3	20,60	8,293	1,31	1,31	0,4057	0,0667	1,8675	0,6868
		36,5		20,60	8,293	1,92	1,92	0,4724			
	jumlah		28								3,6421

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 (tal 7,81473



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

UJI NORMALITAS DATA NILAI PRETEST KELAS KONTROL

Kelompok Kontrol		
No.	Kode	Nilai
1	K-1	23
2	K-2	20
3	K-3	40
4	K-4	30
5	K-5	5
6	K-6	23
7	K-7	22
8	K-8	23
9	K-9	12
10	K-10	13
11	K-11	30
12	K-12	18
13	K-13	20
14	K-14	20
15	K-15	12
16	K-16	23
17	K-17	8
18	K-18	23
19	K-19	12
20	K-20	8
21	K-21	32
22	K-22	30
23	K-23	30
24	K-24	35
25	K-25	10
26	K-26	22
27	K-27	30
28	K-28	18
n		28
Rata-rata		21,1905
Nilai Maksimal		40
Nilai Minimal		5
Panjang Kelas		5,77562
Interval		6,05995
Varian (s ²)		79,1887
Simpangan (s)		8,8988

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

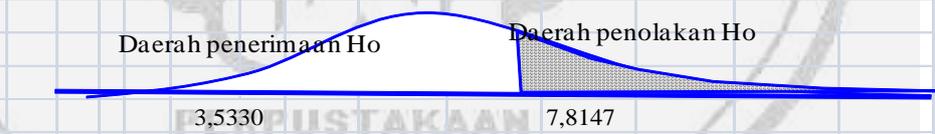
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

No	X.A	Batas Kelas	O _i	Rata-rata	S	Z-score	[Z-score]	Peluang Untuk Z	luas daerah	E _i	(O _i -E _i) ² E _i
1	5 - 10	4,5	4	21,19	8,899	-1,88	1,88	-0,4696	0,0845	2,3647	1,1309
2	11 - 16	10,5	5	21,19	8,899	-1,20	1,20	-0,3852	0,1843	5,1592	0,0049
3	17 - 22	16,5	7	21,19	8,899	-0,53	0,53	-0,2009	0,2594	7,2641	0,0096
4	23 - 28	22,5	4	21,19	8,899	0,15	0,15	0,0585	0,2358	6,6023	1,0257
5	29 - 34	28,5	6	21,19	8,899	0,82	0,82	0,2943	0,1383	3,8734	1,1676
6	35 - 40	34,5	2	21,19	8,899	1,50	1,50	0,4326	0,0524	1,4662	0,1943
		40,5		21,19	8,899	2,17	2,17	0,4850			
jumlah			28								3,5330

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh χ^2 (t 7,8147



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

UJI KESAMAAN DUA VARIANS NILAI PRETEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

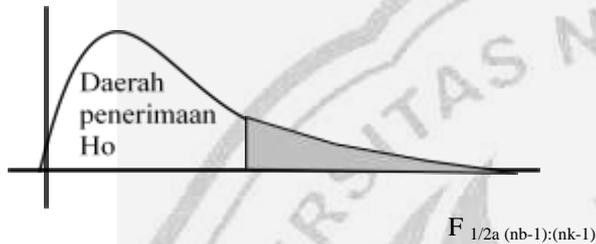
Ho : $s_1^2 = s_2^2$
 Ha : $s_1^2 \neq s_2^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2a (nb-1);(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	577	593
n	28	28
Rata-rata	20,60	21,19
Varians (s^2)	68,77	79,19
Standart deviasi (s)	8,29	8,90

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{68,77}{79,19} = 0,8684$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

dk pembilang = $nb - 1$

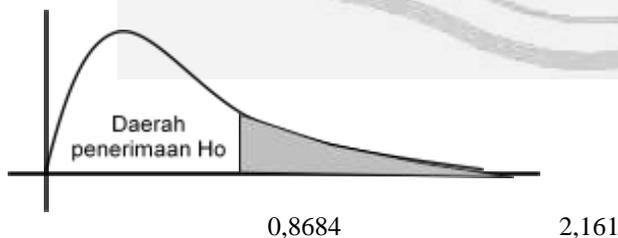
$$= 28 - 1 = 27$$

dk penyebut = $nk - 1$

$$= 28 - 1 = 27$$

$F_{(0.05)(27;27)}$

$$= 2,16$$



Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

UJI RATA-RATA (SATU PIHAK KANAN) DATA NILAI PRETEST KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

Ho : Rata-rata kelas eksperimen tidak lebih baik dari kelas kontrol

Ha : Rata-rata kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol

Karena kedua kelompok mempunyai varian sama, maka untuk uji hipotesis menggunakan rumus:

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

Dimana,

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

Ho ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

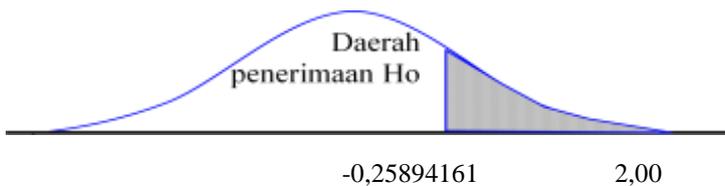
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	577	593
n	28	28
Rata-rata	20,60	21,19
Varians (s ²)	68,77	79,19
Standart deviasi (s)	8,29	8,90

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(28 - 1) \cdot 68,7684 + (28 - 1) \cdot 79,1887}{28 + 28 - 2}} = 8,6011$$

$$t = \frac{20,5952 - 21,1905}{8,6011 \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{28}}} = -0,2589$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$ diperoleh $t_{(0,95)(54)} = 2,00$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen tidak lebih baik daripada kelompok kontrol

NILAI KOGNITIF POSTES KELOMPOK KONTROL DAN EKSPERIMEN

Kelompok Kontrol			Kelompok Eksperimen		
No.	Kode	Nilai	No.	Kode	Nilai
1	K-1	78	1	E-1	97
2	K-2	75	2	E-2	75
3	K-3	92	3	E-3	83
4	K-4	80	4	E-4	97
5	K-5	58	5	E-5	83
6	K-6	75	6	E-6	55
7	K-7	75	7	E-7	83
8	K-8	80	8	E-8	97
9	K-9	63	9	E-9	68
10	K-10	68	10	E-10	68
11	K-11	82	11	E-11	82
12	K-12	72	12	E-12	90
13	K-13	75	13	E-13	97
14	K-14	72	14	E-14	90
15	K-15	65	15	E-15	82
16	K-16	77	16	E-16	83
17	K-17	63	17	E-17	75
18	K-18	75	18	E-18	97
19	K-19	65	19	E-19	83
20	K-20	60	20	E-20	90
21	K-21	80	21	E-21	83
22	K-22	82	22	E-22	73
23	K-23	83	23	E-23	83
24	K-24	85	24	E-24	68
25	K-25	63	25	E-25	75
26	K-26	75	26	E-26	90
27	K-27	80	27	E-27	75
28	K-28	72	28	E-28	75
n		28	n		28
Rata-rata		74	Rata-rata		82
Nilai Maksimal		92	Nilai Maksimal		97
Nilai Minimal		58	Nilai Minimal		55
Panjang Kelas		5,7756	Panjang Kelas		5,7756
Interval		5,7714	Interval		7,2142
Varian (s ²)		66,92	Varian (s ²)		109,39
Simpangan (s)		8,18	Simpangan (s)		10,46

UJI NORMALITAS DATA NILAI POSTES KELAS EKSPERIMEN

Kelompok Eksperimen		
No.	Kode	Nilai
1	E-1	97
2	E-2	75
3	E-3	83
4	E-4	97
5	E-5	83
6	E-6	55
7	E-7	83
8	E-8	97
9	E-9	68
10	E-10	68
11	E-11	82
12	E-12	90
13	E-13	97
14	E-14	90
15	E-15	82
16	E-16	83
17	E-17	75
18	E-18	97
19	E-19	83
20	E-20	90
21	E-21	83
22	E-22	73
23	E-23	83
24	E-24	68
25	E-25	75
26	E-26	90
27	E-27	75
28	E-28	75
n		28
Rata-rata		82,083
Nilai Maksimal		96,667
Nilai Minimal		55
Panjang Kelas		5,7756
Interval		7,2142
Varian (s ²)		109,39
Simpangan (s)		10,459

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

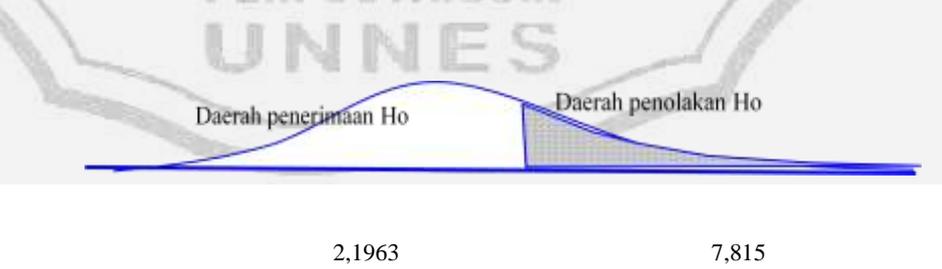
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{tabel}$

No	X.A	Batas Kelas	O _i	Rata-rata	S	Z-score	[Z-score]	Peluang Untuk Z	luas daerah	E _i	(O _i -E _i) ² E _i
1	55 - 62	54,5	1	82,08	10,46	-2,64	2,64	-0,4958	0,0264	0,74	0,0921
2	63 - 69	62,5	3	82,08	10,46	-1,87	1,87	-0,4694	0,0839	2,35	0,1805
3	70 - 76	69,5	6	82,08	10,46	-1,20	1,20	-0,3855	0,1823	5,10	0,1575
4	77 - 83	76,5	9	82,08	10,46	-0,53	0,53	-0,2033	0,2571	7,20	0,4500
5	84 - 90	83,5	4	82,08	10,46	0,14	0,14	0,0539	0,2356	6,60	1,0230
6	91 - 97	90,5	5	82,08	10,46	0,80	0,80	0,2895	0,1402	3,93	0,2932
		97,5		82,08	10,46	1,47	1,47	0,4298			
jumlah			28								2,1963

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7,8147$



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

UJI NORMALITAS DATA NILAI POSTES KELAS KONTROL

Kelompok Kontrol		
No.	Kode	Nilai
1	K-1	78
2	K-2	75
3	K-3	92
4	K-4	80
5	K-5	58
6	K-6	75
7	K-7	75
8	K-8	80
9	K-9	63
10	K-10	68
11	K-11	82
12	K-12	72
13	K-13	75
14	K-14	72
15	K-15	65
16	K-16	77
17	K-17	63
18	K-18	75
19	K-19	65
20	K-20	60
21	K-21	80
22	K-22	82
23	K-23	83
24	K-24	85
25	K-25	63
26	K-26	75
27	K-27	80
28	K-28	72
n		28
Rata-rata		73,93
Nilai Maksimal		91,67
Nilai Minimal		58,33
Panjang Kelas		5,776
Interval		5,771
Varian (s ²)		66,92
Simpangan (s)		8,18

Hipotesis

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

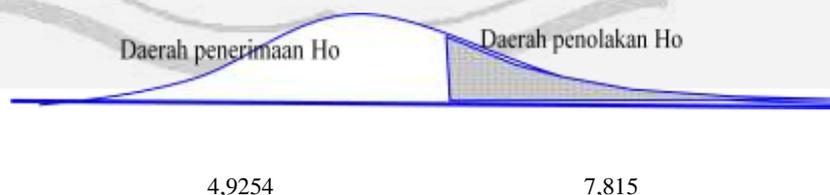
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

No	X.A	Batas Kelas	O _i	Rata-rata	S	Z-score	[Z-score]	Peluang Untuk Z	luas daerah	E _i	(O _i - E _i) ² / E _i
1	58 - 63	57,5	5	73,93	8,180	-2,01	2,01	-0,4777	0,079	2,21	3,5282
2	64 - 69	63,5	3	73,93	8,180	-1,27	1,27	-0,3988	0,193	5,40	1,0683
3	70 - 75	69,5	9	73,93	8,180	-0,54	0,54	-0,2059	0,282	7,90	0,1540
4	76 - 81	75,5	6	73,93	8,180	0,19	0,19	0,0762	0,246	6,90	0,1179
5	82 - 87	81,5	4	73,93	8,180	0,93	0,93	0,3227	0,129	3,61	0,0431
6	88 - 93	87,5	1	73,93	8,180	1,66	1,66	0,4514	0,040	1,13	0,0139
		93,5		73,93	8,180	2,39	2,39	0,4916			
jumlah			28								4,9254

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,815$



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

UJI KESAMAAN DUA VARIANS NILAI POSTES ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

$$H_0 : s_1^2 = s_2^2$$

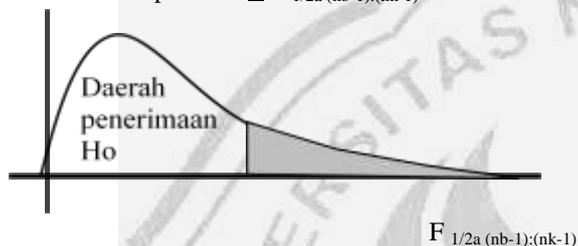
$$H_a : s_1^2 \neq s_2^2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2\alpha (nb-1);(nk-1)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2298	2070
n	28	28
Rata-rata	82,08	73,93
Varians (s^2)	109,39	66,92
Standart deviasi (s)	10,46	8,18

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

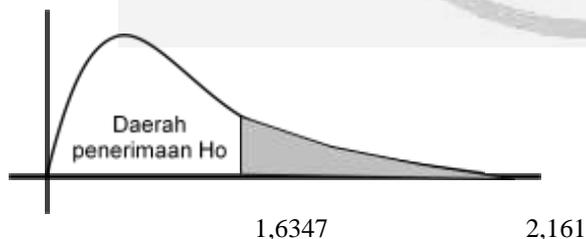
$$F = \frac{109,39}{66,92} = 1,6347$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan:

$$dk \text{ pembilang} = nb - 1 = 28 - 1 = 27$$

$$dk \text{ penyebut} = nk - 1 = 28 - 1 = 27$$

$$F_{(0,05)(27;27)} = 2,16$$



Karena F berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang tidak berbeda.

