



**PENGARUH PEMBELAJARAN KOLABORATIF
BERBASIS MASALAH TERHADAP HASIL BELAJAR
DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF PADA
MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI
KELARUTAN (K_{sp}) SISWA SMAN 10 SEMARANG**

skripsi

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

oleh

Intan Fadhila

NIM 4301411059

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

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

Semarang, Agustus 2015



Intan Fadhila

4301411059

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Siswa SMAN 10 Semarang

disusun oleh

Intan Fadhila

4301411059

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 13 Agustus 2015.

Panitia

Ketua



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
NIP. 196310121988051001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji

Dr. Sri Wardani, M.Si
NIP. 195711081983032001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 1965072331993032001

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dra. Saptorini, M.Pi
NIP. 195109201976032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

1. Pengalaman adalah guru yang berharga untuk menjadi pribadi yang lebih baik.
2. Kebahagiaan seorang anak adalah ketika melihat orang tuanya tersenyum bangga atas apa yang telah ia raih.

Persembahan

Skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Ibu, abi, ayah, adik, nenek, mama dan keluargaku yang selalu mendoakan dan memberi limpahan kasih sayang.
2. Orang-orang terdekat yang selalu mendukung dan menemaniku dalam berjuang (Rizky, Eko, Fani, Levi).

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan inayah-Nya yang selalu tercurah sehingga peneliti dapat selesai menyusun skripsi yang berjudul “Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Siswa SMAN 10 Semarang”

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

1. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Dra. Woro Sumarni, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi.
4. Dra. Saptorini, M.Pi, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Sri Wardani, M.Si, selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan arahan pada skripsi ini.
6. Drs. Wiharto, M.Si, selaku kepala SMA Negeri 10 Semarang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
7. Puji Ningrum, S.Pd, selaku guru mata pelajaran kimia kelas XI-IPA SMA Negeri 10 Semarang yang telah banyak memberikan masukan dan membantu terlaksananya penelitian ini.

8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, kritik dan saran penulis harapkan untuk perbaikan. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan kontribusi terhadap perkembangan dunia pendidikan.

Semarang, Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Fadhila, Intan. 2015. “Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Siswa SMAN 10 Semarang”. Skripsi. Jurusan Kimia, Fakultas FMIPA, Universitas Negeri Semarang.

Pembimbing 1: Dra. Woro Sumarni, M.Si., Pembimbing II: Dra. Saptorini, M.Pi.

Kata Kunci: Berpikir Kreatif, Hasil Belajar, Kolaboratif, Pembelajaran Berbasis Masalah

Sebagian besar siswa menganggap mata pelajaran kimia sulit. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil belajar siswa yang masih rendah. Pada proses pembelajarannya, siswa masih pasif dan kesulitan untuk menganalisis permasalahan. Sehingga kemampuan berpikir kreatif siswa juga masih rendah. Oleh sebab itu, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat memberikan kontribusi yang baik terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa salah satunya adalah pembelajaran kolaboratif berbasis masalah. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kontribusi pembelajaran kolaboratif siswa terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) siswa SMAN 10 Semarang. Teknik pengambilan sampel menggunakan *cluster random sampling*. Kelas eksperimen pada penelitian ini adalah kelas XI IPA 3 sedangkan kelas kontrol adalah XI IPA 2. Desain penelitian ini menggunakan *pre-test post-test control group design*. Metode pengumpulan data meliputi dokumentasi, tes, observasi dan angket. Hasil penelitian menunjukkan ketuntasan klasikal kelas eksperimen adalah 31,58% sedangkan kelas kontrol adalah 19,44%. Besarnya kontribusi pembelajaran kolaboratif berbasis masalah adalah sebesar 9,31%. Pada aspek afektif, dan psikomotorik, kelas eksperimen lebih memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Pada aspek berpikir kreatif, kelas eksperimen mempunyai tingkatan berpikir kreatif yang lebih tinggi jika dibandingkan kelas kontrol. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berkontribusi positif terhadap hasil belajar kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) Siswa SMAN 10 Semarang.

ABSTRACT

Fadhila, Intan. 2015. "The Influence of Problem Based Collaborative Learning towards the Study Results and Creative Thinking on Solubility and Solubility Product Constant (Ksp) material of students of SMAN 10 Semarang". Final Project. Department of Chemistry. Faculty of Science. Semarang State University.

Advisor 1: Dra. Woro Sumarni, M.Si., Advisor II: Dra. Saptorini, M.Pi.

Keywords: Creative Thinking, Study Results, Collaborative, Problem Based Learning

Mostly students considers chemical subject is difficult. It can be seen from the study results which is low. In the learning process, students are still passive and difficult to analyze problems. So their creative thinking abilities are also still low. Therefore, a learning technique that is able to provide a good contribution towards the study results and creative thinking skill of the students is needed. Problem based collaborative learning is one of the techniques. This research belongs to experimental research. It aims at knowing the contribution of students' collaborative learning towards the study results and creative thinking skill on solubility and solubility product constant (Ksp) material of the students of SMAN 10 Semarang. Sample is taken through *cluster random sampling*. The experiment class in this research is XI IPA 3 while the control class is XI IPA 2. This research applies *pre-test post-test control group design*. Data are gathered through documentation, test, observation, and questionnaire. The result of this research shows that the classical completeness of experiment class is 31,58% while the control class is 19,44%. The contribution of problem based collaborative learning is 9,31%. At the affective and psychomotor aspects, experiment class achieves the better results than the control class. At the creative thinking aspect, experiment class has the higher level of creative thinking than the control class. According to those results, it can be concluded that the problem based collaborative learning gives positive contributions towards the study results and creative thinking skill of the students on solubility and solubility product constant (Ksp) material of students of SMAN 10 Semarang.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
PRAKATA.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Pembatasan Masalah.....	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Pembelajaran dan Hasil Belajar Kimia.....	8
2.2. Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah.....	10
2.3. Kemampuan Berpikir Kreatif.....	12
2.4. Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan.....	14
2.5. Penelitian yang Relevan.....	15
2.6. Kerangka Berpikir.....	17
2.7. Hipotesis Penelitian.....	20
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Lokasi Penelitian.....	21
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian.....	21
3.3. Variabel Penelitian.....	22
3.4. Prosedur Penelitian.....	23

3.5. Metode Pengumpulan Data.....	25
3.6. Instrumen Penelitian.....	26
3.7. Validasi Instrumen.....	28
3.8. Teknik Analisis Data.....	31
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1. Hasil Penelitian.....	40
4.2. Pembahasan.....	50
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1. Simpulan.....	66
5.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1. Data Nilai Rata-rata Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp).....	2
2.1. Kisi-kisi Materi dan Metode Pelaksanaan.....	15
3.1. Rincian Siswa Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang.....	21
3.2. <i>Design</i> Penelitian.....	23
3.3. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Ulangan Akhir Semester 1 Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang.....	31
3.4. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai Ulangan Akhir Semester 1 Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang.....	33
3.5. Kriteria Penilaian Afektif dan Psikomotorik Siswa.....	37
3.6. Kriteria Penilaian Afektif Siswa.....	37
3.7. Kriteria Penilaian Psikomotorik Siswa.....	37
3.8. Kriteria Penilaian Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif (Tes).....	38
3.9. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa (Tes).....	38
3.10. Kriteria Penilaian Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif (Observasi).....	39
3.11. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa(Observasi)...	39
4.1. Hasil Uji Normalitas Data Nilai <i>Posttest</i>	41
4.2. Hasil Uji Kesamaan Dua Varians Nilai <i>Posttest</i>	41
4.3. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai <i>Posttest</i>	42
4.4. Penilaian Afektif Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	43
4.5. Penilaian Psikomotorik Rata-rata Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	45

4.6.	Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Hasil <i>Posttest</i>	46
4.7.	Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Hasil Observasi.....	48
4.8.	Hasil Analisis Angket Tanggapan Siswa Kelas Eksperimen.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kerangka Berpikir.....	19
4.1. Perbandingan Rata-rata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	40
4.2. Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Afektif Siswa.....	44
4.3. Perbandingan Rata-rata Hasil Belajar Psikomotorik Siswa.....	45
4.4. Perolehan Skor Rata-rata Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa (Tes)...	47
4.5. Perolehan Skor Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa (Observasi).....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Kelas Eksperimen.....	72
2. Silabus Kelas Kontrol.....	73
3. RPP Kelas Eksperimen.....	74
4. RPP Kelas Kontrol.....	85
5. Daftar Nilai UAS Kimia Semester 1 Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang.....	93
6. Uji Normalitas Nilai UAS Kimia Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang.....	95
7. Uji Homogenitas Populasi.....	99
8. Kisi-kisi Soal Uji Coba.....	101
9. Soal Uji Coba.....	102
10. Kunci Jawaban Soal Uji Coba.....	105
11. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba.....	116
12. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> (Kognitif).....	118
13. Soal <i>Pretest</i>	119
14. Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i>	121
15. Soal <i>Posttest</i>	129
16. Kunci Jawaban Soal <i>Posttest</i>	131
17. Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen (XI IPA 3).....	140
18. Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol (XI IPA 2).....	141
19. Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	142
20. Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	144
21. Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	146
22. Uji Kesamaan Dua Varians Nilai <i>Posttest</i>	148
23. Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai <i>Posttest</i>	149
24. Perhitungan Korelasi Biserial.....	150
25. Perhitungan Koefisien Determinasi.....	151
26. Pedoman Penilaian Afektif.....	152
27. Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Afektif Siswa.....	154

28. Analisis Penilaian Afektif Siswa Kelas Eksperimen.....	156
29. Analisis Penilaian Afektif Siswa Kelas Kontrol.....	158
30. Pedoman Penilaian Psikomotorik.....	160
31. Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Psikomotorik.....	162
32. Analisis Penilaian Psikomotorik Kelas Eksperimen.....	164
33. Analisis Penilaian Psikomotorik Kelas Kontrol.....	166
34. Kisi-kisi Soal Berpikir Kreatif.....	168
35. Pedoman Penilaian Berpikir Kreatif (Tes).....	169
36. Analisis Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen (Tes).....	172
37. Analisis Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol (Tes).....	175
38. Pedoman Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif (Observasi).....	178
39. Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Kemampuan Berpikir Kreatif	181
40. Analisis Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen (Observasi).....	183
41. Analisis Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol (Observasi).....	185
42. Angket Tanggapan Siswa.....	187
43. Perhitungan Reliabilitas Lembar Angket Tanggapan Siswa.....	189
44. Analisis Angket Tanggapan Siswa.....	192
45. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian.....	193
46. Surat Keterangan Melaksanakan Penelitian.....	194
47. Materi Ajar.....	200
48. Lembar Diskusi Siswa.....	205

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Kualitas pendidikan di Indonesia dapat dikatakan masih rendah jika dibanding negara - negara maju lainnya. Menurut data UNDP, Indonesia hanya mendapat peringkat ke 107 dari 177 negara yang dinilai dari segi *Human Development Index* (HDI) (Ismaimuza, 2013). Faktor yang sangat mempengaruhi kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) adalah pendidikan (Herman, 2007). Melalui dunia pendidikan, diharapkan dapat terbentuk Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas. Salah satu hal yang perlu diperbaiki dalam dunia pendidikan Indonesia adalah sistem pembelajarannya. Dalam proses pembelajaran, biasanya siswa hanya difokuskan untuk menghafal tanpa dilatih untuk mengasah kemampuan berpikir dan menganalisis masalah. Sehingga sebagian besar siswa tidak dapat menghubungkan antara ilmu yang mereka dapatkan dengan manfaat ilmu tersebut dalam kehidupan (Sahala dan Samad, 2010).