UJI RATA-RATA (SATU PIHAK KANAN) DATA NILAI POSTES KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL

Hipotesis

$$H_0 : m_1 \leq m_2$$

$$H_a : m_1 > m_2$$

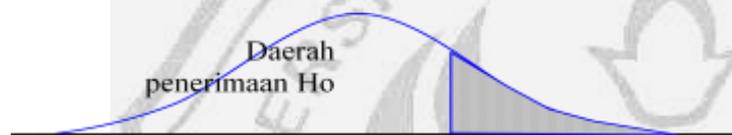
Karena kedua kelompok mempunyai varian sama, maka untuk uji hipotesis menggunakan rumus:

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

Dimana,

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

H_0 ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	2298	2070
n	28	28
Rata-rata	82,08	73,93
Varians (s^2)	109,39	66,92
Standart deviasi (s)	10,46	8,18

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{[(28 - 1) \cdot 109,3879 + (28 - 1) \cdot 66,9165]}{28 + 28 - 2}} = 9,3889$$

$$t = \frac{82,0833 - 73,9286}{9,3889 \sqrt{\frac{1}{28} + \frac{1}{28}}} = 3,2498$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28 + 28 - 2 = 54$ diperoleh $t_{(0,95)(54)} = 2,00$



2,00 3,25

Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Rekapitulasi Ketuntasan Belajar

Kelompok Eksperimen				Kelompok Kontrol			
No.	Kode	Nilai	Keterangan	No.	Kode	Nilai	Keterangan
1	E-1	97	tuntas	1	K-1	78	tuntas
2	E-2	75	tuntas	2	K-2	75	tuntas
3	E-3	83	tuntas	3	K-3	92	tuntas
4	E-4	97	tuntas	4	K-4	80	tuntas
5	E-5	83	tuntas	5	K-5	58	tdk tuntas
6	E-6	55	tdk tuntas	6	K-6	75	tuntas
7	E-7	83	tuntas	7	K-7	75	tuntas
8	E-8	97	tuntas	8	K-8	80	tuntas
9	E-9	68	tdk tuntas	9	K-9	63	tdk tuntas
10	E-10	68	tdk tuntas	10	K-10	68	tdk tuntas
11	E-11	82	tuntas	11	K-11	82	tuntas
12	E-12	90	tuntas	12	K-12	72	tuntas
13	E-13	97	tuntas	13	K-13	75	tuntas
14	E-14	90	tuntas	14	K-14	72	tuntas
15	E-15	82	tuntas	15	K-15	65	tdk tuntas
16	E-16	83	tuntas	16	K-16	77	tuntas
17	E-17	75	tuntas	17	K-17	63	tdk tuntas
18	E-18	97	tuntas	18	K-18	75	tuntas
19	E-19	83	tuntas	19	K-19	65	tdk tuntas
20	E-20	90	tuntas	20	K-20	60	tdk tuntas
21	E-21	83	tuntas	21	K-21	80	tuntas
22	E-22	73	tuntas	22	K-22	82	tuntas
23	E-23	83	tuntas	23	K-23	83	tuntas
24	E-24	68	tdk tuntas	24	K-24	85	tuntas
25	E-25	75	tuntas	25	K-25	63	tdk tuntas
26	E-26	90	tuntas	26	K-26	75	tuntas
27	E-27	75	tuntas	27	K-27	80	tuntas
28	E-28	75	tuntas	28	K-28	72	tuntas
Jumlah		2298,3333		Jumlah		2070	
Rata-rata		82,083333		Rata-rata		73,928571	
Nilai Maksimal		96,666667		Nilai Maksimal		91,666667	
Nilai Minimal		55		Nilai Minimal		58,333333	
Varian (s ²)		109,38786		Varian (s ²)		66,91652	
Simpangan (s)		10,458865		Simpangan (s)		8,1802518	

UJI KETUNTASAN HASIL BELAJAR KELOMPOK EKSPERIMEN

Hipotesis:

Ho : $m < 70$ (Belum mencapai ketuntasan belajar)

Ha : $m \geq 70$ (Telah mencapai ketuntasan belajar)

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ha diterima jika $t \geq t_{(1-\alpha)(n-1)}$

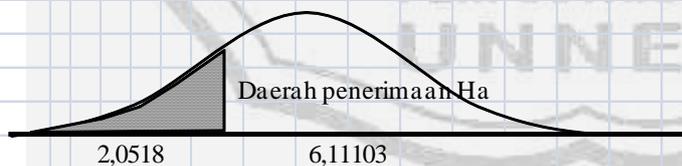
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2298
n	28
\bar{x}	82,08
Standart deviasi (s)	10,46

$$t = \frac{82 - 70}{\frac{10,4600}{\sqrt{28}}}$$

$$= 6,1110$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28 - 1 = 27$ diperoleh $t_{(0,95)(27)} = 2,0518$



Karena t berada pada daerah penerimaan H_a , maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen lebih dari atau sama dengan 70 atau telah mencapai ketuntasan belajar.

UJI KETUNTASAN HASIL BELAJAR KELOMPOK KONTROL

Hipotesis:

Ho : $m < 70$ (Belum mencapai ketuntasan belajar)

Ha : $m \geq 70$ (Telah mencapai ketuntasan belajar)

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ha diterima jika $t \geq t_{(1-\alpha)(n-1)}$

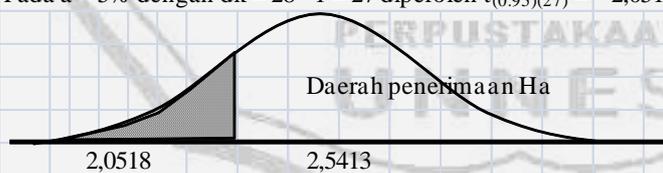
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2070
n	28
\bar{x}	73,93
Standart deviasi (s)	8,18

$$t = \frac{73,9286 - 70}{\frac{8,1800}{\sqrt{28}}}$$

$$= 2,54$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28 - 1 = 27$ diperoleh $t_{(0,95)(27)} = 2,0518$



Karena t berada pada daerah penerimaan Ha, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelompok kontrol lebih dari atau sama dengan 70 atau telah mencapai ketuntasan belajar.

KETUNTASAN KLASIKAL =	71%	KONTROL
=	86%	EXP

ANALISIS TERHADAP PENGARUH ANTAR VARIABEL

Rumus

$$r_b = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) p q}{s_y}$$

Keterangan:

\bar{X}_1	=	Rata-rata hasil belajar kognitif kelompok eksperimen
\bar{X}_2	=	Rata-rata hasil belajar kognitif kelompok kontrol
sy	=	Simpangan baku dari kedua kelompok
p	=	Proporsi pengamatan pada kelompok eksperimen
q	=	Proporsi pengamatan pada kelompok kontrol
u	=	Tinggi ordinat dari kurva normal baku pada titik z yang memotong bagian luas normal baku menjadi bagian p dan q
r_b	=	Koefisien korelasi biserial

Perhitungan:

\bar{X}_1	=	82,08
\bar{X}_2	=	73,93
sy	=	9,320
p	=	0,50
q	=	0,50
z	=	0,0000 (diperoleh dari daftar F, Sudjana, 2005: 490)

Dari daftar tinggi ordinat normal baku, dengan Z = 0.00 diperoleh nilai

u	=	0,398 (diperoleh dari daftar E, Sudjana, 2005: 489)
---	---	---

$$r_b = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) p q}{s_y}$$

$$= \frac{(82,08 - 73,93) \cdot 0,50 \cdot 0,50}{3,7094}$$

$$= 0,550$$

Pedoman interpretasi terhadap koefisien korelasi

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 ≤ x < 0,20	Sangat rendah
0,20 ≤ x < 0,40	Rendah
0,40 ≤ x < 0,60	Sedang
0,60 ≤ x < 0,80	Kuat
0,80 ≤ x < 1,0	Sangat Kuat

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai $r_b = 0,550$. Dari pedoman di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan blended learning berpengaruh sedang terhadap hasil belajar kimia.

Untuk pengujian signifikansi koefisien korelasi digunakan rumus berikut ini

$$t_{\text{hitung}} = r_b \sqrt{\frac{n-2}{1-r_b^2}}$$

$$t = \frac{0,550 \sqrt{56-2}}{\sqrt{1-0,55^2}}$$

$$= 4,8344$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dan dk = 56-2 diperoleh t tabel = 1,673

karena t hitung > t tabel maka koefisien korelasi yang diperoleh berpengaruh secara signifikan

ANALISIS TERHADAP PENGARUH ANTAR VARIABEL

Rumus

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

Keterangan:

\bar{X}_1	=	Rata-rata KG bahasa simbolik kelompok eksperimen
\bar{X}_2	=	Rata-rata KG bahasa simbolik kelompok kontrol
sy	=	Simpangan baku dari kedua kelompok
p	=	Proporsi pengamatan pada kelompok eksperimen
q	=	Proporsi pengamatan pada kelompok kontrol
u	=	Tinggi ordinat dari kurva normal baku pada titik z yang memotong bagian luas normal baku menjadi bagian p dan q
r_b	=	Koefisien korelasi biserial

Perhitungan:

\bar{X}_1	=	25,00
\bar{X}_2	=	20,00
sy	=	3,825
p	=	0,50
q	=	0,50
z	=	0,0000 (diperoleh dari daftar F, Sudjana, 2005: 490)

Dari daftar tinggi ordinat normal baku, dengan $Z = 0.00$ diperoleh nilai

u	=	0,398 (diperoleh dari daftar E, Sudjana, 2005: 489)
r_b	=	$\frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) pq}{u sy}$
	=	$\frac{(25,00 - 20,00) 0,50 \times 0,50}{1,5224}$
	=	0,821

Pedoman interpretasi terhadap koefisien korelasi

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
$0,00 \leq x < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq x < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq x < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq x < 0,80$	Kuat
$0,80 \leq x < 1,0$	Sangat Kuat

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai $r_b = 0,821$. Dari pedoman di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan blended learning berpengaruh sangat kuat terhadap KG bahasa simbolik.

Untuk pengujian signifikansi koefisien korelasi digunakan rumus berikut ini

$$t_{\text{hitung}} = r_b \sqrt{\frac{n-2}{1-r_b^2}}$$

$$t = \frac{0,821 \sqrt{56-2}}{\sqrt{1-0,82^2}}$$

$$= 10,5711$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = 56-2$ diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,673$

karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka koefisien korelasi yang diperoleh berpengaruh secara signifikan

ANALISIS TERHADAP PENGARUH ANTAR VARIABEL

Rumus

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

Keterangan:

- \bar{X}_1 = Rata-rata KG pemodelan kelompok eksperimen
 \bar{X}_2 = Rata-rata KG pemodelan kelompok kontrol
 sy = Simpangan baku dari kedua kelompok
 p = Proporsi pengamatan pada kelompok eksperimen
 q = Proporsi pengamatan pada kelompok kontrol
 u = Tinggi ordinat dari kurva normal baku pada titik z yang memotong bagian luas normal baku menjadi bagian p dan q
 r_b = Koefisien korelasi biserial

Perhitungan:

- \bar{X}_1 = 26,00
 \bar{X}_2 = 24,00
 sy = 3,290
 p = 0,50
 q = 0,50
 z = 0,0000 (diperoleh dari daftar F, Sudjana, 2005: 490)

Dari daftar tinggi ordinat normal baku, dengan $Z = 0.00$ diperoleh nilai

$$\begin{aligned}
 u &= 0,398 \quad (\text{diperoleh dari daftar E, Sudjana, 2005: 489}) \\
 r_b &= \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) pq}{u sy} \\
 &= \frac{(26,00 - 24,00) 0,50 \times 0,50}{1,3094} \\
 &= 0,382
 \end{aligned}$$

Pedoman interpretasi terhadap koefisien korelasi

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
$0,00 \leq x < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq x < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq x < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq x < 0,80$	Kuat
$0,80 \leq x < 1,0$	Sangat Kuat

Dari hasil perhitungan didapatkan nilai $r_b = 0,382$. Dari pedoman di atas dapat disimpulkan bahwa penerapan blended learning berpengaruh rendah terhadap KG pemodelan.

Untuk pengujian signifikansi koefisien korelasi digunakan rumus berikut ini

$$t_{\text{hitung}} = r_b \sqrt{\frac{n-2}{1-r_b^2}}$$

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{0,382 \sqrt{56-2}}{\sqrt{1-0,38^2}} \\
 &= 3,0361
 \end{aligned}$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dan $dk = 56-2$ diperoleh $t_{\text{tabel}} = 1,673$

karena $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka koefisien korelasi yang diperoleh berpengaruh secara signifikan

PENENTUAN KOEFISIEN DETERMINASI

Besarnya pengaruh antarvariabel dihitung menggunakan koefisien determinasi

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

Keterangan:

KD : Koefisien determinasi

r_b^2 : Indeks determinasi

Perhitungan:

$$\begin{aligned} KD &= \left[0,821^2 \right] \times 100\% \\ &= 67,42\% \end{aligned}$$

PENENTUAN KOEFISIEN DETERMINASI

Besarnya pengaruh antarvariabel dihitung menggunakan koefisien determinasi

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

Keterangan:

KD : Koefisien determinasi

r_b^2 : Indeks determinasi

Perhitungan:

$$\begin{aligned} KD &= \left[0,550^2 \right] \times 100\% \\ &= 30,21\% \end{aligned}$$

PENENTUAN KOEFISIEN DETERMINASI

Besarnya pengaruh antarvariabel dihitung menggunakan koefisien determinasi

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

Keterangan:

KD : Koefisien determinasi

r_b^2 : Indeks determinasi

Perhitungan:

$$\begin{aligned} KD &= \left[0,382^2 \right] \times 100\% \\ &= 14,58\% \end{aligned}$$

Rekapitulasi Lembar Observasi Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen

No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai																	
		Kegiatan Persiapan			Keterampilan Proses Sains						Membuat Laporan Sementara				Kegiatan Setelah Praktikum				
		a	b	R	a	b	c	d	e	f	R	a	b	c	R	a	b	c	R
1	Adam Tegar R	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Ade Gusta Rebanti	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4
3	Agsri Dipta A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3,3
4	Ahmad Sulhan	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3,7	3	4	4	3,7	3	4	3	3,3
5	Annisatun M	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4
6	Aprilia Florentina	4	3	3,5	4	3	3	3	3	3	3,2	3	4	4	3,7	3	4	3	3,3
7	Bagas Cahto P	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4
8	Catur Putra A	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4
9	Desi Indah Larasati	4	3	3,5	4	3	4	3	3	3	3,3	3	3	4	3,3	3	4	3	3,3
10	Dian Safitri	3	4	3,5	4	3	4	3	3	3	3,3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	Evi Nur Fadila	3	4	3,5	3	3	4	3	3	3	3,2	3	3	4	3,3	3	3	4	3,3
12	Fadila Anggriana	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4
13	Febri Kurniawan	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3,7	4	4	4	4	4	4	4	4
14	Henditya Ari Putra	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3,7	4	4	4	4	4	4	4	4
15	Ibnu Cahyana G	4	3	3,5	4	3	4	3	4	4	3,7	3	4	4	3,7	4	4	4	4
16	Intan Mustika G	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3,3	3	4	4	3,7	4	4	4	4
17	Lutfi Hidayat	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3,7	4	4	4	4	4	4	4	4
18	M. Supriyadi	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4
19	Mahendra Nara L	4	3	3,5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3,3	3	3	3	3
20	Meru Risqy Aisyah	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3,7	4	4	3	3,7	4	4	3	3,7
21	Nala Aprilia D	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3,3	3	4	4	3,7	4	4	3	3,7
22	Nanda Ayu Agustina	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3,7	3	4	4	3,7	4	4	3	3,7
23	Nathaya Enggar N	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3,7	4	4	4	4	4	4	4	4
24	Nur Fitri Halimah	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3,3	3	3	3	3	3	3	3	3
25	Priyo Nugroho	4	4	4	3	4	4	3	4	3	3,5	3	4	4	3,7	4	4	4	4
26	Rani Rifayati	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,8	4	4	4	4	4	4	4	4
27	Rini Karyani A	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3,8	4	3	3	3,3	3	4	3	3,3
28	Rufaidah Putri R	4	4	4	4	3	4	3	4	3	3,5	4	4	4	4	4	4	4	4
Jumlah		109	107	108	109	93	108	93	103	97	101	100	106	108	105	103	108	101	104
Rata-rata tiap aspek		3,9	3,8	3,9	3,9	3,3	3,9	3,3	3,7	3,5	3,6	3,6	3,8	3,9	3,7	3,7	3,9	3,6	3,7
Keterangan		ST	ST	ST	ST	T	ST	T	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST

- a = Menyiapkan alat
- b = Menyiapkan zat/larutan kerja
- a = Keterampilan dan ketepatan mengambil larutan
- b = Keterampilan meneteskan larutan
- c = Kerjasama kelompok
- d = Keterampilan pengamatan larutan tepat jenuh
- e = Keterampilan pengamatan mulai terbentuknya endapan
- f = Keterampilan mengamati larutan tepat jenuh
- a = Membuat laporan sementara
- b = Menganalisis hasil percobaan
- c = Keterampilan menulis persamaan reaksi
- a = Menuang sisa larutan ke tempat yang sudah disediakan
- b = Membersihkan semua alat-alat yang digunakan
- c = Mengembalikan alat-alat

NILAI PSIKOMOTORIK KELAS EKSPERIMEN								
No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai				Jumlah skor	Nilai	Ket
		1	2	3	4			
1	Adam Tegar R	40	115	80,0	40,0	275	98,21	ST
2	Ade Gusta Rebanti	40	115	80,0	40,0	275	98,21	ST
3	Agsri Dipta A	40	120	80,0	33,3	273	97,62	ST
4	Ahmad Sulhan	40	110	73,3	33,3	257	91,67	ST
5	Annisatun M	40	115	80,0	40,0	275	98,21	ST
6	Aprilia Florentina	35	95	73,3	33,3	237	84,52	ST
7	Bagas Cahto P	40	105	80,0	40,0	265	94,64	ST
8	Catur Putra A	40	115	80,0	40,0	275	98,21	ST
9	Desi Indah Larasati	35	100	66,7	33,3	235	83,93	Tinggi
10	Dian Safitri	35	100	60,0	30,0	225	80,36	Tinggi
11	Evi Nur Fadila	35	95	66,7	33,3	230	82,14	Tinggi
12	Fadila Anggriana	40	115	80,0	40,0	275	98,21	ST
13	Febri Kurniawan	40	110	80,0	40,0	270	96,43	ST
14	Henditya Ari Putra	40	110	80,0	40,0	270	96,43	ST
15	Ibnu Cahyana G	35	110	73,3	40,0	258	92,26	ST
16	Intan Mustika G	40	100	73,3	40,0	253	90,48	ST
17	Lutfi Hidayat	40	110	80,0	40,0	270	96,43	ST
18	M. Supriyadi	40	115	80,0	40,0	275	98,21	ST
19	Mahendra Nara L	35	90	66,7	30,0	222	79,17	Tinggi
20	Meru Risqy Aisyah	40	110	73,3	36,7	260	92,86	ST
21	Nala Aprilia D	40	100	73,3	36,7	250	89,29	ST
22	Nanda Ayu Agustina	40	110	73,3	36,7	260	92,86	ST
23	Nathaya Enggar N	40	110	80,0	40,0	270	96,43	ST
24	Nur Fitri Halimah	30	100	60,0	30,0	220	78,57	Tinggi
25	Priyo Nugroho	40	105	73,3	40,0	258	92,26	ST
26	Rani Rifayati	40	115	80,0	40,0	275	98,21	ST
27	Rini Karyani Asmara	40	115	66,7	33,3	255	91,07	ST
28	Rufaidah Putri Rahayu	40	105	80,0	40,0	265	94,64	ST
	Jumlah	1080	3015	2093	1040	7228		
	Rata-rata tiap aspek	3,9	3,6	3,7	3,7	3,7	92,20	ST
	Kriteria	ST	ST	ST	ST	ST		
1 =	Kegiatan Persiapan							
2 =	Keterampilan Proses Sains							
3 =	Membuat Laporan Sementara							
4 =	Kegiatan Setelah Praktikum							

NILAI PSIKOMOTORIK KELAS KONTROL								
No	Nama	Aspek yang dinilai				Jumlah skor	Nilai	Ket
		1	2	3	4			
1	Abdurahman H	35	115	73	37	260,0	92,86	ST
2	Adam Mulia Putra	35	115	67	37	253,3	90,48	ST
3	Adelina Diah R	40	115	80	40	275,0	98,21	ST
4	Aghniya Perkasa	35	100	80	37	251,7	89,88	ST
5	Anggun Nur Cahyani	30	95	67	30	221,7	79,17	Tinggi
6	Chessa Parahita L	30	95	67	30	221,7	79,17	Tinggi
7	Dowy Pratama S	30	95	60	30	215,0	76,79	Tinggi
8	Dyah Eka A	35	105	73	40	253,3	90,48	ST
9	Dyan Retno Lestari	30	105	67	40	241,7	86,31	ST
10	Ellita Haserda Weni	30	105	60	40	235,0	83,93	Tinggi
11	F. Okta Widyantoro	40	115	73	40	268,3	95,83	ST
12	Fanya Aulia Nadhira	35	105	73	40	253,3	90,48	ST
13	Fransisca Ajeng R	35	120	80	40	275,0	98,21	ST
14	Fransisca Dita S	35	120	67	40	261,7	93,45	ST
15	Galelea Dinar	30	100	73	40	243,3	86,90	ST
16	Gilang Satyawan	30	100	80	40	250,0	89,29	ST
17	Hermawan Susilo	30	90	60	30	210,0	75,00	Tinggi
18	Khoirul Umam F	35	95	60	33	223,3	79,76	Tinggi
19	Kireina Eva H	35	90	73	30	228,3	81,55	Tinggi
20	Mega Fitriana	35	95	67	30	226,7	80,95	Tinggi
21	Nico Firman H	35	110	73	40	258,3	92,26	ST
22	Puji Rachmawati	40	115	73	40	268,3	95,83	ST
23	Redika Titianan P	40	115	80	37	271,7	97,02	ST
24	Rofiq Ihsan Toyani	40	110	80	37	266,7	95,24	ST
25	Satria Nugraha S	30	100	60	30	220,0	78,57	Tinggi
26	Septi Novitasari	30	95	67	40	231,7	82,74	Tinggi
27	Siwi Kristina Sari M	30	100	67	33	230,0	82,14	Tinggi
	Jumlah	915,0	2820,0	1900,0	980,0	6615,0		
	Rata-rata tiap aspek	3,3	3,4	3,4	3,5	3,4	87,50	ST
	Kriteria	T	T	T	ST	T		
1 =	Kegiatan Persiapan							
2 =	Keterampilan Proses Sains							
3 =	Membuat Laporan Sementara							
4 =	Kegiatan Setelah Praktikum							

Analisis Tanggapan Siswa Terhadap Mata Pelajaran Kimia Kelompok Eksperimen																				Analisis Tanggapan Siswa Terhadap Mata Pelajaran Kimia Kelompok Eksperimen																				Total	%	Ket															
No	Nama Siswa	Aspek yang dinilai								Aspek yang dinilai								Aspek yang dinilai								Aspek yang dinilai																															
		Pertambahan Konsep				Peran Media				Aktif Berfikir				Cara Bertanya				Sumber Belajar				Bimbingan terhadap siswa				Perhatian																															
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14																													
SS	S	KS	TS	SS	S	KS	TS	SS	S	KS	TS	SS	S	KS	T	SS	S	KS	TS	SS	S	K	T	SS	S	K	T	SS	S	KS	TS	SS	S	KS	T	SS	S	KS	T																		
1	Adam Tegar R	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	54	96	SB																	
2	Ade Gusta Rebanti	0	3	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	44	79	B																	
3	Agsri Dipta A	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	2	0	4	0	0	40	71	B																
4	Ahmad Sulhan	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	40	71	B														
5	Annisatun M	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	51	91	SB													
6	Aprilia Florentina	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	37	66	C											
7	Bagas Cahto P	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	48	86	SB													
8	Catur Putra A	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	50	89	SB													
9	Desi Indah Larasati	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	40	71	B									
10	Dian Safitri	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	38	68	C						
11	Evi Nur Fadila	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	37	66	C						
12	Fadila Anggriana	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	3	0	0	47	84	B						
13	Febri Kurniawan	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	3	0	0	53	95	SB							
14	Henditya Ari Putra	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	51	91	SB						
15	Ibnu Cahyana G	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	40	71	B						
16	Intan Mustika G	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	41	73	B						
17	Lutfi Hidayat	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	45	80	B				
18	M. Supriyadi	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	4	0	0	0	3	0	0	52	93	SB						
19	Mahendra Nara L	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	40	71	B			
20	Meru Risqy Aisyah	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	42	75	B						
21	Nala Aprilia D	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	49	88	SB					
22	Nanda Ayu Agustina	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	40	71	B						
23	Nathaya Enggar N	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	41	73	B					
24	Nur Fitri Halimah	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	37	66	C						
25	Priyo Nugroho	0	3	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	45	80	B						
26	Rani Rifayati	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	3	0	0	47	84	B						
27	Rini Karyani Asmara	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	46	82	B					
28	Rufaidah Putri Rahayu	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	47	84	B					
Jumlah		56	42	0	0	56	42	0	0	56	36	4	0	52	18	12	3	8	78	0	0	12	66	6	0	48	48	0	0	40	15	18	4	36	57	0	0	20	45	16	0	36	57	0	0	20	54	10	0	12	75	0	0	0	84	0	0

Tanggapan Siswa Terhadap Penerapan Blended Learning													
Butir ke	Aspek	Kriteria Penilaian								Jumlah skor	Rara-rata tiap aspek	Rerata Skor	Ket
		SS	% SS	S	% S	KS	% KS	TS	% TS				
1	Pertambahan	56	50,00	42	38	0	0,00	0	0,00	98	3,5	98	Tinggi
2	Konsep	56	50,00	42	38	0	0,00	0	0,00	98	3,5		
3	Peran Media	56	50,00	36	32	4	3,57	0	0,00	96	3,4	91	Tinggi
4		52	46,43	18	16	12	10,71	3	2,68	85	3,0		
5	Aktif Berfikir	8	7,14	78	70	0	0,00	0	0,00	86	3,1	85	Tinggi
6		12	10,71	66	59	6	5,36	0	0,00	84	3,0		
7	Cara Bertanya	48	42,86	48	43	0	0,00	0	0,00	96	3,4	87	Tinggi
8		40	35,71	15	13	18	16,07	4	3,57	77	2,8		
9	Sumber Belajar	36	32,14	57	51	0	0,00	0	0,00	93	3,3	87	Tinggi
10		20	17,86	45	40	16	14,29	0	0,00	81	2,9		
11	Bimbingan Terhadap	36	32,14	57	51	0	0,00	0	0,00	93	3,3	89	Tinggi
12		20	17,86	54	48	10	8,93	0	0,00	84	3,0		
13	Perhatian	12	10,71	75	67	0	0,00	0	0,00	87	3,1	86	Tinggi
14		0	0,00	84	75	0	0,00	0	0,00	84	3,0		
Jumlah		452		717		66		7		1242			
Rerata												89	Tinggi
Kriteria Pencapaian Skor													
Skor 28-70 = Rendah													
Skor 71-112 = Tinggi													
Skor rerata rill = 89													
Skor maksimal = 112													

UJI *NORMALIZED GAIN* $\langle g \rangle$ PENINGKATAN RATA-RATA HASIL BELAJAR KOGNITIF SISWA

RATA-RATA	KELOMPOK EKSPERIMEN	KELOMPOK KONTROL
PRETES	20,60	21,19
POSTES	82,08	73,93

Kriteria uji $\langle g \rangle$: $0,70 < g < 1,00$ (tinggi)
 : $0,30 < g < 0,69$ (sedang)
 : $0,00 < g < 0,29$ (rendah)

Kelompok Eksperimen

$$\begin{aligned} \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \\ &= \frac{82,08 - 20,60}{100 - 20,60} \\ \langle g \rangle &= 0,77 \quad (\text{tinggi}) \end{aligned}$$

Kelompok Kontrol

$$\begin{aligned} \langle g \rangle &= \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \\ &= \frac{73,93 - 21,19}{100 - 21,19} \\ \langle g \rangle &= 0,67 \quad (\text{sedang}) \end{aligned}$$

N-Gain Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik Kelas Kontrol																											
N-Gain Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik Kelompok Prestasi Tinggi																											
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)											
		2		5		8		9		11		12				1		2		3		4		6		12	
		S		S		S		S		S		S				S		S		S		S		S		S	
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS
1	K-3	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	1	K-3	1	4	1	4	1	4	1	4	0	3	1	4
2	K-24	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	2	K-24	1	4	1	4	1	4	0	1	0	1	1	4
3	K-21	1	2	0	2	0	1	0	1	0	1	1	2	3	K-23	1	4	1	4	0	2	1	4	0	1	1	4
4	K-23	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	1	2	4	K-22	1	4	1	4	1	4	0	1	1	2	1	4
5	K-22	1	3	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	5	K-11	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	0	2
6	K-11	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	6	K-21	1	4	1	4	0	2	0	1	0	3	1	4
7	K-4	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	7	K-4	1	4	1	4	0	2	0	1	0	1	1	4
8	K-27	1	2	0	2	0	1	0	1	0	1	1	2	8	K-27	1	4	1	4	1	4	0	2	0	2	1	4
9	K-8	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	9	K-8	1	4	0	3	1	4	0	1	0	1	1	4
Jumlah		9	19	0	10	0	7	0	7	0	9	9	18	Jumlah		9	36	8	35	6	30	2	16	2	18	8	34
Total		28		10		7		7		9		27		Total		45		43		36		18		20		42	