Salah satu akar permasalahan pada mata pelajaran kimia adalah siswa sering menganggap kimia sebagai mata pelajaran yang sulit karena banyak berisi rumus dan perhitungan. Kemampuan siswa pada umumnya hanya sebatas pada tingkat menghafal. Sehingga ketika siswa dihadapkan dengan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, mereka masih kesulitan untuk menganalisis. Hal tersebut menyebabkan pencapaian hasil belajar siswa kurang memuaskan.

Salah satu materi kimia kelas XI semester genap adalah kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp). Materi tersebut sering dianggap sulit, karena berisi konsep dan hitungan yang dianggap siswa cukup rumit. Berdasarkan observasi yang dilakukan di SMAN 10 Semarang, hasil belajar siswa pada materi ini dapat dikatakan masih rendah. Ketuntasan Kriteria Minimal (KKM) yang diterapkan di sekolah tersebut untuk tiga tahun ajaran terakhir adalah 75, 77 dan 77. Data nilai rata-rata siswa kelas XI SMAN 10 Semarang pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) terdapat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 : Data Nilai Rata-Rata Siswa pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Kelas	Tahun ajaran 2011/2012	Tahun ajaran 2012/2013	Tahun ajaran 2013/2014
XI IPA 1	67,92	70,34	72,12
XI 1PA 2	78,21	69,95	69,78
XI IPA 3	66,36	77,15	70,24
XI IPA 4	70,54	72,56	71,62

SMAN 10 Semarang mempunyai jumlah 4 kelas jurusan IPA untuk kelas

XI, yaitu XI 1PA 1, XI IPA 2, XI IPA 3 dan XI IPA 4. Menurut hasil observasi, pada pembelajaran kimia di kelas XI IPA sudah berlangsung cukup baik. Guru sudah menjelaskan secara detail dan sistematis. Namun respon siswa selama proses pembelajaran masih kurang. Siswa masih cenderung pasif, sehingga pembelajaran masih *teacher center*.

Berdasarkan hasil observasi pada proses pembelajaran di kelas, siswa hanya memperoleh informasi dari guru tanpa mengolah informasi tersebut lebih lanjut dan tidak mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Kemampuan berpikir kreatif siswa juga masih rendah. Hal ini terlihat dari sikap mereka yang

cenderung pasif ketika proses pembelajaran dan kesulitan dalam menjawab soal yang berisi analisis permasalahan.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan proses mental yang digunakan individu untuk memunculkan ide baru Siswono dan Budayasa (2006). Jazuli (2009) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kreatif meliputi *fluency* (berpikir lancar), *flexibility* (berpikir luwes), *elaboration* (berpikir merinci) dan *originality* (berpikir orisinal). Kemampuan berpikir kreatif sangat diperlukan sebagai modal menghadapi era global (Yunianta *et al*, 2012).

Kemampuan berpikir kreatif berpengaruh terhadap kemampuan akademiknya. Seseorang yang mempunyai tingkat berpikir kreatif yang tinggi, hasil belajarpun akan memuaskan. Hal tersebut dikarenakan dengan kemampuan berpikir kreatif, orang akan memiliki cara berpikir yang cepat, lebih unggul dalam berpikir dan mencari permasalahan atas solusi yang ditemuinya.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, diperlukan adanya model pembelajaran inovatif yang dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah pembelajaran kolaboratif berbasis masalah. Pembelajaran kolaboratif berbasis masalah adalah perpaduan antara pembelajaran kolaboratif dan pembelajaran berbasis masalah. Model pembelajaran ini menggunakan masalah sebagai sumber pembelajarannya dan mengutamakan kerjasama siswa. Pembelajaran kolaboratif adalah model pembelajaran yang menuntut siswa saling bekerjasama dalam kelompoknya untuk meningkatkan pemahaman masing-masing (Widjajanti, 2011). Pembelajaran berbasis masalah membuat siswa belajar

mandiri dalam proses pemecahan masalah dengan cara mengembangkan kemampuan menganalisis serta mengelola informasi yang diperoleh (Suprijono, 2009: 70-71). Pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Ismaimuza, 2013). Hal yang menarik dalam pembelajaran berbasis masalah adalah proses ketika siswa mengambil keputusan serius dalam suatu permasalahan (Poulton, *et al*, 2011).

Berikut hasil penelitian-penelitian sebelumnya mengenai pembelajaran kolaboratif dan pembelajaran berbasis masalah. Yew dan Schmidt (2009) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat mendukung siswa dalam pembelajaran konstruktif, pengembangan diri dan aktivitas pembelajaran kolaboratif. Hasil dari penelitian dari Ismaimuza (2013) dan Herman (2007) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Lieng, *et al* (2009) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat memacu siswa untuk dapat terlibat aktif selama proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, penulis telah meneliti tentang “Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif pada Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Siswa SMAN 10 Semarang”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- (1) Apakah penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berpengaruh terhadap hasil belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) siswa kelas XI SMAN 10 Semarang?
- (2) Apakah penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) siswa kelas XI SMAN 10 Semarang?
- (3) Bagaimana tanggapan siswa mengenai penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp)?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- (1) Untuk mengetahui apakah penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berpengaruh terhadap hasil belajar pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) siswa kelas XI SMAN 10 Semarang.
- (2) Untuk mengetahui apakah penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kreatif pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) siswa kelas XI SMAN 10 Semarang.
- (3) Untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang bisa diperoleh dari penelitian ini adalah :

1.4.1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah dan kontribusinya terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa.

1.4.2. Manfaat Praktis

(1) Bagi Peneliti

Memberikan pengalaman serta pengetahuan dan sebagai pemacu untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

(2) Bagi Guru

Memberikan pengetahuan serta referensi baru mengenai model pembelajaran yang bisa diterapkan khususnya untuk materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp). Sehingga guru kedepannya dapat mengembangkan cara mengajar yang lebih baik lagi.

(3) Bagi Siswa

- a. Meningkatkan minat dan peran aktif siswa selama proses pembelajaran kimia.
- b. Meningkatkan hasil belajar dan kemampuan kreatif siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).

(4) Bagi Sekolah

Memberikan pengetahuan serta referensi baru mengenai model pembelajaran yang bisa diterapkan untuk semua mata pelajaran.

1.5. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini adalah:

- (1) Tingkat pencapaian hasil belajar (meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik) dan kemampuan berpikir kreatif siswa.
- (2) Penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah pada kelas XI IPA SMAN 10 Semarang.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembelajaran dan Hasil Belajar Kimia

2.1.1. Pembelajaran Kimia

Pembelajaran dapat didefinisikan sebagai komunikasi yang dilakukan oleh guru dan siswa sebagai upaya guru untuk memberikan perubahan atau membentuk tingkah laku siswa. Tujuan pembelajaran adalah untuk membangun gagasan saintifik siswa (Hamdani, 2010: 23). Proses pembelajaran terdiri dari tiga variabel, diantaranya yaitu kondisi, strategi serta hasil dari pembelajaran itu sendiri.

Kimia adalah ilmu yang diperoleh dan dikembangkan berdasarkan percobaan atau eksperimen untuk mencari jawaban atas pertanyaan mengenai gejala-gejala alam, khususnya yang berkaitan dengan zat dan unsur didalamnya (Diknas, 2003: 7). Kimia termasuk dalam mata pelajaran eksak. Mata pelajaran kimia mulai diberikan sebagai mata pelajaran mandiri di tingkat SMA/MA.

Tujuan mata pelajaran kimia adalah agar siswa memiliki kemampuan untuk membentuk sikap positif dan sikap ilmiah siswa, membantu siswa untuk menerapkan metode ilmiah melalui proses eksperimen, memberi pengetahuan siswa mengenai terapan ilmu kimia dalam kehidupan sehari-hari serta membantu siswa untuk memahami konsep kimia untuk menyelesaikan masalah yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari Mulyasa (2006: 133-134). Mata pelajaran kimia yang

termasuk dalam pembelajaran ilmiah tidak hanya berpacu pada hasil, namun juga memperhatikan proses, produk dan hasil.

Pada proses pembelajarannya, mata pelajaran kimia termasuk mata pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa. Anggapan sulit tersebut muncul karena kimia merupakan ilmu yang bersifat abstrak serta banyak berisi materi dan hitungan-hitungan yang dituangkan dalam soal.

2.1.2. Hasil Belajar Kimia

Hasil belajar adalah perubahan perilaku peserta didik setelah melakukan kegiatan belajar yang dipengaruhi oleh apa yang telah peserta didik alami (Anni dan Rifai, 2011:85). Hasil belajar adalah perubahan perilaku secara keseluruhan, bukan hanya aspek tertentu (Suprijono, 2009:7).

Menurut Bloom sebagaimana dikutip oleh Anni dan Rifai (2011: 86) mengatakan tiga taksonomi dalam ranah belajar, yaitu:

- (1) Ranah kognitif merupakan hasil belajar yang berupa pengetahuan. Ranah kognitif mencakup enam tingkatan yaitu tingkatan pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan penilaian.
- (2) Ranah afektif merupakan hasil belajar yang berkaitan dengan perasaan, minat, sikap dan nilai. Ranah afektif terdiri dari lima tingkatan yaitu tingkatan penerimaan, penanggapan, penilaian, pengorganisasian dan pembentukan pola hidup.
- (3) Ranah psikomotorik merupakan hasil belajar yang berkaitan dengan kemampuan fisik seperti ketrampilan motorik, koordinasi syaraf, dll. Ranah

psikomotorik mencakup 5 tingkatan, yaitu tingkatan peniruan, penggunaan, ketepatan, perangkaiian dan naturalisasi.

Pada hasil belajar kimia, penilaian ranah kognitif, afektif dan psikomotor dapat dijabarkan sebagai berikut:

- (1) Ranah kognitif, dapat dinilai melalui metode tes.
- (2) Ranah afektif, dapat dinilai melalui pengamatan sikap siswa selama mengikuti pembelajaran.
- (3) Ranah psikomotorik, dapat dinilai melalui pengamatan ketrampilan siswa dalam melakukan kegiatan praktikum.

2.2. Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah

Proses pembelajaran yang baik seharusnya terjadi secara kolaboratif. Kolaboratif berasal dari kata kolaborasi yang menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia artinya kerja sama. Sedangkan menurut Wikipedia, pembelajaran kolaboratif merupakan proses pembelajaran yang dilakukan secara bersama-sama dan saling memanfaatkan ketrampilan satu sama lain untuk memperoleh tujuan bersama. Menurut Panitz sebagaimana dikutip oleh Apriono (2011), pembelajaran kolaboratif adalah pembelajaran yang melibatkan beberapa siswa bersama-sama tergabung dalam kelompok yang memiliki kemampuan dan pemikiran yang berbeda tiap individunya.

Salah satu bentuk pembelajaran kolaboratif adalah pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based learning* (PBL). Pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah sebagai sumber pembelajarannya. Menurut Arend

sebagaimana dikutip oleh Suprijono (2009: 71), Fitur-fitur pembelajaran berbasis masalah meliputi:

- (1) Permasalahan autentik, artinya pembelajaran berbasis masalah berhubungan dengan masalah di kehidupan nyata.
- (2) Fokus interdisipliner, pendekatan interdisipliner bertujuan agar peserta didik belajar berpikir struktural dan menggunakan berbagai perspektif keilmuan.
- (3) Investigasi autentik, artinya peserta didik diharuskan menemukan solusi yang *riil*.
- (4) Produk, peserta didik dituntut untuk mengonstruksikan produk sebagai hasil dari proses investigasi.
- (5) Kolaborasi, dalam pembelajaran berbasis masalah, peserta didik berkolaborasi untuk melakukan penyelidikan bersama untuk mengembangkan ketrampilan berpikir dan sosial.

Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah menurut Hamdani (2010: 88) adalah:

- (1) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan motivasi kepada siswa.
- (2) Guru membantu siswa untuk mengaitkan tugas belajar dengan permasalahan.
- (3) Guru mendorong siswa mengumpulkan informasi dalam rangka memecahkan permasalahan tersebut.
- (4) Guru membantu siswa menyiapkan laporan atas pemecahan masalah tersebut.
- (5) Guru membantu siswa untuk mengevaluasi proses pemecahan masalah yang mereka lakukan.

Menurut Warsono dan Hariyanto (2012: 152), kelebihan dari model pembelajaran berbasis masalah antara lain:

- (1) Siswa terbiasa dalam menghadapi masalah, baik masalah dalam proses pembelajaran maupun masalah dalam kehidupan nyata.
- (2) Membentuk solidaritas sosial antar siswa.
- (3) Mengakrabkan guru dan siswa.
- (4) Membiasakan siswa untuk menerapkan metode eksperimen.

2.3. Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir manusia digolongkan menjadi 2 kategori yaitu kemampuan berpikir tingkat rendah (*low order thinking skills*) dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skills*). Kemampuan berpikir tingkat rendah misalnya seperti menghafal dan memahami suatu materi. Menurut Rofiah,*et al* (2013) kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skill* (HOTS) adalah penggunaan pikiran secara lebih luas untuk menemukan tantangan yang baru. Menurut Cohen seperti yang dikutip oleh Ardiana (2014) kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi mengambil keputusan (*decision making*), pemecahan masalah (*problem solving*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*).

Menurut Siswono dan Budayasa (2006) berpikir kreatif adalah proses mental yang digunakan individu untuk memunculkan ide serta gagasan yang baru.

Menurut Costa dalam Jazuli (2009), kecakapan kognitif dalam berpikir kreatif, meliputi:

- (1) Mengidentifikasi masalah dan peluang
- (2) Mengajukan pertanyaan yang berbeda
- (3) Menilai relevan dari data yang tidak relevan
- (4) Memisahkan masalah produktif dan peluang
- (5) Mengutamakan persaingan pilihan dan informasi
- (6) Menaikan diantara ide produksi (*fluency*)
- (7) Menaikan produksi kategori yang berbeda dan macam-macam ide (*flexibility*)
- (8) Menaikan produksi ide baru atau ide yang berbeda (*originality*)
- (9) Melihat hubungan diantara pilihan dan pengganti alternatif
- (10) Menghentikan pola pikir lama dan kebiasaan
- (11) Membuat koneksi baru
- (12) Merinci, mengembangkan atau menyaring ide atau rencana (*elaboration*)
- (13) Melihat dengan cermat mengenai kriteria
- (14) Mengevaluasi pilihan

Jazuli (2009) menyatakan bahwa berpikir kreatif meliputi:

- (1) *Fluency*, yaitu dapat memberikan banyak ide dalam menyelesaikan suatu masalah (banyak dalam memberikan contoh).
- (2) *Flexibility*, yaitu dapat memunculkan ide baru (mencoba mencari solusi lain) dalam menyelesaikan masalah yang sama.
- (3) *Originality*, yaitu dapat menghasilkan ide yang luar biasa dalam menyelesaikan suatu masalah (menjawab menurut caranya sendiri)

- (4) *Elaboration*, yaitu dapat mengembangkan ide dari ide yang sudah ada atau merinci masalah menjadi lebih sederhana.

2.4. Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan

Materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) adalah satu materi kimia yang diajarkan di kelas XI SMA. Hal-hal yang dipelajari pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp), diantaranya:

(1) Kelarutan (s) dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Kelarutan dilambangkan huruf “s” yang artinya *solubility*. Kelarutan adalah perbandingan antara jumlah zat terlarut dalam suatu pelarut. Semakin besar nilai kelarutan suatu zat, zat tersebut akan semakin mudah larut.

Hasil kali kelarutan (Ksp) adalah konstanta hasil kali konsentrasi ion-ion dari senyawa sukar larut dalam air, yang dipangkatkan dengan koefisien reaksinya masing-masing. Melalui nilai kelarutan suatu zat dalam air, kita dapat mengklasifikasikan zat tersebut kedalam zat yang mudah larut atau sukar larut.

(2) Reaksi Pembentukan Endapan

Pembentukan endapan dapat diperkirakan dengan membandingkan antara hasil konsentrasi zat-zat yang bereaksi (Q_c) dan Ksp. Berikut perbandingan antara Q_c dan Ksp beserta hubungannya dengan pembentukan endapan:

- Jika $Q_c < K_{sp}$, maka tidak terbentuk endapan
- Jika $Q_c = K_{sp}$, maka larutan tepat jenuh
- Jika $Q_c > K_{sp}$, maka akan terbentuk endapan

(3) Pengaruh Ion Sejenis

Jika senyawa ion yang sukar larut dalam air dilarutkan dalam ion sejenis, maka kelarutannya menjadi semakin kecil.

(4) Pengaruh pH larutan

pH suatu zat akan mempengaruhi kelarutan. Pada umumnya, larutan bersifat basa akan mudah larut dalam asam begitupun sebaliknya.

(Sumber: Justiana dan Muchtaridi (2009: 304-3017), Purba (2006: 264-276))

Tabel 2.1. Kisi-kisi Materi dan Metode Pelaksanaan

Sub Materi	Metode Kolaboratif	Indikator Berpikir Kreatif
Kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp)	Diskusi kelompok	- <i>Fluency</i>
Reaksi pembentukan endapan	Praktikum dan diskusi kelompok	- <i>Flexibility</i>
Pengaruh ion sejenis	Diskusi kelompok	- <i>Elaboration</i>
Pengaruh pH terhadap kelarutan	Diskusi kelompok	- <i>Originality</i>

2.5. Penelitian yang Relevan

2.5.1. *The Replacement of “Paper” Cases by Interactive Online Virtual Patients in Problem Based Learning*

Poulton, *et al* (2009) melakukan penelitian mengenai pengalihan kertas rekam medis pasien oleh media virtual interaktif dengan pasien yang dilakukan secara online melalui pembelajaran berbasis masalah. Objek penelitian ini adalah mahasiswa bidang kesehatan. Pada penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa mahasiswa dan pengajar merasa proses pengalihan tersebut sukses serta mengapresiasi atas improvisasi pembelajaran berbasis masalah yang digunakan.

2.5.2. *Evidence for Constructive, Self Regulatory, and Collaborative Process in Problem Based Learning*

Penelitian studi kasus yang dilakukan oleh Yew dan Schmidt (2009)

bertujuan untuk meningkatkan pemahaman tentang pembelajaran berinteraksi verbal yang terjadi antar siswa selama pembelajaran berbasis masalah berlangsung. Hasil dari studi kasus ini, pada pembelajaran berbasis masalah terjadi pembelajaran kolaboratif, proses pengontrolan diri serta pembelajaran konstruktif.

2.5.3. *Collaborative Learning: A Way to Engage Student Learning*

Penelitian studi kasus ini dilakukan oleh Lieng (2009) mengenai pembelajaran kolaboratif. Studi kasus ini menunjukkan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat membuat siswa terikat selama pembelajaran.

2.5.4. *Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Strategi Konflik Kognitif*

Penelitian ini dilakukan oleh Dasa Ismailmuza (2013). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran berbasis masalah menggunakan strategi konflik kognitif terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa SMP. Hasil dari penelitian ini, kemampuan berpikir kreatif siswa kelompok eksperimen yang mengikuti pembelajaran berbasis masalah berstrategi konflik kognitif lebih baik dibandingkan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional.

2.5.5. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui Problem Based Learning (PBL)*

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Purnamaningrum, *et al* (2012) ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan

kemampuan berpikir kreatif pada pembelajaran biologi siswa kelas X SMAN 3 Surakarta.