N-Gain Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik Kelompok Prestasi Sedang																											
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)											
		2		5		8		9		11		12				1		2		3		4		6		12	
		S		S		S		S		S		S				S		S		S		S		S		S	
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS
10	K-1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	10	K-1	1	4	1	4	1	4	0	1	0	3	1	4
11	K-16	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	11	K-16	1	4	1	4	0	3	0	1	0	1	1	4
12	K-6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	12	K-6	1	4	0	3	1	4	0	1	0	1	1	4
13	K-18	1	3	0	1	0	1	0	0	0	1	1	3	13	K-18	1	4	1	4	1	4	0	1	0	3	1	4
14	K-7	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	14	K-7	1	4	0	2	0	1	0	1	1	4	0	2
15	K-26	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	15	K-26	1	4	1	4	0	2	0	2	0	1	1	4
16	K-2	1	2	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	16	K-2	1	4	1	4	0	2	0	1	0	1	1	4
17	K-13	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	17	K-13	1	4	0	3	1	4	0	1	0	1	0	3
18	K-14	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	18	K-14	1	4	0	3	1	4	0	3	0	1	0	3
19	K-12	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	19	K-12	0	3	0	3	0	3	0	2	0	3	1	4
20	K-28	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	20	K-28	1	4	0	3	1	4	0	3	0	1	0	3
Jumlah		11	23	0	9	0	9	0	4	0	7	3	16	Jumlah		10	43	5	37	6	35	0	17	1	20	7	39
Total		34		9		9		4		7		19		Total		53		42		41		17		21		46	

N-Gain Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik Kelompok Prestasi Rendah																											
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)											
		2		5		8		9		11		12				1		2		3		4		6		12	
		S		S		S		S		S		S				S		S		S		S		S		S	
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS
21	K-10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	21	K-10	1	3	0	3	1	4	0	3	0	3	1	4
22	K-15	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	22	K-15	1	4	0	2	0	3	0	1	0	1	1	4
23	K-19	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	23	K-19	0	2	1	4	0	3	0	1	1	4	1	4
24	K-9	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	24	K-9	1	4	0	3	0	2	0	1	0	2	1	4
25	K-25	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25	K-25	1	4	0	3	0	1	0	1	0	1	1	4
26	K-17	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	26	K-17	1	4	0	3	0	1	0	1	1	4	1	4
27	K-20	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	27	K-20	0	1	1	4	0	1	0	1	1	4	1	4
28	K-5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	28	K-5	1	4	0	2	0	1	0	1	0	1	1	4
Jumlah		0	6	0	6	0	8	0	1	0	0	0	6	Jumlah		6	26	2	24	1	16	0	10	3	20	8	32
Total		6		6		8		1		0		6		Total		32		26		17		10		23		40	

N-Gain Keterampilan Generik Sains Pemodelan Kelas Kontrol																																																																																																																																																													
N-Gain Keterampilan Generik Sains Pemodelan Kelompok Prestasi Tinggi																																																																																																																																																													
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)																																																																																																																																													
		1		3		4		6		7		10				5		7		8		9		10		11																																																																																																																																			
		P		P		P		P		P		P				P		P		P		P		P		P																																																																																																																																			
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS																																																																																																																																		
1	K-3	1	2	1	2	0	2	1	2	0	2	0	1	1	K-3	1	3	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4																																																																																																																																		
2	K-24	1	2	1	2	0	0	1	2	0	1	0	1	2	K-24	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1	4																																																																																																																																		
3	K-21	1	2	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	3	K-23	1	3	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4																																																																																																																																		
4	K-23	1	2	0	0	0	0	1	3	0	1	0	1	4	K-22	1	2	1	2	1	4	1	4	1	3	1	4																																																																																																																																		
5	K-22	1	3	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	5	K-11	1	4	1	4	1	4	1	4	0	3	0	3																																																																																																																																		
6	K-11	1	2	1	2	0	0	1	2	0	0	0	1	6	K-21	1	4	1	4	0	3	1	4	1	3	1	4																																																																																																																																		
7	K-4	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	7	K-4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	1	4																																																																																																																																		
8	K-27	1	2	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	8	K-27	1	4	1	2	1	4	1	4	0	3	0	3																																																																																																																																		
9	K-8	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	9	K-8	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	0	3																																																																																																																																		
Jumlah		8	18	4	11	0	8	4	11	0	8	0	8	Jumlah	9	32	9	28	8	35	9	36	7	30	6	33																																																																																																																																			
Total		26												15												8												15												8												8												Total												41												37												43												45												37												39											
N-Gain Keterampilan Generik Sains Pemodelan Kelompok Prestasi Sedang																																																																																																																																																													
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)																																																																																																																																													
		1		3		4		6		7		10				5		7		8		9		10		11																																																																																																																																			
		P		P		P		P		P		P				P		P		P		P		P		P																																																																																																																																			
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS																																																																																																																																
10	K-1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	10	K-1	1	4	1	4	0	3	0	1	1	3	1	4																																																																																																																																		
11	K-16	0	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	11	K-16	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	0	2																																																																																																																																		
12	K-6	0	1	1	2	0	1	1	0	0	0	0	1	12	K-6	1	4	1	4	1	4	1	4	0	2	0	3																																																																																																																																		
13	K-18	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	13	K-18	1	4	1	4	0	2	0	1	0	3	1	4																																																																																																																																		
14	K-7	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	14	K-7	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																																																																																																		
15	K-26	0	1	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	15	K-26	0	2	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4																																																																																																																																		
16	K-2	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	16	K-2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	0	2																																																																																																																																		
17	K-13	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	17	K-13	1	4	1	4	0	2	1	4	1	4	1	4																																																																																																																																		
18	K-14	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	18	K-14	1	3	1	2	0	2	1	4	1	3	1	4																																																																																																																																		
19	K-12	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	19	K-12	0	3	1	2	1	4	1	4	1	4	0	3																																																																																																																																		
20	K-28	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	20	K-28	1	3	1	2	0	2	1	4	1	3	1	4																																																																																																																																		
Jumlah		0	11	6	15	0	7	1	5	0	4	0	9	Jumlah	9	38	11	36	6	35	9	38	9	36	7	38																																																																																																																																			
Total		11												21												7												6												4												9												Total												47												47												41												47												45												45											
N-Gain Keterampilan Generik Sains Pemodelan Kelompok Prestasi Rendah																																																																																																																																																													
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)																																																																																																																																													
		1		3		4		6		7		10				5		7		8		9		10		11																																																																																																																																			
		P		P		P		P		P		P				P		P		P		P		P		P																																																																																																																																			
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS																																																																																																																																
21	K-10	0	0	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	21	K-10	1	3	1	2	0	2	1	4	0	2	0	2																																																																																																																																		
22	K-15	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	22	K-15	1	4	1	4	0	2	0	1	1	3	1	4																																																																																																																																		
23	K-19	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	23	K-19	0	1	0	1	1	4	1	4	0	3	0	3																																																																																																																																		
24	K-9	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	24	K-9	1	4	1	4	1	4	0	1	0	3	0	1																																																																																																																																		
25	K-25	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	25	K-25	1	4	1	4	1	4	1	4	0	1	0	1																																																																																																																																		
26	K-17	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	26	K-17	0	2	1	2	0	3	1	4	1	3	0	1																																																																																																																																		
27	K-20	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	27	K-20	0	1	0	1	1	4	1	4	0	3	0	3																																																																																																																																		
28	K-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28	K-5	1	4	0	1	1	4	1	4	0	1	0	3																																																																																																																																		
Jumlah		0	3	2	4	1	3	0	7	0	1	0	0	Jumlah	5	23	5	19	5	27	6	26	2	19	1	18																																																																																																																																			
Total		3												6												4												7												1												0												Total												28												24												32												32												21												19											

N-Gain Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik Kelas Eksperimen																											
N-Gain Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik Kelompok Prestasi Tinggi																											
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)											
		2		5		8		9		11		12				1		2		3		4		6		12	
		S		S		S		S		S		S				S		S		S		S		S		S	
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS
1	E-1	1	2	0	2	0	1	0	0	0	2	1	2	1	E-1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4		
2	E-8	1	3	0	1	0	1	0	0	0	1	1	3	2	E-8	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4		
3	E-13	1	3	0	2	0	1	0	0	0	1	1	2	3	E-13	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4		
4	E-4	1	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	2	4	E-4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4		
5	E-18	1	2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	2	5	E-18	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4		
6	E-12	1	3	0	1	0	2	0	0	0	0	1	2	6	E-12	1	4	1	4	1	4	0	3	0	3	1	4
7	E-14	1	3	0	1	0	2	0	1	0	0	1	2	7	E-14	1	4	1	4	0	3	1	4	1	4	1	4
8	E-26	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	8	E-26	1	4	1	3	1	3	0	1	1	4	1	4
Jumlah		8	20	0	10	0	10	0	2	0	6	8	17	Jumlah	8	32	8	31	7	30	6	28	7	31	8	32	
Total		28	10	10	2	6	25	Total		40	39	37	34	38	40												
N-Gain Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik Kelompok Prestasi Sedang																											
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)											
		2		5		8		9		11		12				1		2		3		4		6		12	
		S		S		S		S		S		S				S		S		S		S		S		S	
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS
9	E-15	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	9	E-20	1	4	1	4	1	4	1	3	0	3	1	4
10	E-16	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	10	E-16	1	4	1	4	1	4	0	3	0	3	1	4
11	E-23	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	11	E-23	1	4	1	4	1	4	0	3	0	3	1	4
12	E-5	1	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	12	E-5	1	4	1	4	1	4	0	1	1	3	1	4
13	E-19	0	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	13	E-19	1	4	1	4	1	4	0	1	0	3	1	4
14	E-7	1	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	14	E-7	1	4	1	4	1	4	0	2	1	4	1	4
15	E-3	1	2	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	15	E-3	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	1	4
16	E-11	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	16	E-21	1	4	1	4	1	4	1	4	0	3	1	4
17	E-20	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	17	E-15	1	4	1	4	1	4	1	2	0	2	1	4
18	E-21	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	18	E-11	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4
19	E-2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	19	E-2	1	4	1	4	0	3	0	2	1	4	1	4
Jumlah		6	19	0	11	0	15	0	3	0	3	1	14	Jumlah	11	44	11	44	10	43	4	26	5	36	11	44	
Total		25	11	15	3	3	15	Total		55	55	53	30	41	55												
N-Gain Keterampilan Generik Sains Bahasa Simbolik Kelompok Prestasi Rendah																											
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)											
		2		5		8		9		11		12				1		2		3		4		6		12	
		S		S		S		S		S		S				S		S		S		S		S		S	
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS
20	E-25	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	20	E-25	1	4	1	4	1	4	0	1	0	3	1	4
21	E-27	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	21	E-27	1	4	1	3	0	2	0	2	0	1	1	4
22	E-28	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	22	E-28	0	1	1	3	1	4	0	2	1	4	1	4
23	E-17	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	23	E-17	1	4	1	4	1	4	0	1	0	2	1	4
24	E-22	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	24	E-22	1	4	1	4	0	3	0	3	1	4	1	4
25	E-10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	25	E-10	1	4	0	2	0	1	0	1	0	3	1	4
26	E-24	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	26	E-24	1	4	0	1	1	4	0	1	0	3	0	2
27	E-6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	E-9	1	4	1	4	0	2	0	1	0	3	0	1
28	E-9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28	E-6	0	3	0	2	0	2	0	1	0	3	0	1
Jumlah		0	9	0	7	0	9	0	0	0	0	0	8	Jumlah	7	32	6	27	4	26	0	13	2	26	6	28	
Total		9	7	9	0	0	8	Total		39	33	30	13	28	34												

N-Gain Keterampilan Generik Sains Pemodelan Kelas Eksperimen																																																																																							
N-Gain Keterampilan Generik Sains Pemodelan Kelompok Prestasi Tinggi																																																																																							
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)																																																																							
		1		3		4		6		7		10				5		7		8		9		10		11																																																													
		P		P		P		P		P		P				P		P		P		P		P		P																																																													
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS																																																												
1	E-1	0	2	1	2	0	1	1	2	0	0	0	0	1	1	E-1	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4																																																											
2	E-8	0	1	1	2	0	1	1	2	0	1	0	1	2	2	E-8	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4																																																											
3	E-13	0	2	1	2	0	1	1	2	0	0	0	1	3	E-13	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
4	E-4	0	1	1	2	0	1	1	2	0	0	0	1	4	E-4	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
5	E-18	0	1	1	2	0	1	1	2	0	0	0	1	5	E-18	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
6	E-12	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	6	E-12	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
7	E-14	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	7	E-14	1	4	1	2	1	4	1	4	0	3	1	4	1	4																																																										
8	E-26	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	8	E-26	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
Jumlah		0	10	8	16	0	6	5	13	0	3	0	8	Jumlah		8	32	8	18	8	32	8	32	7	31	8	32																																																												
Total		10												24												6												18												3												8												Total		40		26		40		40		38		40	

N-Gain Keterampilan Generik Sains Pemodelan Kelompok Prestasi Sedang																																																																																							
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)																																																																							
		1		3		4		6		7		10				5		7		8		9		10		11																																																													
		P		P		P		P		P		P				P		P		P		P		P		P																																																													
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS																																																										
9	E-15	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	9	E-20	1	3	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
10	E-16	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	10	E-16	0	3	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
11	E-23	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	11	E-23	0	3	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
12	E-5	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	12	E-5	1	4	1	2	1	4	1	4	0	2	1	4	1	4																																																										
13	E-19	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	13	E-19	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
14	E-7	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	14	E-7	0	2	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
15	E-3	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	15	E-3	1	4	0	1	1	4	1	4	0	3	1	4	1	4																																																										
16	E-11	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	16	E-21	0	3	1	2	1	4	1	4	0	3	0	3	0	3																																																										
17	E-20	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	17	E-15	1	4	1	2	1	4	1	4	0	1	1	4	1	4																																																										
18	E-21	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	18	E-11	0	2	0	1	1	4	1	4	0	1	1	4	1	4																																																										
19	E-2	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	19	E-2	1	3	0	1	1	4	1	4	0	2	0	3	0	3																																																										
Jumlah		0	11	8	20	0	3	0	11	0	3	0	3	Jumlah		6	35	4	15	11	44	11	44	5	32	9	42																																																												
Total		11												28												3												11												3												3												Total		41		19		55		55		37		51	