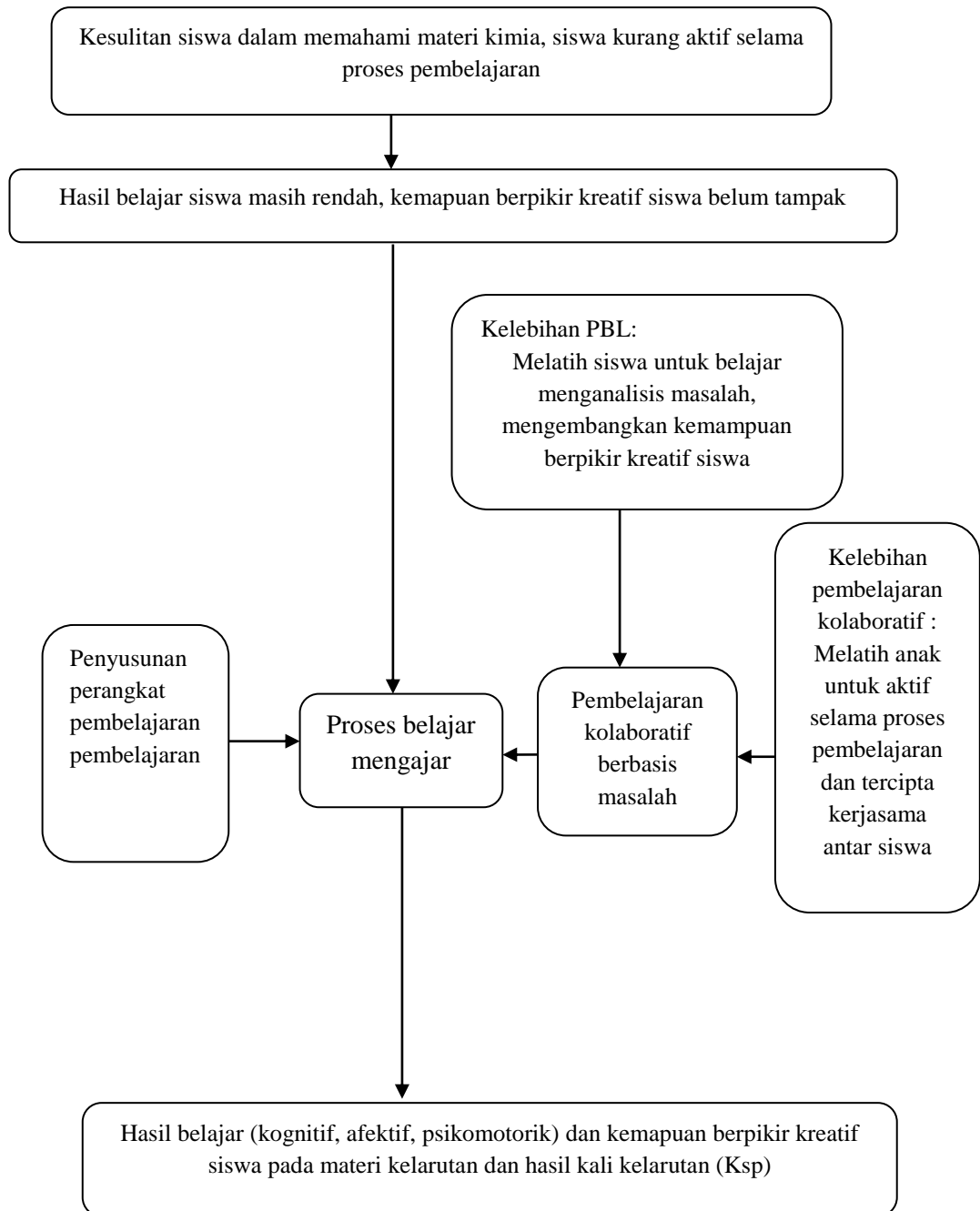
2.6. Kerangka Berfikir

Mata pelajaran kimia sering dianggap sulit oleh siswa. Karena menurut siswa, kimia identik dengan rumus dan perhitungan yang sulit. Berdasarkan hasil observasi di SMAN 10 Semarang, nilai ulangan harian rata-rata siswa banyak yang belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) terutama untuk materi yang banyak menggunakan perhitungan termasuk materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp). Pada proses pembelajaran keaktifan siswa juga masih kurang, pembelajaran masih bersifat *teacher center*. Siswa juga belum bisa mengaitkan materi kimia dengan masalah yang sering ditemui di kehidupan sehari-hari. Selain itu, kemampuan berpikir siswa hanya sebatas menguasai materi secara teori, sehingga untuk kemampuan berpikir kreatif belum tampak.

Pemilihan model pembelajaran yang tepat diperlukan untuk menyikapi permasalahan tersebut. Menurut peneliti, model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah tepat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar (meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik) dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Karena siswa akan dilatih untuk belajar menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).

Model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah akan diterapkan di kelas eksperimen sedangkan model pembelajaran seperti biasa (sesuai kurikulum) akan diterapkan di kelas kontrol. Untuk melihat pengaruh dari model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah, maka hasil belajar dan kemampuan

berpikir kreatif siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dari kelas kontrol dan eksperimen akan dibandingkan hasilnya. Peneliti berharap model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah akan memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 : Kerangka Berpikir

2.7. Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah:

- (1) Model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berpengaruh positif terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa SMAN 10 Semarang pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).
- (2) Siswa memberikan tanggapan positif pada penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 10 Semarang, yang beralamat di Jalan Padi Raya No 16 Perumahan Genuk Indah, Semarang.

3.2. Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMAN 10 Semarang tahun ajaran 2014/2015. Rincian mengenai populasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Rincian Siswa Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang

Kelas	Jumlah Siswa
XI IPA 1	38
XI IPA 2	36
XI IPA 3	38
XI IPA 4	37

3.2.2. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini diambil menggunakan teknik *cluster random sampling*. Berdasarkan data nilai UAS semester 1, XI IPA 1 – XI IPA 4 berdistribusi normal dan mempunyai tingkat homogenitas yang sama sehingga memenuhi syarat untuk pengambilan sampel menggunakan teknik tersebut . Kelas

XI IPA 3 terpilih sebagai kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol adalah XI IPA 2.

3.3. Variabel Penelitian

3.3.1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi variabel terikat (Sugiyono, 2010: 61). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran yang digunakan. Kelas kontrol menggunakan pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru, sedangkan kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah.

3.3.2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas (Sugiyono, 2010:61). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa kelas XI SMAN 10 Semarang pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).

3.3.3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang mempengaruhi hubungan antara variabel bebas dan terikat (Sugiyono, 2010:62). Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah guru, mata pelajaran, siswa, alokasi waktu pembelajaran, mata pelajaran.

3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini menggunakan *pretest-posttest group design*, yaitu dengan melihat perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen dan kontrol. *Design* penelitian dapat dinyatakan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. *Design* Penelitian

Kelas	Keadaan Awal (<i>Pretest</i>)	Perlakuan	Keadaan Akhir (<i>Posttest</i>)
Eksperimen	Y_1	X_1	Y_2
Kontrol	Y_1	X_2	Y_2

Keterangan:

X_1 : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah

X_2 : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru pengampu mata pelajaran kimia

Y_1 : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *pretest*

Y_2 : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan *posttest*

(Sugiyono, 2010: 112)

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan, terdiri atas tahap persiapan, tahap uji coba, tahap pelaksanaan penelitian dan tahap penyusunan laporan.

3.4.1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan, peneliti melakukan observasi di sekolah lokasi penelitian untuk mengetahui permasalahan yang ada. Pada pelaksanaan observasi, dilakukan pengambilan data awal berupa nilai ulangan siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (K_{sp}) dan pengamatan langsung di kelas untuk melihat suasana pembelajaran serta keadaan siswa. Selain pelaksanaan observasi, pada tahap ini peneliti juga menyusun instrumen penelitian seperti RPP, soal tes, lembar observasi, lembar angket dan lembar diskusi siswa.

3.4.2. Tahap Uji Instrumen

Tahap ini, peneliti mengujicobakan instrumen tes kepada siswa kelas XII IPA 3 SMAN 10 Semarang. Soal yang diujicobakan terdiri dari 12 soal yang telah divalidasi oleh para ahli. Untuk instrumen penilaian aspek afektif, psikomotor dan berpikir kreatif tidak dilakukan proses ujicoba.

3.4.3. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Pada tahap pelaksanaan, peneliti memberikan *pretest* di kelas eksperimen dan kelas kontrol, menganalisis hasil *pretest*, mengajar dengan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah di kelas eksperimen dan pembelajaran seperti yang biasa diterapkan di kelas kontrol. Proses di kedua kelas menggunakan metode yang sama yaitu diskusi kelompok. Selama proses diskusi, observer akan menilai aspek afektif dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pada saat pelaksanaan praktikum, siswa akan dinilai aspek psikomotoriknya oleh observer. Setelah materi selesai diajarkan, kemudian diadakan *posttest* di kedua kelas.

3.4.4. Tahap Penyusunan Laporan

Data yang diperoleh selama pelaksanaan penelitian, kemudian diolah dan dilakukan analisis data untuk mengetahui pengaruh pembelajaran kolaboratif berbasis masalah terhadap hasil belajar dan kemampuan berpikir kreatif siswa. Hasil dari analisis data tersebut digunakan peneliti dalam proses penyusunan laporan.

3.5. Metode Pengumpulan Data

3.5.1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu pengumpulan data yang berhubungan dengan variabel yang akan diteliti (Arikunto, 2010:274). Data yang didokumentasikan pada penelitian ini berupa daftar nama siswa, daftar nilai, dll.

3.5.2. Metode Tes

Tes adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan dasar dan pencapaian atas suatu prestasi (Arikunto, 2010:266). Tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif dan kemampuan berpikir kreatif siswa berbentuk soal uraian.

3.5.3. Metode Observasi

Observasi merupakan proses pengamatan dan pencatatan yang dilakukan secara sistematis, logis, obyektif dan rasional dalam situasi nyata maupun situasi buatan untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Arikunto, 2010:199). Proses observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada ranah psikomotorik dan afektif serta kemampuan berpikir kreatif siswa saat kegiatan diskusi. Proses observasi berlangsung selama proses pembelajaran dan dilakukan oleh observer.

3.5.4. Metode Angket

Angket atau kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden (Arikunto, 2010:194). Angket yang digunakan menggunakan skala likert. Pemberian angket bertujuan untuk mengetahui respon atau tanggapan siswa mengenai penerapan model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah pada pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan peneliti untuk memperoleh data yang diharapkan dapat memudahkan pekerjaan peneliti dan mendapatkan hasil yang lebih baik, yang cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2010: 203). Dalam penyusunan instrumen dilakukan tahap-tahap sebagai berikut:

3.6.1. Instrumen Tes

Proses penyusunan instrumen tes dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pembatasan materi

Tes yang akan disusun tentang materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).

Pembatasan materi dilakukan untuk menentukan kisi-kisi soal yang digunakan sebagai penilaian aspek kognitif dan kemampuan berpikir kreatif.

2. Penentuan indikator dan jenjang soal

Indikator soal tes disesuaikan dengan kurikulum dan terdiri dari jenjang C2-C5.

3. Menentukan alokasi waktu

Waktu yang dialokasikan untuk pengerjaan soal adalah 90 menit.

4. Menentukan jumlah dan tipe soal

Jumlah soal digunakan dalam uji coba soal yaitu 12 berupa soal uraian.

5. Penyusunan butir soal

Pada tahap ini, peneliti menyusun 12 butir soal uraian. Soal uraian tersebut digunakan untuk mengukur aspek kognitif dan kemampuan berpikir kreatif siswa.

6. Perhitungan reliabilitas

Setelah soal diujicobakan kepada siswa, maka langkah selanjutnya adalah menghitung reliabilitasnya.

3.6.2. Instrumen Lembar Observasi Afektif, Psikomotorik dan Kemampuan Berpikir Kreatif

Lembar observasi afektif digunakan untuk menilai sikap siswa selama proses pembelajaran di kelas. Lembar observasi psikomotorik digunakan untuk menilai ketrampilan kerja siswa selama melakukan praktikum. Sedangkan lembar observasi kemampuan berpikir kreatif digunakan untuk menilai kemampuan berpikir kreatif siswa saat proses diskusi. Proses observasi akan dilakukan oleh observer.

Proses penyusunan lembar observasi untuk aspek afektif, psikomotorik dan kemampuan berpikir kreatif dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyusun kisi-kisi dan indikator.
2. Menentukan jumlah aspek yang akan diamati.
3. Menentukan aspek-aspek yang akan diamati.
4. Menentukan bentuk lembar observasi dan cara penskorannya. Penskoran lembar observasi menggunakan *rating scale* dengan rentang skor 1-4.
5. Membuat rubrik penilaian.
6. Mengkonsultasikan lembar observasi kepada para ahli.

3.6.3. Instrumen Angket

Proses penyusunan angket dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Menyusun kisi-kisi dan indikator.
2. Menentukan jumlah aspek yang akan ditanyakan.
3. Menentukan aspek-aspek yang akan ditanyakan.
4. Menentukan bentuk dan tipe dari lembar angket. Angket didesain menggunakan skala likert dengan pilihan respon TS (Tidak Setuju), KS (Kurang Setuju), S (setuju), SS (sangat setuju).
5. Mengkonsultasikan angket kepada para ahli.

3.7. Validasi Instrumen

3.7.1. Instrumen Kognitif

Instrumen penilaian kognitif pada penelitian ini berupa soal uraian. Sebelum diujicobakan kepada siswa, soal tersebut divalidasi dahulu oleh para ahli. Kemudian setelah diujicobakan, dihitung reliabilitasnya.

Proses validasi soal menggunakan metode *construct validity*, yaitu mengonsultasikan isi soal dengan para ahli. Validasi instrumen test dilakukan oleh Ibu Endang selaku dosen kimia dan guru pengampu mata pelajaran kimia kelas XI SMAN 10 Semarang yaitu Ibu Puji.

Reliabilitas soal uraian dihitung menggunakan *Cronbach Alpha* dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas soal

k = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 = varians total

Soal dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$ (Arikunto, 2012:122).

Soal yang telah divalidasi diujicobakan di kelas XII IPA 3 SMAN 10 Semarang. Soal yang telah disiapkan untuk ujicobakan berjumlah 12 butir soal uraian. Namun yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* hanya 7 soal. Hal ini berdasarkan masukan dari guru pengampu dengan mempertimbangkan waktu pengerjaan hanya 90 menit. Hasil dari uji coba soal kemudian dihitung reliabilitasnya menggunakan rumus *Cronbach Alpha*. Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas, diperoleh hasil bahwa besarnya reliabilitas soal yaitu 0,71. Karena harga reliabilitas soal $\geq 0,7$ sehingga soal tersebut reliabel. Perhitungan reliabilitas soal uji coba terdapat pada Lampiran 11 (halaman 116).

3.7.2. Instrumen Lembar Observasi Afektif, Psikomotorik dan Kemampuan Berpikir Kreatif

Proses validasi lembar observasi menggunakan metode *construct validity*, yaitu mengonsultasikan isi lembar observasi dengan para ahli. Sama halnya seperti instrumen tes, lembar observasi yang digunakan juga telah divalidasi oleh Ibu Endang dan Ibu Puji.

Reliabilitas untuk lembar observasi dihitung menggunakan rumus *inter rater reliability* seperti berikut:

$$r_{11} = \frac{V_p - V_e}{V_p + (k - 1)V_e}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas penilaian untuk seorang rater

V_p = varian untuk responden

V_e = varian untuk kesalahan (error)

k = jumlah rater/ observer

Lembar observasi dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,7$

3.7.3. Instrumen Angket

Proses validitas instrumen angket menggunakan metode *construct validity*, yaitu mengonsultasikan isi angket dengan para ahli. Instrumen angket tanggapan siswa yang digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa telah divalidasi oleh Ibu Endang dan Ibu Puji.

Reliabilitas angket dihitung menggunakan *Cronbach Alpha* dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r = koefisien reliabilitas

k = banyaknya butir pertanyaan

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians skor tiap butir

σ_t^2 = varians total

(Arikunto, 2012:122)

3.8. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data meliputi beberapa tahap berikut:

3.8.1. Analisis Data Awal

3.8.1.1. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas menggunakan uji chi-kuadrat dengan rumus sebagai berikut :

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

(Sudjana, 2005: 273)

Keterangan:

- X^2 = chi kuadrat
 O_i = frekuensi hasil pengamatan
 E_i = frekuensi yang diharapkan
 k = jumlah kelas interval

Nilai X^2_{hitung} yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan X^2_{tabel} dengan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan (dk) = $k - 3$. Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2005: 273).

Hasil analisis uji normalitas dari data nilai ulangan akhir semester 1 kelas XI dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Hasil Uji Normalitas Data Nilai Ulangan Akhir Semester 1 Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang

Kelas	X^2_{Hitung}	X^2_{Tabel}	Keterangan
XI IPA 1	3,88	7,81	Berdistribusi Normal
XI IPA 2	4,11	7,81	Berdistribusi Normal
XI IPA 3	7,81	7,81	Berdistribusi Normal
XI IPA 4	6,08	7,81	Berdistribusi Normal

Tabel 3.3 menunjukkan harga X^2_{hitung} yang diperoleh dari nilai ulangan akhir semester 1 kelas XI IPA pada taraf kepercayaan 95% dengan derajat kebebasan (dk) = $k - 3$. Ho dapat diterima jika X^2_{hitung} yang diperoleh kurang dari X^2_{tabel} , maka berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa data populasi berdistribusi normal. Data Nilai Ulangan Akhir Semester Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang Semester 1 terdapat pada Lampiran 5 (halaman 93) dan untuk perhitungan normalitas terdapat pada Lampiran 6 (halaman 95).

3.8.1.2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui varians data yang diperoleh pada kedua kelas sampel tersebut homogen atau tidak. Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan uji Bartlett, dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

X^2 = besar homogenitas

S_i^2 = varians masing-masing kelas

S = varians gabungan

n_i = jumlah anggota dalam kelas

B = koefisien Bartlett

(Sudjana, 2005: 263)

Harga X^2_{hitung} yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan harga X^2_{tabel} dengan taraf signifikan = 5% dan derajat kebebasan (dk)= k-1.

H_0 : populasi memiliki varian yang tidak berbeda (homogen)

H_a : populasi memiliki varian yang berbeda (tidak homogen)

H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel (1-t)(k-1)}$ dengan taraf signifikan 5%. Jika H_0 , artinya populasi memiliki homogenitas yang sama.

Hasil analisis uji homogenitas dari data nilai ulangan akhir semester 1 kelas XI dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Hasil Uji Homogenitas Data Nilai Ulangan Akhir Semester 1 Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang

Kelas	X^2_{Hitung}	X^2_{Tabel}	Keterangan
XI IPA 1 – XI IPA 4	7,76	7,81	Homogenitas sama

Tabel 3.4 menunjukkan harga X^2_{hitung} yang diperoleh dari nilai ulangan akhir semester 1 kelas XI IPA pada taraf kepercayaan 95% dengan derajat kebebasan (dk) = K - 1. H_0 dapat diterima jika X^2_{hitung} yang diperoleh kurang dari X^2_{tabel} , maka berdasarkan hasil perhitungan, dapat disimpulkan bahwa varians data

yang diperoleh mempunyai homogenitas yang sama. Analisis perhitungan homogenitas terdapat pada Lampiran 7 (halaman 99).

3.8.2. Analisis Data Akhir

3.8.2.1. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah data *posttest* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas juga berfungsi untuk menentukan uji data selanjutnya akan menggunakan parametrik atau non parametrik. Pengujian normalitas menggunakan uji chi-kuadrat dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

X^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi hasil pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = jumlah kelas interval

Nilai X^2_{hitung} yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan X^2_{tabel} dengan taraf signifikan 5% dan derajat kebebasan (dk) = $k - 3$. Jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal (Sudjana, 2005: 273).

3.8.2.2. Uji Kesamaan Dua Varians

Uji kesamaan dua varians dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai tingkat varians homogen atau tidak.

H_0 : varians *nilai posttest* kedua kelas sampel sama

H_a : varians *nilai posttest* kedua kelas sampel berbeda

Rumus uji kesamaan dua varians adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

(Sudjana, 2005: 250)

Keterangan:

 s_1^2 = varians nilai *posttest* kelas eksperimen s_2^2 = varians nilai *posttest* kelas kontrol

H_0 diterima jika $F_{Hitung} < F_{0,5\alpha(n_1-1)(n_2-1)}$. Sedangkan H_a diterima jika $F_{Hitung} > F_{0,5\alpha(n_1-1)(n_2-1)}$. Uji kesamaan dua varians menggunakan taraf signifikan (α) 5% dan derajat kebebasan (dk) = k-1.

3.8.2.3. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini meliputi: uji perbedaan dua rata-rata, perhitungan korelasi biseral, koefisien determinasi dan ketuntasan klasikal.

(1) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Hipotesis bahwa pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa dapat dibuktikan dengan melihat perbedaan rata-rata menggunakan data hasil *posttest*. Uji perbedaan rata-rata menggunakan uji satu pihak kanan menggunakan uji t.

H_0 : rata-rata *posttest* siswa kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata *posttest* siswa kelas kontrol ($\mu_1 \leq \mu_2$)

H_a : rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata *posttest* siswa kelas kontrol ($\mu_1 > \mu_2$)

Jika varians kelas eksperimen dan kontrol sama, maka rumus untuk uji t yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dimana} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

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

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

s_1^2 = varians nilai *posttest* kelas eksperimen

s_2^2 = varians nilai *posttest* kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

(Sudjana, 2005: 238)

H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{0,5\alpha}$, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Sedangkan H_a diterima jika $t_{hitung} > t_{0,5\alpha}$ artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

(2) Perhitungan Korelasi Biserial

Untuk menganalisis hubungan antar variabel bebas dengan variabel terikat pada penelitian ini, dapat digunakan koefisien korelasi biserial dengan rumus sebagai berikut:

$$r_b = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) pq}{u s_y}$$

Keterangan :

r_b = koefisien korelasi biserial

\bar{Y}_1 = nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{Y}_2 = nilai rata-rata kelas kontrol

p = proporsi siswa kelas eksperimen

q = proporsi siswa kelas kontrol ($q = 1 - p$)

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

S_y = simpangan baku untuk semua nilai dari kedua kelas

(Sudjana, 2005:390)

(3) Perhitungan Koefisien Determinasi

Besarnya kontribusi pembelajaran kolaboratif berbasis masalah terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat dinyatakan sebagai koefisien determinasi, dengan rumus sebagai berikut :

$$KD = (r_{bis})^2 \times 100\% \quad (\text{Sugiyono, 2010: 216})$$

Keterangan :

KD = koefisien determinasi

r_b = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat koefisien biserial.