N-Gain Keterampilan Generik Sains Pemodelan Kelompok Prestasi Rendah																																																																																							
No	Kode	Nomor Soal (Pretest)												No	Kode	Nomor Soal (Postest)																																																																							
		1		3		4		6		7		10				5		7		8		9		10		11																																																													
		P		P		P		P		P		P				P		P		P		P		P		P																																																													
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS																																																										
20	E-25	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	20	E-25	0	3	1	2	1	4	1	4	0	2	0	3	0	3																																																										
21	E-27	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	21	E-27	1	4	1	4	0	3	1	4	0	3	1	4	1	4																																																										
22	E-28	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	22	E-28	0	2	1	2	1	4	1	4	0	3	1	4	1	4																																																										
23	E-17	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	23	E-17	0	2	1	2	0	2	1	4	1	4	1	4	1	4																																																										
24	E-22	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	24	E-22	0	2	0	1	1	4	1	4	0	2	0	3	0	3																																																										
25	E-10	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	25	E-10	1	3	0	1	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4																																																										
26	E-24	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	26	E-24	1	3	0	1	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4																																																										
27	E-6	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	27	E-9	1	3	0	1	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4																																																										
28	E-9	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	28	E-6	0	3	1	2	1	4	1	4	0	1	1	3	0	3																																																										
Jumlah		0	7	5	14	0	0	1	5	0	0	0	0	Jumlah		4	25	5	16	7	33	9	36	4	24	7	33																																																												
Total		7												19												0												6												0												0												Total		29		21		40		45		28		40	

UJI PAIRED SAMPLE TEST PENINGKATAN RATA-RATA HASILBELAJAR KOGNITIF								
No.	Nilai Kelas Eksperimen		Nilai Kelas Kontrol		Peningkatan		Beda	Xdi ²
	Pretes	Postes	Pretes	Postes	(eksperimen)	(kontrol)	(Xdi)	
1	35	97	23	78	62	55	7	44
2	17	75	20	75	58	55	3	11
3	18	83	40	92	65	52	13	178
4	30	97	30	80	67	50	17	278
5	20	83	5	58	63	53	10	100
6	7	55	23	75	48	52	-3	11
7	18	83	22	75	65	53	12	136
8	35	97	23	80	62	57	5	25
9	8	68	12	63	60	52	8	69
10	10	68	13	68	58	55	3	11
11	18	82	30	82	63	52	12	136
12	28	90	18	72	62	53	8	69
13	35	97	20	75	62	55	7	44
14	28	90	20	72	62	52	10	100
15	27	82	12	65	55	53	2	3
16	25	83	23	77	58	53	5	25
17	15	75	8	63	60	55	5	25
18	30	97	23	75	67	52	15	225
19	18	83	12	65	65	53	12	136
20	17	90	8	60	73	52	22	469
21	17	83	32	80	67	48	18	336
22	13	73	30	82	60	52	8	69
23	23	83	30	83	60	53	7	44
24	10	68	35	85	58	50	8	69
25	15	75	10	63	60	53	7	44
26	28	90	22	75	62	53	8	69
27	15	75	30	80	60	50	10	100
28	15	75	18	72	60	53	7	44
Jumlah	577	2298	593	2070	1722	1477	245	2875
Xd	8,75							
sb ²	27,08333333							
n	28							

UJI PAIRED SAMPLE TEST PENINGKATAN RATA-RATA HASIL BELAJAR KOGNITIF

Hipotesis

H_0 : Peningkatan rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol

H_a : Peningkatan rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol

Uji hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_d - \mu_0}{s_b / \sqrt{n}}$$

Dimana

$$\bar{X}_d = \frac{\sum X_{di}}{n}$$

dan

$$s_b^2 = \frac{\sum X_{di}^2 - (\sum X_{di})^2}{n(n-1)}$$

X_d : Beda rata-rata pretes dan postes hasil belajar kognitif

X_{di} : Beda pretes dan postes hasil belajar kognitif

n : Jumlah siswa

s_b : Simpangan baku

H_0 diterima apabila $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$



Dari data diperoleh:

$$X_d = 8,75$$

$$s_b^2 = 27,0833333$$

$$s_b = 5,20$$

$$n = 28$$

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

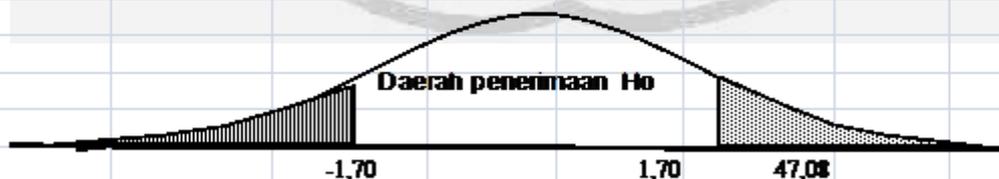
$$t = \frac{8,75}{5,20 / \sqrt{28}}$$

$$t = 0,19$$

$$t = 47,08$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28 - 1 = 27$ diperoleh $(t_{0,55}(27)) =$

1,70



Karena $t > t_{1-1/2\alpha}$ sehingga berada pada daerah penolakan H_0 , maka peningkatan rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol

I PAIRED SAMPLE TEST PENINGKATAN RATA-RATA KETERAMPILAN GENERIK BAHASA SIMBOL

No.	Nilai Kelas Eksperimen		Nilai Kelas Kontrol		Peningkatan		Beda (Xdi)	Xdi ²
	Pretes	Postes	Pretes	Postes	(eksperimen)	(kontrol)		
1	11	30	10	28	19	18	1	1
2	11	30	10	22	19	12	7	49
3	11	30	11	23	19	12	7	49
4	9	30	9	24	21	15	6	36
5	9	30	11	23	21	12	9	81
6	10	26	8	21	16	13	3	9
7	11	28	10	19	17	9	8	64
8	9	24	11	24	15	13	2	4
9	8	27	8	20	19	12	7	49
10	7	26	8	24	19	16	3	9
11	8	26	7	20	18	13	5	25
12	7	25	7	20	18	13	5	25
13	6	24	11	24	18	13	5	25
14	7	27	8	16	20	8	12	144
15	7	26	7	20	19	13	6	36
16	6	28	7	19	22	12	10	100
17	5	25	8	18	20	10	10	100
18	6	30	6	20	24	14	10	100
19	5	25	7	19	20	12	8	64
20	5	24	6	20	19	14	5	25
21	5	19	2	23	14	21	-7	49
22	4	22	5	17	18	12	6	36
23	5	23	4	21	18	17	1	1
24	5	26	5	18	21	13	8	64
25	2	17	2	16	15	14	1	1
26	4	17	3	20	13	17	-4	16
27	1	17	3	18	16	15	1	1
28	2	12	3	15	10	12	-2	4
Jumlah	186	694	197	572	508	375	133	1167
Xd	4,75							
sb ²	19,82407407							
n	28							

1 PAIRED SAMPLE TEST PENINGKATAN RATA-RATA KETETAMPILAN GENERIK BAHASA SIMBOLIK

Hipotesis

H_0 : Peningkatan rata-rata KG bahasa simbolik kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol

H_a : Peningkatan rata-rata KG bahasa simbolik kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol

Uji hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_d}{s_b / \sqrt{n}}$$

Dimana

$$\bar{X}_d = \frac{\sum X_{di}}{n}$$

dan

$$s_b^2 = \frac{\sum X_{di}^2 - (\sum X_{di})^2}{n(n-1)}$$

X_d : Beda rata-rata pretes dan postes keterampilan generik bahasa simbolik

X_{di} : Beda pretes dan postes keterampilan generik bahasa simbolik

n : Jumlah siswa

s_b : Simpangan baku

H_0 diterima apabila $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$



Dari data diperoleh:

$$X_d = 4,75$$

$$s_b^2 = 19,82407407$$

$$s_b = 4,45$$

$$n = 28$$

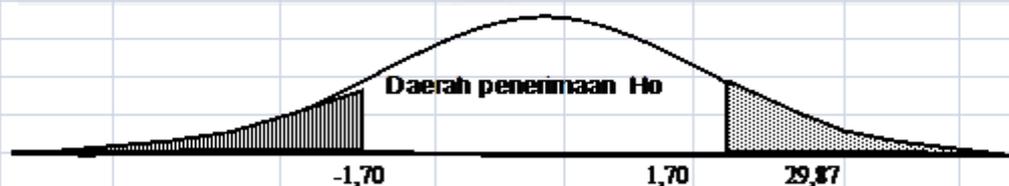
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$t = \frac{4,75}{0,16}$$

$$t = 29,87$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28 - 1 = 27$ diperoleh $t_{(0,95)(27)} =$

1,70



Karena $t > t_{1-1/2\alpha}$ sehingga berada pada daerah penolakan H_0 ,

maka peningkatan rata-rata keterampilan generik bahasa simbolik kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol

UJI PAIRED SAMPLE TEST PENINGKATAN RATA-RATA KETERAMPILAN GENERIK PEMODELAN								
No.	Nilai Kelas Eksperimen		Nilai Kelas Kontrol		Peningkatan		Beda (Xdi)	Xdi ²
	Pretes	Postes	Pretes	Postes	(eksperimen)	(kontrol)		
1	10	28	14	27	18	13	5	25
2	10	28	11	29	18	18	0	0
3	10	28	8	27	18	19	-1	1
4	9	28	9	25	19	16	3	9
5	9	28	7	26	19	19	0	0
6	7	28	10	27	21	17	4	16
7	6	26	8	29	20	21	-1	1
8	8	30	7	24	22	17	5	25
9	8	27	6	28	19	22	-3	9
10	8	24	6	23	16	17	-1	1
11	6	24	7	26	18	19	-1	1
12	5	30	7	25	25	18	7	49
13	5	26	3	21	21	18	3	9
14	4	26	5	29	22	24	-2	4
15	4	30	6	25	26	19	7	49
16	5	28	5	26	23	21	2	4
17	5	24	4	27	19	23	-4	16
18	4	28	6	23	24	17	7	49
19	5	20	4	24	15	20	-5	25
20	4	21	5	23	17	18	-1	1
21	4	26	6	18	22	12	10	100
22	5	23	2	22	18	20	-2	4
23	4	22	3	18	18	15	3	9
24	3	18	2	20	15	18	-3	9
25	4	24	4	22	20	18	2	4
26	2	24	2	18	22	16	6	36
27	3	24	2	18	21	16	5	25
28	3	21	0	20	18	20	-2	4
Jumlah	160	714	159	670	554	511	43	485
Xd	1,535714286							
sb ²	15,51719577							
n	28							

UJI PAIRED SAMPLE TEST PENINGKATAN RATA-RATA KETETAMPILAN GENERIK PEMODELAN

Hipotesis

H_0 : Peningkatan rata-rata KG pemodelan kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol

H_a : Peningkatan rata-rata KG pemodelan kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol

Uji hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{X}_d - \mu_0}{s_b / \sqrt{n}}$$

Dimana

$$\bar{X}_d = \frac{\sum X_{di}}{n}$$

dan

$$s_b^2 = \frac{\sum X_{di}^2 - (\sum X_{di})^2}{n(n-1)}$$

X_d : Beda rata-rata pretes dan postes keterampilan generik pemodelan

X_{di} : Beda pretes dan postes keterampilan generik pemodelan

n : Jumlah siswa

s_b : Simpangan baku

H_0 diterima apabila $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$



Dari data diperoleh:

$$X_d = 1,535714286$$

$$s_b^2 = 15,51719577$$

$$s_b = 3,94$$

$$n = 28$$

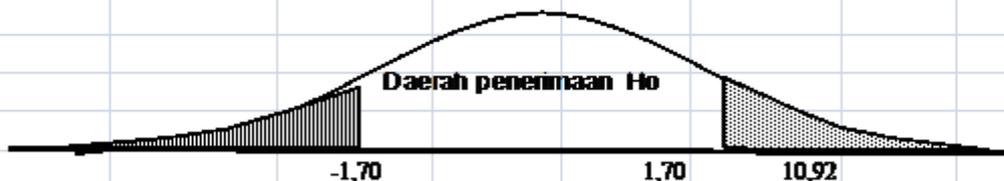
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$t = \frac{1,54}{0,14}$$

$$t = 10,92$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 28 - 1 = 27$ diperoleh $t_{(0,95)(27)} =$

1,70



Karena $t > t_{1-1/2\alpha}$ sehingga berada pada daerah penolakan H_0 ,

maka peningkatan rata-rata keterampilan generik pemodelan kelas eksperimen berbeda

dengan kelas kontrol

NILAI PRETEST KELAS KONTROL

No	Kode	Nomor Soal Pretest Terintegrasi Keterampilan Generik Sains																								Total	Nilai
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12			
		P		S		P		P		S		P		P		S		S		P		S		S			
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS		
1	K-3	1	2	1	2	1	2	0	2	0	1	1	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	24	40
2	K-24	1	2	1	2	1	2	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	21	35
3	K-21	1	2	1	2	0	1	0	2	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	19	32
4	K-23	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	18	30
5	K-22	1	3	1	3	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	18	30
6	K-11	1	2	1	2	1	2	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	18	30
7	K-4	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	18	30
8	K-27	1	2	1	2	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	18	30
9	K-8	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	14	23
10	K-1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	14	23
11	K-16	0	1	1	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	14	23
12	K-6	0	1	1	2	1	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	2	14	23
13	K-18	0	1	1	3	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	14	23
14	K-7	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	13	22
15	K-26	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	13	22
16	K-2	0	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	12	20
17	K-13	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	12	20
18	K-14	0	1	1	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	12	20
19	K-12	0	1	1	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	11	18
20	K-28	0	1	1	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	11	18
21	K-10	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	8	13
22	K-15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	7	12
23	K-19	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	7	12
24	K-9	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	7	12
25	K-25	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10
26	K-17	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	5	8
27	K-20	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5	8
28	K-5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5

NILAI PRETEST KELAS EKSPERIMEN

No	Kode	Nomor Soal Pretest terintegrasi Keterampilan Generik Sains																								Total	Nilai
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12			
		P		S		P		P		S		P		P		S		S		P		S		S			
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS		
1	E-1	0	2	1	2	1	2	0	1	0	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	1	2	21	35
2	E-8	0	1	1	3	1	2	0	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	3	21	35
3	E-13	0	2	1	3	1	2	0	1	0	2	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2	21	35
4	E-4	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2	18	30
5	E-18	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2	18	30
6	E-12	0	1	1	3	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	1	2	17	28
7	E-14	0	1	1	3	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	0	1	2	17	28
8	E-26	0	1	1	2	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	2	17	28
9	E-15	0	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	16	27
10	E-16	0	1	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	15	25
11	E-23	0	1	1	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	14	23
12	E-5	0	1	1	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	12	20
13	E-19	0	1	0	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	11	18
14	E-7	0	1	1	3	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	11	18
15	E-3	0	0	1	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	11	18
16	E-11	0	1	1	2	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	11	18
17	E-20	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	10	17
18	E-21	0	2	1	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	10	17
19	E-2	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	10	17
20	E-25	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	9	15
21	E-27	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	9	15
22	E-28	0	1	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	9	15
23	E-17	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	9	15
24	E-22	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	8	13
25	E-10	0	0	0	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10
26	E-24	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	10
27	E-6	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	7
28	E-9	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	8