(4) Perhitungan Ketuntasan Klasikal

Perhitungan ketuntasan klasikal dilakukan untuk mengetahui ketuntasan nilai pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil belajar kognitif siswa dinyatakan tuntas apabila memenuhi KKM yaitu ≥ 77 . Penentuan KKM tersebut didasarkan pada KKM yang diterapkan sekolah dan berdasarkan kemampuan siswanya. Kelas yang ideal memiliki ketuntasan klasikal minimal 75%. Rumus ketuntasan klasikal:

$$(\%) = \frac{x}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

n = jumlah seluruh siswa

x = jumlah siswa yang mencapai ketuntasan belajar

(Sudjana, 2005: 239)

3.8.2.4. Analisis Data Aspek Afektif, Psikomotorik dan Kemampuan Berpikir Kreatif

(1) Aspek Afektif dan Psikomotorik

Lembar observasi afektif siswa terdiri dari 9 aspek sedangkan untuk aspek psikomotorik terdiri dari 7 aspek. Setiap aspek mempunyai rentang penilaian 1 – 4. Data hasil pengamatan afektif dan psikomotorik siswa akan dianalisis secara deskriptif. Kriteria penilaian afektif dan psikomotorik untuk setiap aspeknya terdapat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kriteria Penilaian Afektif dan Psikomotorik Siswa

Rentang	Kriteria
3,25 – 4,00	Sangat Baik
2,50 – 3,24	Baik
1,75 – 2,49	Cukup
1,00 – 1,74	Kurang

Sedangkan untuk kriteria penilaian afektif untuk seluruh aspek didasarkan pada perolehan skor total. Kriteria penilaian untuk seluruh aspek afektif terdapat pada Tabel 3.6, dan untuk aspek psikomotorik terdapat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.6. Kriteria Penilaian Afektif Siswa

Jumlah Skor Total	Kriteria
30 – 36	Sangat Baik
23 – 29	Baik
16 – 22	Cukup
9 – 15	Kurang

Tabel 3.7. Kriteria Penilaian Psikomotorik Siswa

Jumlah Skor Total	Kriteria
25 – 28	Sangat Baik
19 – 24	Baik
13 – 18	Cukup
7 – 12	Kurang

(2) Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Kemampuan berpikir kreatif siswa dinilai melalui jawaban *posttest* dan lembar observasi. Dari jawaban *posttest* tersebut kemudian akan dianalisis untuk setiap indikator kemampuan berpikir kreatif. Penilaian jawaban *posttest* mempunyai rentang dari 0 – 4 untuk tiap aspeknya. Kriteria penilaian untuk setiap indikator kemampuan berpikir kreatif terdapat pada Tabel 3.8. Sedangkan kriteria

penilaian untuk semua aspek didasarkan pada perolehan skor total seperti yang terdapat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.8. Kriteria Penilaian Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif (Tes)

Rentang	Kriteria
3,20 – 4,00	Sangat Kreatif
2,40 – 3,19	Kreatif
1,60 – 2,39	Cukup Kreatif
0,80 – 1,59	Kurang Kreatif
0,00 – 0,79	Tidak Kreatif

Tabel 3.9. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa (Tes)

Jumlah Skor Total	Kriteria
68 – 84	Sangat Kreatif
51 – 67	Kreatif
34 – 50	Cukup Kreatif
17 – 33	Kurang Kreatif
0 – 16	Tidak Kreatif

Sedangkan untuk penilaian berpikir kreatif yang dinilai melalui proses observasi sikap ketika kegiatan diskusi mempunyai kriteria penilaian untuk tiap indikator seperti yang ditunjukkan Tabel 3.10 dan untuk kriteria penilaian yang didasarkan perolehan skor terdapat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.10. Kriteria Penilaian Tiap Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif (Observasi)

Rentang	Kriteria
3,40 – 4,00	Sangat Kreatif
2,80 – 3,39	Kreatif
2,20 – 2,79	Cukup Kreatif
1,60 – 2,19	Kurang Kreatif
1,00 – 1,59	Tidak Kreatif

Tabel 3.11. Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa (Observasi)

Jumlah Skor Total	Kriteria
28 – 32	Sangat Kreatif
23 – 27	Kreatif
18 – 22	Cukup Kreatif
13 – 17	Kurang Kreatif
8 – 12	Tidak Kreatif

3.8.2.5. Analisis Data Angket Respon Siswa

Lembar angket tanggapan berisi 21 butir pernyataan. Angket tersebut digunakan untuk mengukur respon siswa di kelas eksperimen terhadap pembelajaran kolaboratif berbasis masalah yang diterapkan. Metode pengisian angket menggunakan skala Likert, dengan pilihan respon TS (Tidak Setuju), KS (Kurang Setuju), S (setuju) dan SS (sangat setuju). Dengan skor untuk TS (Tidak setuju) = 1, KS (Kurang Setuju) = 2, S (Setuju) = 3, SS (Sangat Setuju) = 4. Angket tersebut dibagikan kepada siswa di pertemuan terakhir pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa:

- (1). Model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) dengan besarnya kontribusi sebesar 9,31%.
- (2). Model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).
- (3). Siswa memberi tanggapan yang baik terhadap penerapan pembelajaran kolaboratif berbasis masalah pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp).

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan peneliti adalah sebagai berikut:

- (1). Sebaiknya pembelajaran berbasis masalah diterapkan pada materi yang banyak kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa dapat dengan mudah memahami dan menganalisis permasalahan yang diberikan.
- (2). Dalam pelaksanaan diskusi kelompok, pengajar harus berusaha untuk membuat semua siswa aktif sehingga tercipta kerja sama yang kolaboratif.

- (3). Sebaiknya siswa ditugaskan untuk belajar terlebih dahulu sebelum mendapatkan materi yang disampaikan dengan model pembelajaran berbasis masalah. Sehingga proses pembelajaran akan berjalan lancar dan efektif.
- (4). Sebaiknya pada pelaksanaan praktikum reaksi pembentukan endapan, volume larutan yang digunakan jangan terlalu sedikit karena sukar untuk diamati endapannya dan gunakan larutan yang mempunyai nilai $\alpha \neq 1$.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C. T.& Rifai, A. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UPT MKK Universitas Negeri Semarang.
- Apriono, J. 2011. Meningkatkan Keterampilan Kerjasama Siswa dalam Belajar Melalui Pembelajaran Kolaboratif. *Prospektus*, 9(2): 159-172.
- Ardiana, M. 2014. *Penerapan Self Assessment untuk Analisis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Pada Materi Kimia*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Diknas. 2003. *Acuan Kurikulum Mata Pelajaran Kimia Jilid 1 dan 2*. Jakarta: Depdiknas.
- Hamdani. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Herman, T. 2007. Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Educationist*, 1(1): 47-56.
- Ismaimuza, D. 2013. Kemampuan Berpikir Kritis dan kreatif Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Strategi Konflik Kognitif. *Jurnal Teknologi*, 63(2): 33-37.
- Jazuli, A. 2009. Berfikir Kreatif Dalam Kemampuan Komunikasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. Yogyakarta.
- Justiana, S & Muchtaridi. 2009. *Chemistry For Senior High School (Bilingual)*. Jakarta: Yudhistira.
- Lieng, F.H.H., Hii, L. & Lee, G.C., 2009. Collaborative Learning: A way to Engage Student Learning. *Teaching & Learning Open Forum*. Sarawak. Didownload dari <http://www.curtin.edu.my/TLForum2009/fullpaper.html>
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

- Poulton, T., Conradi, E., Kavia, S., Round, J & Hilton, S. 2009. The Replacement of 'Paper' Cases by Interactive Online Virtual Patients in Problem Based Learning. *Medical Teacher*, 31: 752-758. Didownload dari <http://www.researchgate.net/publication/26878117> The replacement of 'paper' cases by interactive online virtual patients in problem-based learning
- Purba, M. 2006. *Kimia untuk SMA kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Purnamaningrum, A., Dwiastuti, S., Probosari, R. M & Noviawati. 2012. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui *Problem Based Learning* (PBL) Pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X-10 SMAN 3 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(3): 39-51.
- Rahayu, I. P., Sudarmin & Sunarto, W. 2012. Penerapan Model PBL Berbantuan Media Transvisi untuk meningkatkan KPS dan Hasil Belajar. *Chem in Edu*, 2(1): 17-26.
- Rofiah, E., Aminah, N. S & Ekawati, E. Y. 2013. Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2): 17:22.
- Sahala, S dan Samad, A. 2010. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Pembiasan Cahaya Pada Lensa Terhadap Hasil Belajar Siswa di Kelas VIII SMP Negeri 5 Ketapang. *Jurnal Matematika dan IPA*, 1(2): 12-25.
- Siswono, T. Y. E & Budayasa, I. K. 2006. Implementasi Tentang Tingkat Berpikir Kreatif dalam Matematika. *Prosiding Seminar Konferensi Nasional Matematika XIII dan Kongres Himpunan Matematika Indonesia*. Semarang.
- Sudjana, 2005. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sukiastini, G. A. N. K., Sadia, I. W & Suastra, I. W. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran *Cooperative Integrated Reading And Composition* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Berpikir Kreatif. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi IPA*, Volume 3.
- Suprijono, A. 2009. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Trihatmoko, A., Soeprodjo & Widodo, A. T. 2012. Penggunaan Model Problem Based Learning Pada Materi Larutan penyangga dan Hidrolisis. *Chem in Edu*, 1(1): 7-13.
- Widjajanti, D. B. 2011. Mengembangkan Kecapakan Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika Melalui Strategi Perkuliahan Kolaboratif Berbasis Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA Universitas Negeri Yogyakarta*. Yogyakarta.
- Wikipedia. 2013. https://id.wikipedia.org/wiki/Collaborative_learning-work
- Warsono & Hariyanto. 2012. *Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Yew, E. H. J& Schmidt, H. G. 2009. Evidence for Constructive, Self Regulatory, and Collaborative Process in Problem Based Learning. *Adv in Health Sci Educ* 14: 251-273. Didownload dari http://scholar.google.co.id/scholar_url?url=http://www.themedfomscu.org/media/elip/evidence%2520for%2520constructive,%2520selfregulatory%2520and%2520collaborative%2520processes%2520in%2520PBL.pdf&hl=id&sa=X&scisig=AAGBfm0kgyp0lNk1TVzfSNlrT9zKCDyA&nossl=1&oi=scholar&ved=0CB4QgAMoADAAahUKEwjJ96OkmZzHAhXIFpQKHbRKDrc
- Yunianta, T.N.H., Rochmad & Rusilowati, A., 2012. Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Implementasi Project Based Learning dengan Peer and Self Assesment untuk Materi Segiempat kelas VII SMPN RSBI 1 Juwana di Kabupaten Pati. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*. Yogyakarta
- Yuniar, T. E., Widodo, A. T. 2015. Problem Based Learning Berpendekatan Seven Jumps untuk meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Chem in Edu*, 4(1): 1-7.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus Kelas Eksperimen

SILABUS

Nama Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.6. Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan
Alokasi Waktu : 12 jam pelajaran

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber Pembelajaran
4.6 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.	<ul style="list-style-type: none"> kelarutan dan hasil kali kelarutan 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut melalui diskusi berbasis masalah Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut melalui diskusi berbasis masalah Merancang dan melakukan percobaan reaksi pengendapan. Menyimpulkan kelarutan suatu garam. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan Menentukan pH larutan dari harga Ksp-nya Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Jenis tagihan</u> <ul style="list-style-type: none"> tugas individu tugas diskusi kelompok ulangan harian <u>Bentuk instrumen</u> <ul style="list-style-type: none"> Penilaian kognitif Pengamatan sikap Pegamatan ketrampilan Pengamatan kemampuan berpikir kreatif 	12 jam	<u>Sumber</u> <ul style="list-style-type: none"> buku kimia kelas XI semester genap. lembar kerja siswa. bahan/alat untuk percobaan. Berbagai sumber lainnya,

Lampiran 2. Silabus Kelas Kontrol

SILABUS

Nama Sekolah : SMA
Mata Pelajaran : KIMIA
Kelas/Semester : XI/2

Standar Kompetensi : 4. Memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran dan terapannya
Kompetensi Dasar : 4.6. Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan
Alokasi Waktu : 12 jam pelajaran

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber Pembelajaran
4.6 Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi berdasarkan prinsip kelarutan dan hasil kali kelarutan.	<ul style="list-style-type: none"> kelarutan dan hasil kali kelarutan 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut melalui diskusi. Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut melalui diskusi. Merancang dan melakukan percobaan untuk menentukan kelarutan garam dan membandingkannya dengan hasil kali kelarutan Menyimpulkan kelarutan suatu garam. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan Menentukan pH larutan dari harga Ksp-nya Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp 	<ul style="list-style-type: none"> <u>Jenis tagihan</u> <ul style="list-style-type: none"> tugas individu tugas kelompok ulangan <u>Bentuk instrumen</u> <ul style="list-style-type: none"> Penilaian kognitif Pengamatan sikap Pegamatan ketrampilan Pengamatan kemampuan berpikir kreatif 	12 jam	<u>Sumber</u> <ul style="list-style-type: none"> buku kimia kelas XI semester genap. lembar kerja bahan/alat untuk percobaan Berbagai sumber lainnya

Lampiran 3. RPP Kelas Eksperimen**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 10 Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Pertemuan ke : 1
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

KELAS EKSPERIMEN

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi.

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan definisi kelarutan.
2. Menjelaskan definisi hasil kali kelarutan.
3. Menghitung kelarutan suatu zat berdasarkan data harga Ksp.
4. Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
5. Menuliskan persamaan Ksp zat yang sukar larut dalam air.
6. Menghitung pH larutan berdasarkan harga Ksp.

D. TUJUAN

Melalui kegiatan diskusi kelompok secara kolaboratif dan bertanggung jawab, siswa diharapkan mampu untuk:

1. Menjelaskan definisi kelarutan dengan tepat.
2. Menjelaskan definisi hasil kali kelarutan (Ksp) dengan benar .
3. Menghitung kelarutan suatu zat berdasarkan data harga Ksp dengan benar dan teliti.
4. Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan benar.

5. Menuliskan persamaan Ksp zat yang sukar larut dalam air dengan tepat.
6. Menghitung pH larutan berdasarkan harga Ksp dengan benar dan teliti.

E. MATERI AJAR

1. Kelarutan (s)

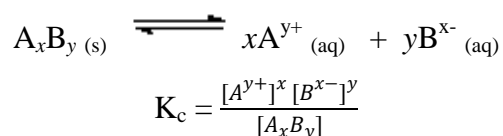
Kelarutan dilambangkan huruf “s” yang artinya *solubility*. Kelarutan adalah jumlah maksimal zat yang dapat larut dalam suatu pelarut. Semakin besar nilai kelarutan suatu zat, zat tersebut akan semakin mudah larut. Kelarutan dinyatakan dalam satuan mol/liter.

2. Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Hasil kali kelarutan (Ksp) adalah konstanta hasil kali konsentrasi ion-ion dari senyawa sukar larut dalam air, yang dipangkatkan dengan koefisien reaksinya masing-masing. Melalui nilai kelarutan suatu zat dalam air, kita dapat mengklasifikasikan zat tersebut kedalam zat yang mudah larut dan sukar larut

Sebagai contoh, AgCl merupakan garam yang sukar larut. Meskipun kelarutan AgCl sangat kecil, namun terdapat sebagian AgCl yang larut dalam air meskipun hanya sedikit. Karena nilai kelarutan AgCl sangat kecil, larutan AgCl cepat menjadi jenuh hanya dengan penambahan sedikit AgCl. Pada larutan AgCl jenuh, terjadi kesetimbangan antara endapan AgCl dengan ion Ag^+ dan Cl^- .

Endapan yang terbentuk dan ion-ion dalam larutan akan membentuk kesetimbangan heterogen. Persamaan reaksi kesetimbangan heterogen untuk garam yang sukar larut dapat dituliskan sebagai berikut:



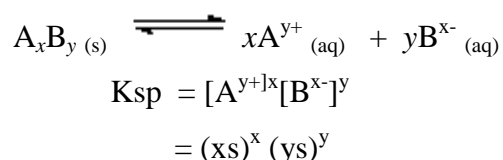
Dalam larutan jenuh, konsentrasi garam sukar larut (A_xB_y) dalam bentuk padat dianggap selalu sama, sehingga dapat digabungkan dengan K_c untuk membentuk kesetimbangan baru yang disebut sebagai konstanta hasil kelarutan (Ksp). Sehingga diperoleh persamaan berikut:

$$K_c [\text{A}_x\text{B}_y] = [\text{A}^{y+}]^x [\text{B}^{x-}]^y$$

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

3. Hubungan Kelarutan (Ksp) dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Hubungan antara kelarutan (s) dengan tetapan hasil kali kelarutan (Ksp) untuk senyawa elektrolit A_xB_y dapat dinyatakan sebagai berikut:



F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)

Metode pembelajaran : diskusi, tanya jawab, penugasan.

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

NO	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p><i>Fase 1: Melakukan orientasi masalah</i></p> <p>a. Mengawali pelajaran dengan memberi salam, mengkondisikan siswa serta memeriksa kehadiran siswa.</p> <p>b. Menyampaikan materi yang akan dipelajari beserta tujuan dan manfaat dari materi yang akan dipelajari.</p> <p>c. Menyampaikan uraian kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan.</p> <p>d. Memberi pertanyaan yang berkaitan dengan kelarutan zat kepada siswa.</p> <p>“Jika dalam satu gelas air ditambahkan satu sendok gula pasir, apakah bisa larut gulanya? Apakah sama hasilnya jika ke dalam gelas tersebut ditambahkan gula secara terus menerus?”</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab salam dan mengkondisikan diri - Memperhatikan penjelasan dari guru. - Memperhatikan penjelasan dari guru dan menyiapkan diri. - Memperhatikan dan mencoba menjawab. 	5 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>Eksplorasi</i></p> <p><i>Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk</i></p>		10

	<p><i>belajar</i></p> <p>a. Memberikan beberapa contoh pencampuran larutan yang disertai dengan reaksi kimianya.</p> <p>Contoh:</p> $\text{KOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{KCl}_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(aq) + 2\text{KI}_{(aq)} \rightarrow \text{PbI}_2(s) + 2\text{KNO}_3(aq)$ <p>b. Dari beberapa reaksi tersebut, guru mengajak siswa untuk mencari perbedaan tiap reaksi. Terutama perbedaan fasa hasil kedua reaksi tersebut.</p> <p>c. Memberikan sedikit penjelasan bahwa zat yang mengendap pada suatu pelarut bukan berarti tidak dapat larut melainkan kelarutannya sangat kecil.</p>	<p>- Memperhatikan</p> <p>- Memperhatikan dan mencoba menganalisis</p> <p>- Memperhatikan</p>	<p>menit</p>
	<p><i>Elaborasi</i></p> <p>a. Membagi siswa ke dalam kelompok belajar yang anggotanya terdiri dari 4 orang. Kelompok ini bersifat permanen selama pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.</p> <p>b. Membagi lembar diskusi siswa.</p> <p>c. <i>Fase 3: Mendukung Kelompok investigasi</i> Membimbing siswa dalam melakukan diskusi.</p> <p>d. <i>Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan artefak dan memamerkannya</i> Meminta perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok di depan kelas.</p> <p>e. <i>Fase 5: Menganalisis dan mengevaluasi</i></p>	<p>- Memperhatikan dan mengingat anggota kelompoknya</p> <p>- Mempersiapkan dan melakukan kegiatan diskusi.</p> <p>- Memperhatikan</p>	<p>110 menit</p>

	<p><i>proses penyelesaian masalah</i></p> <p>Mendiskusikan bersama dengan semua siswa mengenai hasil jawaban yang telah dituliskan, kemudian melakukan koreksi bersama dengan siswa.</p> <p>f. Memberi kesempatan siswa untuk bertanya.</p> <p>Konfirmasi</p> <p>Melakukan penguatan dan pelurusan atas hasil diskusi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis hasil diskusi kelompok lain - Bertanya - Memperhatikan 	5 Menit
3.	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>a. Membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p> <p>b. Memberikan penugasan soal untuk dikerjakan siswa di rumah.</p> <p>c. Memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar.</p> <p>d. Menutup pelajaran dengan salam.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan materi - Memperhatikan dan mencatat penugasan. - Mendengarkan motivasi. - Menjawab salam 	5 menit

H. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Papan tulis, spidol, penghapus, buku, lembar diskusi siswa (LDS).

Sumber : Buku kimia kelas XI

Justiana, S & Muchtaridi. 2009. *Chemistry For Senior High School (Bilingual)*. Jakarta: Yudhistira.

Raharjo, S. B. 2008. *Kimia Berbasis Eksperimen 2*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

I. PENILAIAN

1. Penilaian kognitif :

Melalui latihan soal diskusi dan pekerjaan rumah.

2. Penilaian afektif :

Melalui pengamatan sikap selama pembelajaran berlangsung.