NILAI POSTEST KELAS KONTROL

No	Kode	Nomor Soal Postest Terintegrasi Keterampilan Generik Sains																				Total	Nilai				
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10				11		12	
		S		S		S		S		P		S		P		P		P		P				P		S	
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS			BS	IS	BS	IS
1	K-3	1	4	1	4	1	4	1	4	1	3	0	3	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	55	92
2	K-24	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4	51	85
3	K-23	1	4	1	4	0	2	1	4	1	3	0	1	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	50	83
4	K-22	1	4	1	4	1	4	0	1	1	2	1	2	1	2	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4	49	82
5	K-11	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	0	3	0	3	0	2	49	82
6	K-21	1	4	1	4	0	2	0	1	1	4	0	3	1	4	0	3	1	4	1	3	1	4	1	4	48	80
7	K-4	1	4	1	4	0	2	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4	48	80
8	K-27	1	4	1	4	1	4	0	2	1	4	0	2	1	2	1	4	1	4	0	3	0	3	1	4	48	80
9	K-8	1	4	0	3	1	4	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	0	3	1	4	48	80
10	K-1	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	0	3	1	4	0	3	0	1	1	3	1	4	1	4	47	78
11	K-16	1	4	1	4	0	3	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	1	3	0	2	1	4	46	77
12	K-6	1	4	0	3	1	4	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	0	2	0	3	1	4	45	75
13	K-18	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	0	3	1	4	0	2	0	1	0	3	1	4	1	4	45	75
14	K-7	1	4	0	2	0	1	0	1	1	3	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	0	2	45	75
15	K-26	1	4	1	4	0	2	0	2	0	2	0	1	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	45	75
16	K-2	1	4	1	4	0	2	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	1	3	0	2	1	4	45	75
17	K-13	1	4	0	3	1	4	0	1	1	4	0	1	1	4	0	2	1	4	1	4	1	4	0	3	45	75
18	K-14	1	4	0	3	1	4	0	3	1	3	0	1	1	2	0	2	1	4	1	3	1	4	0	3	43	72
19	K-12	0	3	0	3	0	3	0	2	0	3	0	3	1	2	1	4	1	4	1	4	0	3	1	4	43	72
20	K-28	1	4	0	3	1	4	0	3	1	3	0	1	1	2	0	2	1	4	1	3	1	4	0	3	43	72
21	K-10	1	3	0	3	1	4	0	3	1	3	0	3	1	2	0	2	1	4	0	2	0	2	1	4	41	68
22	K-15	1	4	0	2	0	3	0	1	1	4	0	1	1	4	0	2	0	1	1	3	1	4	1	4	39	65
23	K-19	0	2	1	4	0	3	0	1	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	0	3	0	3	1	4	39	65
24	K-9	1	4	0	3	0	2	0	1	1	4	0	2	1	4	1	4	0	1	0	3	0	1	1	4	38	63
25	K-25	1	4	0	3	0	1	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	0	1	0	1	1	4	38	63
26	K-17	1	4	0	3	0	1	0	1	0	2	1	4	1	2	0	3	1	4	1	3	0	1	1	4	38	63
27	K-20	0	1	1	4	0	1	0	1	0	1	1	4	0	1	1	4	1	4	0	3	0	3	1	4	36	60
28	K-5	1	4	0	2	0	1	0	1	1	4	0	1	0	1	1	4	1	4	0	1	0	3	1	4	35	58

NILAI POSTEST KELAS EKSPERIMEN

No	Kode	Nomor Soal Postest Terintegrasi Keterampilan Generik Sains																								Total	Nilai
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12			
		S		S		S		S		P		S		P		P		P		P		P		S			
		BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS	BS	IS		
1	E-1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	58	97
2	E-8	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	58	97
3	E-13	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	58	97
4	E-4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	58	97
5	E-18	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	58	97
6	E-12	1	4	1	4	1	4	0	3	1	4	0	3	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	54	90
7	E-14	1	4	1	4	0	3	1	4	1	4	1	4	1	2	1	4	1	4	0	3	1	4	1	4	54	90
8	E-26	1	4	1	3	1	3	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	54	90
9	E-20	1	4	1	4	1	4	1	3	1	3	0	3	1	2	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	54	90
10	E-16	1	4	1	4	1	4	0	3	0	3	0	3	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	50	83
11	E-23	1	4	1	4	1	4	0	3	0	3	0	3	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	50	83
12	E-5	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	1	3	1	2	1	4	1	4	0	2	1	4	1	4	50	83
13	E-19	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	0	3	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	50	83
14	E-7	1	4	1	4	1	4	0	2	0	2	1	4	0	1	1	4	1	4	1	4	1	4	1	4	50	83
15	E-3	1	4	1	4	1	4	0	1	1	4	1	4	0	1	1	4	1	4	0	3	1	4	1	4	50	83
16	E-21	1	4	1	4	1	4	1	4	0	3	0	3	1	2	1	4	1	4	0	3	0	3	1	4	50	83
17	E-15	1	4	1	4	1	4	1	2	1	4	0	2	1	2	1	4	1	4	0	1	1	4	1	4	49	82
18	E-11	1	4	1	4	1	4	1	4	0	2	1	4	0	1	1	4	1	4	0	1	1	4	1	4	49	82
19	E-2	1	4	1	4	0	3	0	2	1	3	1	4	0	1	1	4	1	4	0	2	0	3	1	4	45	75
20	E-25	1	4	1	4	1	4	0	1	0	3	0	3	1	2	1	4	1	4	0	2	0	3	1	4	45	75
21	E-27	1	4	1	3	0	2	0	2	1	4	0	1	1	4	0	3	1	4	0	3	1	4	1	4	45	75
22	E-28	0	1	1	3	1	4	0	2	0	2	1	4	1	2	1	4	1	4	0	3	1	4	1	4	45	75
23	E-17	1	4	1	4	1	4	0	1	0	2	0	2	1	2	0	2	1	4	1	4	1	4	1	4	45	75
24	E-22	1	4	1	4	0	3	0	3	0	2	1	4	0	1	1	4	1	4	0	2	0	3	1	4	44	73
25	E-10	1	4	0	2	0	1	0	1	1	3	0	3	0	1	1	4	1	4	1	3	1	4	1	4	41	68
26	E-24	1	4	0	1	1	4	0	1	1	3	0	3	0	1	1	4	1	4	1	3	1	4	0	2	41	68
27	E-9	1	4	1	4	0	2	0	1	1	3	0	3	0	1	1	4	1	4	1	3	1	4	0	1	41	68
28	E-6	0	3	0	2	0	2	0	1	0	3	0	3	1	2	1	4	1	4	0	1	1	3	0	1	33	55



Analisis Deskriptif Keterampilan Generik Pemodelan

Label Konsep	Jumlah Subjek Kelas Kontrol				Jumlah Subjek Kelas Eksperimen			
	Benar	Kurang Lengkap	Kosong	Salah	Benar	Kurang Lengkap	Kosong	Salah
Kelarutaan	6	7	5	10	8	10	4	6
Pengaruh ion dan pH	11	7	3	7	13	5	3	7
Reaksi Pengendapan	15	8	2	3	19	6	1	2

Label Konsep	Jumlah Subjek Kelas Kontrol			Jumlah Subjek Kelas Eksperimen		
	Paham	Sebagian Paham	Tidak Paham	Paham	Sebagian Paham	Tidak Paham
Kelarutaan	6	7	15	8	10	10
Pengaruh ion dan pH	11	7	10	13	5	10
Reaksi Pengendapan	15	8	5	19	6	3

Analisis Deskriptif Keterampilan Generik Bahasa Simbolik

Label Konsep	Jumlah Subjek Kelas Kontrol				Jumlah Subjek Kelas Eksperimen			
	Benar	Kurang Lengkap	Kosong	Salah	Benar	Kurang Lengkap	Kosong	Salah
Kelarutaan	21	5	1	1	22	4	0	2
Pengaruh ion	18	6	1	3	23	4	0	1
Pengaruh ion pH	16	7	2	3	22	2	0	4
Reaksi Pengendapan	15	6	1	6	24	3	0	1

Label Konsep	Jumlah Subjek Kelas Kontrol		Jumlah Subjek Kelas Eksperimen	
	Menguasai	Tidak Menguasai	Menguasai	Tidak Menguasai
Kelarutaan	21	7	22	6
Pengaruh ion	18	10	23	5
Pengaruh pH	16	12	22	6
Reaksi Pengendapan	15	13	24	4

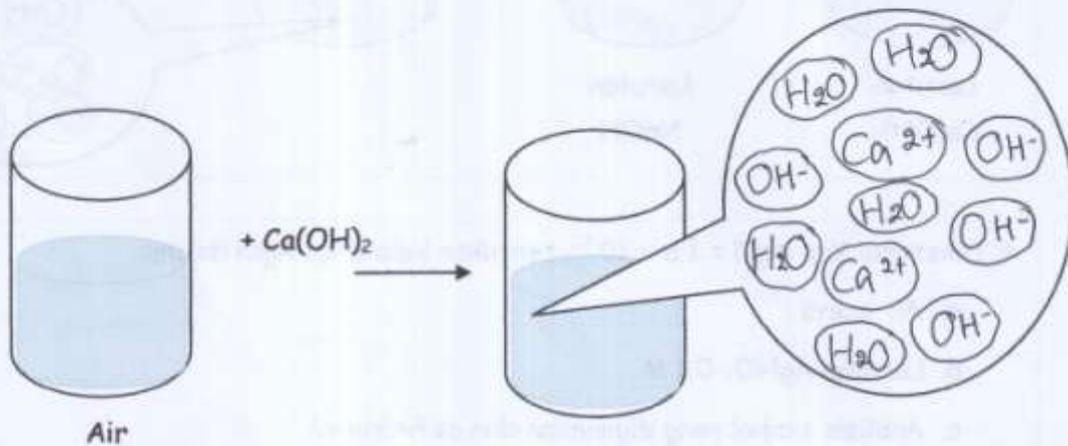
LEMBAR DISKUSI SISWA PERTEMUAN 3

Nama: Fransiska Ajeng

Kelas: XI IPA 1

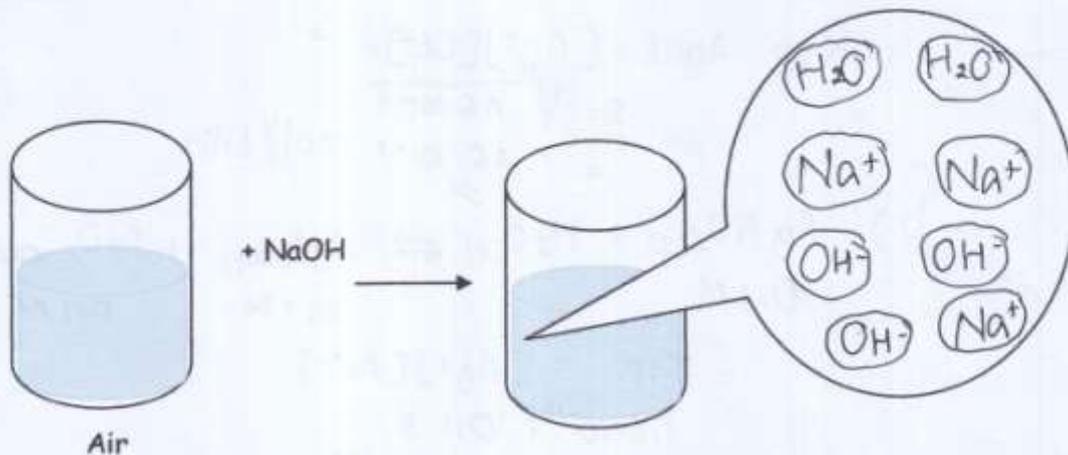
1. Apa yang terjadi jika melarutkan Ca(OH)_2 dalam air?

Jawaban:



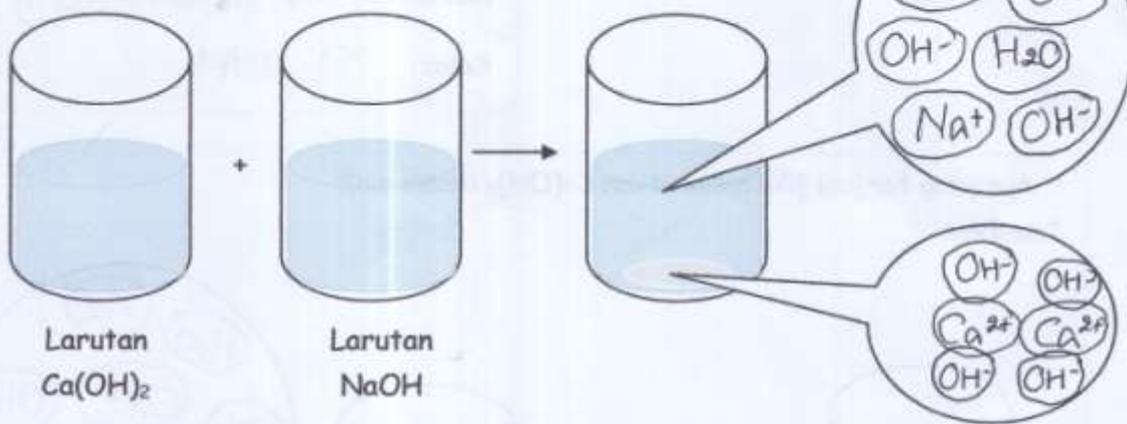
2. Apa yang terjadi jika melarutkan NaOH dalam air?

Jawaban:



3. Apa yang terjadi jika larutan Ca(OH)_2 ditambah larutan NaOH ?

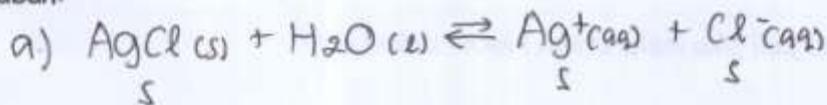
Jawaban:



4. Diketahui $K_{sp} \text{AgCl} = 1,6 \times 10^{-10}$, tentukan kelarutan AgCl dalam:

- Air murni
- Larutan AgNO_3 0,1 M
- Analisis simbol yang digunakan dan definisinya!

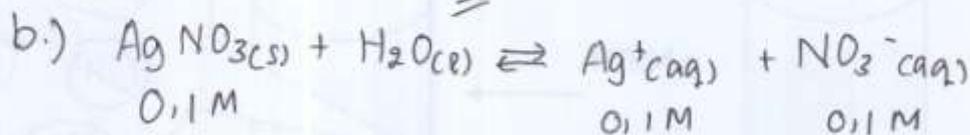
Jawaban:



$$K_{sp} \text{AgCl} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = s^2$$

$$s = \sqrt{1,6 \cdot 10^{-10}}$$

$$= 1,26 \cdot 10^{-5} \text{ mol/Liter}$$



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

$$1,6 \cdot 10^{-10} = 0,1 \cdot s$$

$$s = 1,6 \cdot 10^{-9}$$

=

Simbol

AgCl
 AgNO_3

Perak klorida Definisi

Perak nitrat

SOAL POST-TEST

Nama : Catur Putra A

NIS :

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Waktu : 90 menit

Petunjuk Umum

1. Soal dan jawaban dalam satu bendel
2. Tuliskan identitas diri anda pada lembar soal dan jawaban yang tersedia
3. Kerjakan soal yang dianggap mudah terlebih dahulu
4. Kerjakan pada lembar yang tersedia

Petunjuk Khusus

Tuliskan pernyataan berikut ini benar/salah dengan menandai dikotak dan berikanlah penjelasannya!

1. Diketahui tabel Ksp senyawa karbonat dengan konsentrasi ion pembentukannya sebagai berikut.

Nama Zat	Ksp	Konsentrasi mol/L	
		Ion (+)	Ion (-)
Magnesium Karbonat	$3,5 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-5}$	$3,0 \times 10^{-6}$
Kalsium Karbonat	$9,0 \times 10^{-9}$	$3,0 \times 10^{-4}$	$3,0 \times 10^{-5}$
Stronsium Karbonat	$9,3 \times 10^{-10}$	$1,0 \times 10^{-6}$	$1,0 \times 10^{-5}$
Barium Karbonat	$8,9 \times 10^{-9}$	$2,0 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-5}$
Besi (II) Karbonat	$2,1 \times 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$2,0 \times 10^{-4}$

Berdasarkan data tabel diatas, endapan akan terbentuk jika ion (+) dan ion (-) direaksikan adalah Besi (II) Karbonat.

Benar

Benar/Salah

d.)
 $BaCO_3 \rightleftharpoons Ba^{2+} + CO_3^{2-}$
 $Q_c = (2 \times 10^{-9})(4 \times 10^{-3}) = 8 \times 10^{-9}$
 $K_{sp} > Q_c$, tidak mengendap

e. $FeCO_3 \rightleftharpoons Fe^{2+} + CO_3^{2-}$
 $Q_c = (1 \times 10^{-4})(2 \times 10^{-7}) = 2 \times 10^{-8}$
 $Q_c = K_{sp}$ terjadi endapan

Penyelesaian:

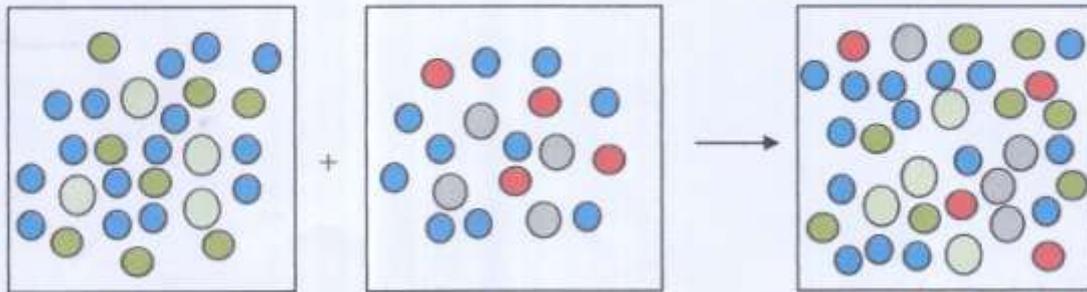
a.) $MgCO_3 \rightleftharpoons Mg^{2+} + CO_3^{2-}$
 $Q_c = (1 \cdot 10^{-3})(3 \cdot 10^{-6}) = 3 \cdot 10^{-9}$
 $K_{sp} > Q_c$, tidak mengendap

b.) $CaCO_3 \rightleftharpoons Ca^{2+} + CO_3^{2-}$
 $Q_c = (3 \cdot 10^{-4})(3 \cdot 10^{-5}) = 9 \cdot 10^{-9}$
 $K_{sp} = Q_c$, tidak mengendap

e.) $SrCO_3 \rightleftharpoons Sr^{2+} + CO_3^{2-}$
 $Q_c = (1 \cdot 10^{-6})(1 \cdot 10^{-5}) = 1 \cdot 10^{-11}$
 $K_{sp} > Q_c$, tidak mengendap

Simbol dan definisi
 $MgCO_3$ - magnesium karbonat
 $CaCO_3$ - kalsium karbonat
 $SrCO_3$ - stronsium karbonat
 $BaCO_3$ - barium karbonat
 $FeCO_3$ - besi (II) karbonat
 K_{sp} = tetapan hasil kelantan
 Q_c = hasil kali konsentrasi molar ion dipang-matkan koefisien Bahasa simbolik

10. Perhatikan gambar!



200 mL larutan
CaCl₂ 0,001 M

300 mL larutan
NaOH 0,001 M

Tidak mengendap

○ = Ca²⁺ ● = Cl⁻ ● = Na⁺ ● = OH⁻ ● = H₂O

Diketahui: Hasil kali kelarutan (K_{sp}) dari Ca(OH)₂ = 5 × 10⁻⁹

Benar

Benar/Salah

Penjelasan:

CaCl dalam campuran

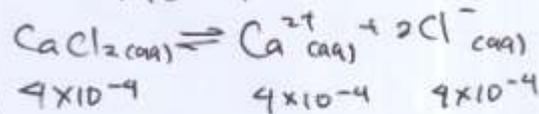
$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$200 \cdot 10^{-3} = M_2 \cdot 500$$

$$2 \times 10^{-1} = M_2 \cdot 500$$

$$\frac{2}{5} \times 10^{-9} = M_2$$

$$M_2 = 4 \times 10^{-9}$$



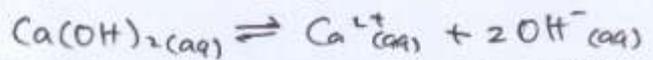
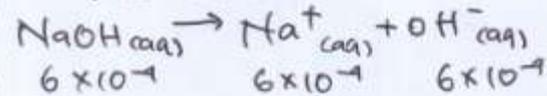
NaOH dalam campuran

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$300 \cdot 10^{-3} = M_2 \cdot 500$$

$$3 \times 10^{-1} = M_2 \cdot 500$$

$$M_2 = 6 \times 10^{-4}$$



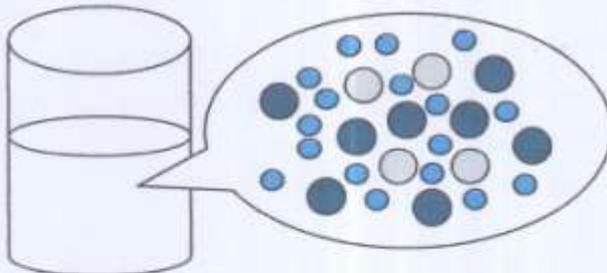
$$Q_c \text{ Ca}(\text{OH})_2 = 4 \times 10^{-9} \cdot (6 \times 10^{-4})^2$$

$$= 9 \times 10^{-11} \cdot 36 \times 10^{-8}$$

$$= 144 \times 10^{-12}$$

$K_{sp} > Q_c$, tidak terjadi endapan
Pemodelan

11.



○ = Pb²⁺

● = NO₃⁻

● = H₂O

Terdapat larutan Pb(NO₃)₂ 0,1 M.

Jika K_{sp} PbBr₂ = 4,0 × 10⁻¹³ maka [PbBr₂] dalam Pb(NO₃)₂ = 1,10⁻⁶ M

Benar

Benar/Salah

LAPORAN SEMENTARA PRAKTIKUM

Kelompok : 4

Anggota : 1. Febi Kurniawan
2. Henditya Ari Putra
3. Nur Fithi Hatimah
4. Fadila Anggrina

Tujuan : Mengamati terbentuknya endapan dalam suatu campuran.

Hasil Pengamatan :

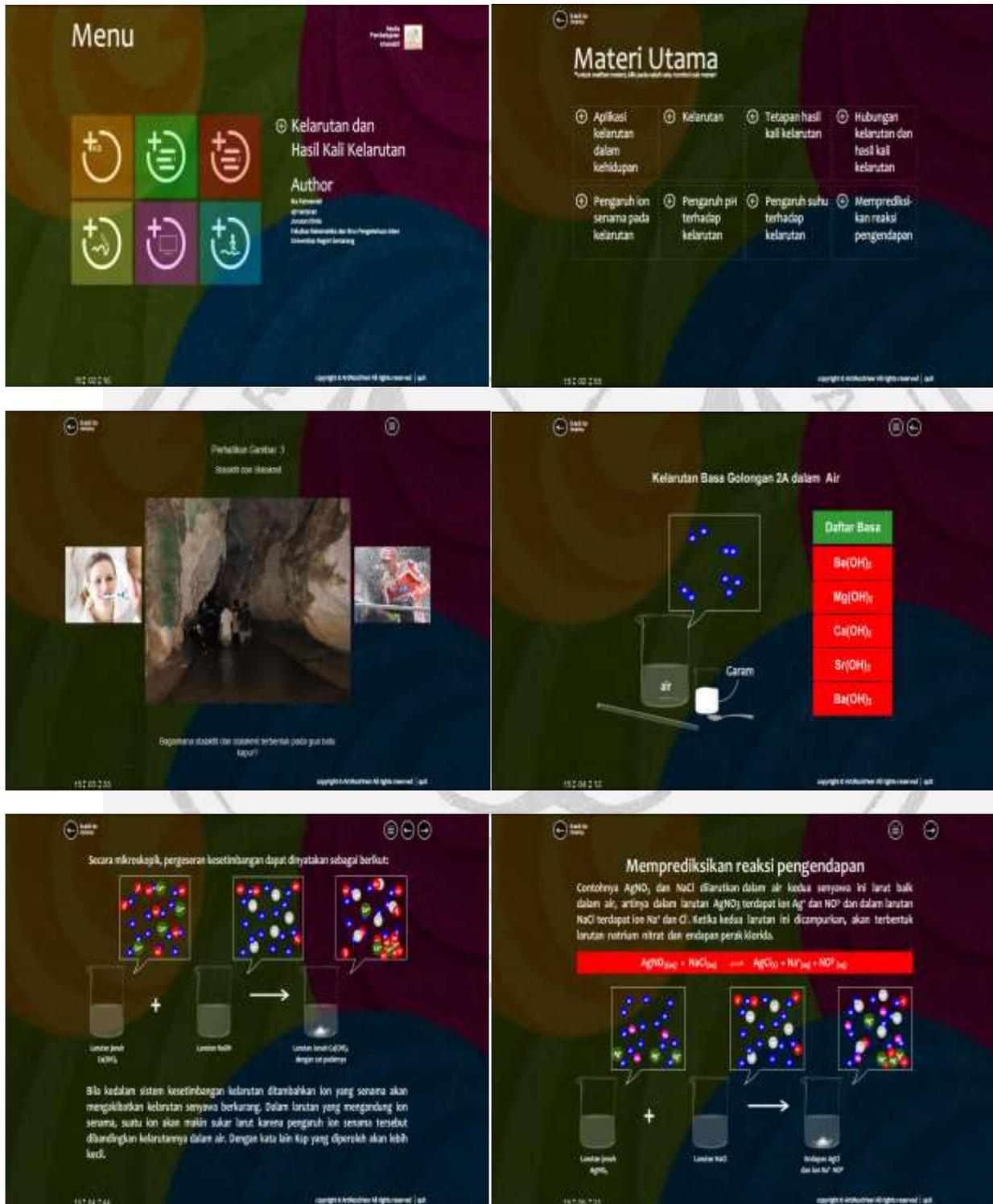
Tetes ke	Pengamatan
1	Warna larutan sama
2	Warna larutan sama
3	Warna larutan sama
4	Warna larutan agak keruh.
5	Warna larutan keruh, ada endapan putih
6	Warna larutan keruh, terbentuk endapan putih

Analisis

1) Pada tetes pertama tidak terbentuk endapan dan warna larutan tidak berubah, tetes bening karena harga Q_c atau hasil kali molarnya lebih kecil dari harga K_{sp} kritis $PbCl_2$.

2) Larutan dalam keadaan jernih pada tetes ke 1, ditandai dengan warna larutan awal mulai keruh. Hal ini menandakan harga $Q_c = K_{sp}$. Dimana larutan mengandung zat terlarut maksimum sehingga proses melarutnya zat terlarut tidak normal, akan semakin lambat.

PRINTSCREEN CONTOH MEDIA *FLASH* DAN *MOODLE*



The screenshot shows the homepage of the Blended Learning Virtual Learning Center. The browser address bar displays `blendedlearning.web.id`. The header features the site logo on the left and a "Welcome, Login here!" message on the right, including a "colour" selection tool and a language dropdown set to "English (en)". A navigation menu below the header lists: "Profil Pembuat", "Utum", "Video", "Materi", "Quiz Online", "Latihan Soal", and "Diskusi".

The main content area is divided into three columns:

- Navigation:** A sidebar menu with "Home" and "Courses" (expanded).
- Available courses:** Two course listings:
 - Kimia (Guest):** "Pembelajaran Kimia dengan akses publik, bisa dibuka dan diakses oleh siapa saja tanpa perlu registrasi ke dalam sistem."
 - Kimia (Member):** "Pembelajaran Kimia dengan akses khusus untuk member, bisa dibuka dan diakses oleh member yang telah melakukan registrasi ke dalam sistem."
- Calendar:** A calendar for June 2013, showing dates from 1 to 30.

The screenshot shows the course view page for "Kimia" at `blendedlearning.web.id/course/view.php?id=2`. The page layout includes:

- Navigation:** A sidebar menu with "Home", "My home", "Site pages", "My profile", "Courses" (expanded to "Kimia"), "Settings", and "Course administration". Under "Kimia", sub-items include "kimia-guest", "kimia-member", "Participants", "Reports", "General", "Pertemuan 1", "Pertemuan 2", "Pertemuan 3", "Pertemuan 4", "Pertemuan 5", and "Quiz".
- Topic outline:** A central section titled "News forum" containing a list of topics:
 - 1 Pertemuan 1:** Includes "Pertemuan 1", "Tugas Pertemuan 1", "Chat", "Lembar Diskusi Pertemuan 1", "Latihan Soal Pertemuan 1", and "Forum diskusi pertemuan 1".
 - 2 Pertemuan 2:** Includes "Pertemuan 2", "Tugas Pertemuan 2", "Lembar Diskusi Pertemuan 2", and "Latihan Soal Pertemuan 2".
 - 3 Pertemuan 3:** Includes "Pertemuan 3".
- Search forums:** A search box with a "Go" button and an "Advanced search" link.
- Latest news:** A section with the text "Add a new topic... (No news has been posted yet)".
- Upcoming events:** A section with the text "There are no upcoming events" and links for "Go to calendar..." and "New event...".
- Recent activity:** A section showing "Activity since Monday, 24 June 2013, 02:35 PM" and a link for "Full report of recent activity...". It notes "Nothing new since your last login".

← → C blendedlearning.web.id/mod/forum/discuss.php?id=5

Navigation Display replies in nested form Move this discussion to ... Move

Home

- My home
- Site pages
- My profile
- Courses
 - Kimia
 - kimia-guest
 - kimia-member
 - Participants
 - Reports
 - General
 - Pertemuan 1
 - Pertemuan 1
 - Tugas Pertemuan 1
 - Chat
 - Lembar Diskusi Pertemuan 1
 - Latihan Soal Pertemuan 1
 - Forum diskusi pertemuan 1

Berkomentar Tugas Upload
by Priyo Nugroho - Monday, 29 April 2013, 03:05 PM

Bagaimana pendapat kalian teman-temanku jika tugas diupload?

[Edit](#) | [Delete](#) | [Reply](#)

Re: Berkomentar Tugas Upload
by Itala Aprilia - Monday, 29 April 2013, 03:13 PM

tugas diupload ribet ah, kumpulin aja dikertas langsung hehe

[Show parent](#) | [Edit](#) | [Split](#) | [Delete](#) | [Reply](#)

Re: Berkomentar Tugas Upload
by Latif Hidayat - Monday, 29 April 2013, 03:17 PM

diupload ga diupload yang penting ngumpulin, hahaha

[Show parent](#) | [Edit](#) | [Split](#) | [Delete](#) | [Reply](#)

Re: Berkomentar Tugas Upload
by Adam Tegar - Monday, 29 April 2013, 03:23 PM

diupload tidak apa-apa asal waktu mengumpulkan diperpanjang

← → C blendedlearning.web.id/mod/forum/discuss.php?id=6

Home

- My home
- Site pages
- My profile
- Courses
 - Kimia
 - kimia-guest
 - kimia-member
 - Participants
 - Reports
 - General
 - Pertemuan 1
 - Pertemuan 1
 - Tugas Pertemuan 1
 - Chat
 - Lembar Diskusi Pertemuan 1
 - Latihan Soal Pertemuan 1
 - Forum diskusi pertemuan 1
 - Komentar Quiz Online

Komentar Quiz Online
by Adam Tegar - Tuesday, 7 May 2013, 05:32 AM

Quiz online seru, nilainya bisa langsung keluar, kreatif mba

[Edit](#) | [Delete](#) | [Reply](#)

Re: Komentar Quiz Online
by Anisaan II - Tuesday, 7 May 2013, 05:39 AM

lebih senang quiz online daripada quiz setelah pembelajaran dikelas

[Show parent](#) | [Edit](#) | [Split](#) | [Delete](#) | [Reply](#)

Re: Komentar Quiz Online
by Desi Indah - Tuesday, 7 May 2013, 05:43 AM

kalau quiznya online bisa lebih santai ngerjakannya

[Show parent](#) | [Edit](#) | [Split](#) | [Delete](#) | [Reply](#)

Re: Komentar Quiz Online
by Febri Kurniawan - Tuesday, 7 May 2013, 05:49 AM

tiap malam aku online, jadi tidak bermasalah kalau quiznya pun online.

[Show parent](#) | [Edit](#) | [Split](#) | [Delete](#) | [Reply](#)

blendedlearning.web.id/course/report/log/index.php?id=2&chooselog=1&user=0&date=&modid=3&modaction=&

Hi Admin!

My profile | Logout

colour: 

English (en)

Profil Pembuat | Umum | Video | Materi | Quiz Online | Latihan Soal | Diskusi

Home > Courses > Kimia > kima-member > Reports > Logs > Reports > Logs > All participants, All days

Navigation

Home

- My home
- Site pages
- My profile
- Courses
 - Kimia
 - General
 - Pertemuan 1
 - Pertemuan 2
 - Pertemuan 3
 - Pertemuan 4
 - Pertemuan 5
 - Quiz

Settings

- Course administration
 - Turn editing on
 - Edit settings
 - Users
 - Grades

Kimia (Member): All participants, All days (Server's local time)

Kimia (Member) | All participants | All days | Quiz Member

All actions | Display on page | Get these logs

Displaying 340 records

Page: (Previous) 1 2 3 4 (Next)

Time	IP address	User full name	Action	Information
Sun 5 May 2013, 09:43 PM	114.79.16.243	Ade Gusta	quiz view	Quiz Member
Sun 5 May 2013, 09:42 PM	223.255.224.14	Adam Tegar	quiz continue attempt	Quiz Member
Sun 5 May 2013, 09:42 PM	223.255.224.14	Adam Tegar	quiz attempt	Quiz Member
Sun 5 May 2013, 09:41 PM	223.255.224.14	Adam Tegar	quiz view	Quiz Member
Wed 1 May 2013, 06:54 AM	103.10.64.7	Priyo Nugroho	quiz review	Quiz Member
Wed 1 May 2013, 06:54 AM	103.10.64.7	Priyo Nugroho	quiz close attempt	Quiz Member
Wed 1 May 2013, 06:54 AM	103.10.64.7	Priyo Nugroho	quiz view summary	1
Wed 1 May 2013, 06:52 AM	103.10.64.7	Priyo Nugroho	quiz continue attempt	Quiz Member
Wed 1 May 2013, 06:50 AM	103.10.64.7	Priyo Nugroho	quiz continue attempt	Quiz Member
Wed 1 May 2013, 06:50 AM	103.10.64.7	Priyo Nugroho	quiz attempt	Quiz Member
Wed 1 May 2013, 06:50 AM	103.10.64.7	Priyo Nugroho	quiz view	Quiz Member

blendedlearning.web.id/course/report/outline/index.php?id=2

Kimia (Member)

Computed from logs since Monday, 11 February 2013, 05:05 PM.

Activity	Views	Related blog entries	Last access
News forum	2	-	Monday, 22 April 2013, 02:26 PM (65 days)
Pertemuan 1			
Pertemuan 1	21	-	Thursday, 25 April 2013, 07:55 AM (62 days 6 hours)
Tugas Pertemuan 1	7	-	Wednesday, 26 June 2013, 02:39 PM (11 mins 44 secs)
Chat	6	-	Monday, 22 April 2013, 03:01 PM (64 days 23 hours)
Lembar Diskusi Pertemuan 1	8	-	Wednesday, 26 June 2013, 02:36 PM (14 mins 46 secs)
Latihan Soal Pertemuan 1	8	-	Thursday, 25 April 2013, 07:56 AM (62 days 6 hours)
Forum diskusi pertemuan 1	77	-	Wednesday, 26 June 2013, 02:38 PM (12 mins 19 secs)
Pertemuan 2			
Pertemuan 2	8	-	Thursday, 25 April 2013, 07:56 AM (62 days 6 hours)
Tugas Pertemuan 2	14	-	Sunday, 28 April 2013, 09:52 PM (58 days 16 hours)
Lembar Diskusi Pertemuan 2	7	-	Thursday, 25 April 2013, 07:57 AM (62 days 6 hours)

**LEMBAR VALIDASI MEDIA PEMBELAJARAN
INSTRUMEN PENELITIAN SKRIPSI**

PENGANTAR

1. Review macromedia flash terdiri dari aspek penampilan, bahasa, isi materi dan operasional.
2. Review moodle terdiri dari menu, isi materi dan operational.
3. Penilaian diberikan dengan rentangan mulai dari kurang baik sampai dengan sangat baik. Dengan angka sebagai berikut
 - 1 = kurang baik
 - 2 = cukup baik
 - 3 = baik
 - 4 = sangat baik

PETUNJUK

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan penilaian dengan memberi tanda (√) pada skala penilaian sesuai dengan bobot yang telah disediakan.
2. Mohon Bapak/Ibu berkenan mengisi komentar ataupun saran secara singkat dan jelas pada tempat yang disediakan.

A. Macromedia Flash

No	Aspek Media	1	2	3	4
A.	Penampilan dan Bahasa				
1.	Keterbacaan tek/tulisan				✓
2.	Penggunaan bahasa			✓	
3.	Kualitas tampilan gambar			✓	
4.	Animasi yang ditampilkan			✓	
5.	Komposisi warna			✓	
B.	Isi Materi				
6.	Kejelasan tujuan pelajaran			✓	
7.	Kemudahan memahami kalimat pada teks/tulisan			✓	
8.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓	

9.	Pemahaman materi (isi) pelajaran			✓	
10.	Ketepatan urutan penyajian			✓	
11.	Latihan yang diberikan dalam media			✓	
12.	Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar			✓	
13.	Penggunaan media akan membantu proses belajar			✓	
C.	Operational				
14.	Media ini dapat dijalankan tanpa harus dibantu orang lain				✓
15.	Urutan tampilan (dapat maju atau mundur)			✓	
16.	Terdapat menu pilihan sehingga dapat memilih kegiatan pembelajaran yang diinginkan user			✓	
17.	Sistematis			✓	
18.	Anda dapat masuk dan keluar (exit) program setiap saat			✓	

B. Moodle

No	Aspek Media	1	2	3	4
A.	Menu				
1.	Kesistematisan menu yang tersedia			✓	
B.	Isi Materi				
2.	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran			✓	
3.	Ketepatan urutan penyajian			✓	
4.	Latihan yang diberikan			✓	
5.	Kelengkapan bahan bantuan belajar			✓	
6.	Penggunaan media akan membantu proses belajar			✓	
C.	Operational				
7.	Media ini dapat dijalankan tanpa harus dibantu orang lain			✓	

Rubrik Penilaian Macromedia Flash:

Untuk rentang nilai $59 < \text{nilai} \leq 72$: sangat baik, dapat digunakan tanpa revisi

Untuk rentang nilai $46 < \text{nilai} \leq 59$: baik, dapat digunakan dengan tanpa revisi ✓

Untuk rentang nilai $32 < \text{nilai} \leq 46$: cukup, dapat digunakan dengan sedikit revisi

Untuk rentang nilai $18 < \text{nilai} \leq 32$: kurang, dapat digunakan dengan banyak revisi

Rubrik Penilaian Moodle:

Untuk rentang nilai $23 < \text{nilai} \leq 28$: sangat baik, dapat digunakan tanpa revisi

Untuk rentang nilai $18 < \text{nilai} \leq 23$: baik, dapat digunakan dengan tanpa revisi ✓

Untuk rentang nilai $13 < \text{nilai} \leq 18$: cukup, dapat digunakan dengan sedikit revisi

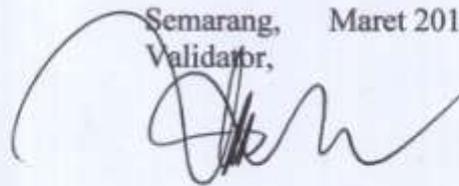
Untuk rentang nilai $7 < \text{nilai} \leq 13$: kurang, dapat digunakan dengan banyak revisi

Komentar / Saran

Bisa dipakai di Capayang.

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

Semarang, Maret 2013
Validator,



Drs. Kasmui, M.Si
NIP. 196602271991021001

FOTO PENELITIAN



Pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol



*Kegiatan pembelajaran menggunakan *macromedia flash**



*Guru memberikan penjelasan penggunaan *moodle* dalam pembelajaran*



Siswa kelas kontrol dan eksperimen mengerjakan soal depan kelas



Kegiatan praktikum kelas kontrol dan eksperimen



Presentasi hasil praktikum



Membimbing diskusi



Kegiatan diskusi kelas eksperimen dan kontrol



Kegiatan *postest* kelas eksperimen dan kontrol



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

Nomor : 179 / P / 2013

**Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2012/2013**

- Menimbang** : Bahwa untuk memper lancar mahasiswa Jurusan/Prodi Kimia/Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Kimia/Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
2. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
3. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
- Memperhatikan** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Kimia/Pendidikan Kimia Tanggal 06 Februari 2013

MEMUTUSKAN

**Menetapkan
PERTAMA**

: Menunjuk dan menugaskan kepada :

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. Nama | : Dr. Sudarmin, M.Si |
| NIP | : 196601231992031003 |
| Pangkat/Golongan | : IV/b - Pembina Tk. I |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing I | |
| 2. Nama | : Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S. |
| NIP | : 195111151979031001 |
| Pangkat/Golongan | : IV/c - Pembina Utama Muda |
| Jabatan Akademik | : Lektor Kepala |
| Sebagai Pembimbing II | |

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

- | | |
|---------------|--|
| Nama | : IKA FATMAWATI |
| NIM | : 4301409022 |
| Jurusan/Prodi | : Kimia/Pendidikan Kimia |
| Topik | : Penerapan Blended Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Bahasa Simbolik dan Pemodelan Matematik serta Hasil Belajar Siswa SMA |

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.



Tembusan

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Dosen Pembimbing
4. Pertinggal



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 : 2267/UN37.1.4/LT/2013
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth. Kepala SMA N 5 Magelang

Di Magelang

Dengan hormat,

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

Nama : Ika Fatmawati
NIM : 4301409022
Prodi : Pend. Kimia
Judul : Penerapan *Blended Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Pemodelan dan Bahasa Simbolik serta Hasil Belajar Siswa SMA
Tempat : SMA N 5 Magelang
Waktu : 8 April – 12 Mei 2013

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



26 Maret 2013

Dekan

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si

NIP. 19631012 198803 1 001

FM-05-AKD-24



**PEMERINTAH KOTA MAGELANG
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 5 MAGELANG**

*Jalan Barito II, Sidotopo Magelang Telepon (0293) 3149516
Website : www.Sman5magelang.sch.id Email : sman5mgk@yahoo.co.id*

**SURAT KETERANGAN
Nomor : 420 / 791 / 230.SMA.05**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

1. Nama : Drs. M. Nur Syahid, SH, M.Pd, BI
NIP : 19560321 197903 1 002
Pangkat / Gol : Pembina, IV/a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 5 Magelang

Menerangkan

2. Nama : Ika Fatmawati
NIM : 4301409022
Program Pendidikan : Pendidikan Kimia
Fakultas : MIPA
Universitas : UNNES

Nama tersebut diatas telah melakukan penelitian skripsi di SMA Negeri 5 Magelang pada tanggal 8 April sampai dengan 12 Mei 2013 sebagai syarat untuk melengkapi penyusunan skripsi dengan judul “ Penerapan Blended Learning Untuk Meningkatkan Ketrampilan Generik Pemodelan dan Bahasa Simbolik Serta Hasil Belajar Kimia Siswa SMA “.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 30 April 2013
Kepala Sekolah,



Drs. M. Nur Syahid, SH, M.Pd, B.I
NIP. 19560321 197903 1 002