3. Penilaian berpikir kreatif:

Melalui pengamatan saat kegiatan diskusi berlangsung.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri 10 Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Pertemuan ke : 3
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

KELAS EKSPERIMEN

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi.

C. INDIKATOR

Melakukan percobaan untuk memperkirakan terjadinya endapan.

D. TUJUAN

Melalui kegiatan praktikum, siswa diharapkan dapat untuk melakukan percobaan untuk memperkirakan terjadinya endapan dengan terampil, benar dan teliti.

E. MATERI AJAR**1. Reaksi pembentukan endapan.**

Jika kita mereaksikan ion-ion yang sukar mengendap/sukar larut secara teori, maka pembentukan endapan dapat diperkirakan dengan membandingkan antara hasil konsentrasi zat-zat yang bereaksi (Q_c) dan K_{sp} . Berikut perbandingan antara Q_c dan K_{sp} beserta hubungannya dengan pembentukan endapan:

- (1) Jika $Q_c < K_{sp}$, maka tidak terbentuk endapan
- (2) Jika $Q_c = K_{sp}$, maka larutan tepat jenuh
- (3) Jika $Q_c > K_{sp}$, maka akan terbentuk endapan

F. METODE PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran : diskusi, tanya jawab, penugasan, praktikum.

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

NO	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Memberi salam, mengkondisikan siswa serta memeriksa kehadiran siswa.</p> <p>b. Menjelaskan uraian kegiatan praktikum yang akan dilakukan.</p> <p>c. Mengkoordinasi siswa agar mengumpulkan tugas rumah.</p>	<p>- Menjawab salam dan mengkondisikan diri</p> <p>- Memperhatikan penjelasan dari guru</p> <p>- Mengumpulkan tugas</p>	5 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>Eksplorasi</i></p> <p>a. Guru menjelaskan prosedur praktikum secara singkat</p> <p>b. Memberi kesempatan siswa untuk bertanya mengenai prosedur praktikum yang belum dipahami</p> <p><i>Elaborasi</i></p> <p>a. Guru membimbing siswa untuk duduk sesuai kelompok.</p> <p>b. Mengajak siswa untuk mengkaji permasalahan yang sering ditemui di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi praktikum.</p> <p>“Proses pemurnian garam dapur menggunakan prinsip Ksp. Zat pengotor akan berusaha diendapkan dengan penambahan beberapa larutan di dalam air garam. Bagaimana prosesnya?”</p>	<p>- Memperhatikan penjelasan guru.</p> <p>- Bertanya</p> <p>- Duduk berkelompok</p> <p>- Mendengarkan permasalahan dan menganalisis permasalahan.</p>	5 menit 110 menit

	<p>c. Memberi kesempatan kepada siswa untuk menjawab.</p> <p>d. Memberi sedikit penjelasan bahwa proses pemurnian garam dapur menggunakan prinsip pembentukan endapan dan berkaitan dengan praktikum yang akan dilakukan.</p> <p>e. Membimbing siswa melakukan praktikum.</p> <p>f. Setelah praktikum selesai, meminta perwakilan kelompok untuk menjelaskan hasil praktikum di depan kelas.</p> <p>g. Mendiskusikan hasil praktikum dipresentasikan, kemudian melakukan koreksi bersama dengan siswa.</p> <p>h. Membimbing siswa untuk mengumpulkan data pengamatan (laporan sementara).</p> <p>Konfirmasi Memberi penguatan serta meluruskan atas hasil praktikum.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab - Memperhatikan - Melaksanakan praktikum - Memperhatikan penjelasan dari teman. - Melakukan koreksi bersama - Mengumpulkan - Memperhatikan 	<p>10 menit</p>
3.	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>a. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil praktikum.</p> <p>b. Memberikan penugasan untuk membuat laporan praktikum dirumah.</p> <p>c. Memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar.</p> <p>d. Menutup pelajaran dengan salam.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan materi - Memperhatikan dan mencatat penugasan - Mendengarkan motivasi. - Menjawab salam 	<p>5 Menit</p>

H. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Papan tulis, spidol, penghapus, buku, lembar petunjuk praktikum, peralatan praktikum.

Sumber : Buku kimia kelas XI

Justiana, S & Muchtaridi. 2009. *Chemistry For Senior High School (Bilingual)*. Jakarta: Yudhistira.

Raharjo, S. B. 2008. *Kimia Berbasis Eksperimen 2*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

I. PENILAIAN

1. Penilaian afektif :

Melalui pengamatan sikap selama praktikum berlangsung.

2. Penilaian psikomotorik:

Melalui pengamatan ketrampilan saat siswa melakukan praktikum.

Lampiran 4. RPP Kelas Kontrol**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMA Negeri 10 Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Pokok Bahasan : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Pertemuan ke : 1
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

KELAS KONTROL

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi.

C. INDIKATOR

1. Menjelaskan definisi kelarutan.
2. Menjelaskan definisi hasil kali kelarutan.
3. Menghitung kelarutan suatu zat berdasarkan data harga Ksp.
4. Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut.
5. Menuliskan persamaan Ksp zat yang sukar larut dalam air.

D. TUJUAN

Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa diharapkan mampu untuk:

1. Menjelaskan definisi kelarutan dengan tepat.
2. Menjelaskan definisi hasil kali kelarutan (Ksp) dengan benar .
3. Menghitung kelarutan suatu zat berdasarkan data harga Ksp dengan benar dan teliti.
4. Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dengan benar.
5. Menuliskan persamaan Ksp zat yang sukar larut dalam air dengan tepat.

E. MATERI AJAR

1. Kelarutan (s)

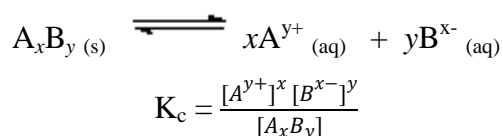
Kelarutan dilambangkan huruf “s” yang artinya *solubility*. Kelarutan adalah jumlah maksimal zat yang dapat larut dalam suatu pelarut. Semakin besar nilai kelarutan suatu zat, zat tersebut akan semakin mudah larut. Kelarutan dinyatakan dalam satuan mol/liter.

2. Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Hasil kali kelarutan (Ksp) adalah konstanta hasil kali konsentrasi ion-ion dari senyawa sukar larut dalam air, yang dipangkatkan dengan koefisien reaksinya masing-masing. Melalui nilai kelarutan suatu zat dalam air, kita dapat mengklasifikasikan zat tersebut kedalam zat yang mudah larut dan sukar larut

Sebagai contoh, AgCl merupakan garam yang sukar larut. Meskipun kelarutan AgCl sangat kecil, namun terdapat sebagian AgCl yang larut dalam air meskipun hanya sedikit. Karena nilai kelarutan AgCl sangat kecil, larutan AgCl cepat menjadi jenuh hanya dengan penambahan sedikit AgCl. Pada larutan AgCl jenuh, terjadi kesetimbangan antara endapan AgCl dengan ion Ag^+ dan Cl^- .

Endapan yang terbentuk dan ion-ion dalam larutan akan membentuk kesetimbangan heterogen. Persamaan reaksi kesetimbangan heterogen untuk garam yang sukar larut dapat dituliskan sebagai berikut:



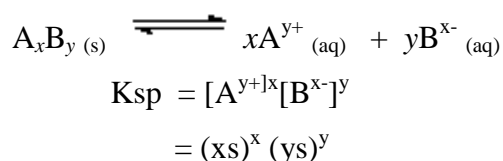
Dalam larutan jenuh, konsentrasi garam sukar larut (A_xB_y) dalam bentuk padat dianggap selalu sama, sehingga dapat digabungkan dengan K_c untuk membentuk kesetimbangan baru yang disebut sebagai konstanta hasil kelarutan (Ksp). Sehingga diperoleh persamaan berikut:

$$K_c [\text{A}_x\text{B}_y] = [\text{A}^{y+}]^x [\text{B}^{x-}]^y$$

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

3. Hubungan Kelarutan (Ksp) dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Hubungan antara kelarutan (s) dengan tetapan hasil kali kelarutan (Ksp) untuk senyawa elektrolit A_xB_y dapat dinyatakan sebagai berikut:



F. METODE PEMBELAJARAN

Metode pembelajaran: ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan.

G. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

NO	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1.	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Mengawali pelajaran dengan memberi salam, mengkondisikan siswa serta memeriksa kehadiran siswa.</p> <p>b. Menyampaikan materi yang akan dipelajari beserta tujuan dan manfaatnya.</p> <p>c. Menyampaikan uraian kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan</p> <p>d. Memberi pertanyaan yang berkaitan dengan kelarutan zat kepada siswa. “Jika dalam satu gelas air ditambahkan satu sendok gula pasir, apakah bisa larut gulanya? Apakah sama hasilnya jika ke dalam gelas tersebut ditambahkan gula secara terus menerus?”</p>	<p>- Menjawab salam dan mengkondisikan diri</p> <p>- Memperhatikan penjelasan dari guru.</p> <p>- Memperhatikan penjelasan dari guru dan menyiapkan diri</p> <p>- Memperhatikan</p>	5 menit
2.	<p>Kegiatan Inti</p> <p><i>Eksplorasi</i></p> <p>a. Guru bertanya kepada siswa mengenai konsep kelarutan.</p> <p><i>Elaborasi</i></p> <p>a. Menjelaskan materi pengertian kelarutan, hasil kali kelarutan dan hubungan antara kelarutan dan hasil</p>	<p>- Menjawab pertanyaan.</p> <p>- Memperhatikan penjelasan dari guru, mencatat.</p>	5 menit 110 menit

	<p>kali kelarutan.</p> <p>b. Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya</p> <p>c. Membimbing siswa untuk duduk berkelompok sesuai daftar kelompok yang telah dibuat oleh guru.</p> <p>d. Memberikan latihan soal untuk didiskusikan bersama.</p> <p>e. Meminta perwakilan kelompok untuk menuliskan jawaban.</p> <p>f. Melakukan koreksi bersama dengan siswa.</p> <p>Konfirmasi</p> <p>Memberikan pelurusan dan penguatan atas jawaban hasil diskusi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bertanya - Duduk sesuai kelompok masing-masing - Berdiskusi - Menganalisis jawaban yang telah dituliskan. - Melakukan koreksi atas jawaban yang telah dituliskan. - Memperhatikan 	5 Menit
3.	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>a. Membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p> <p>b. Memberikan penugasan soal untuk dikerjakan di rumah.</p> <p>c. Memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar.</p> <p>d. Menutup pelajaran dengan salam.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan materi - Memperhatikan dan mencatat penugasan. - Mendengarkan motivasi. - Menjawab salam 	5 menit

H. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Papan tulis, spidol, penghapus, buku, lembar diskusi siswa (LDS).

Sumber : Buku kimia kelas XI

Justiana, S & Muchtaridi. 2009. *Chemistry For Senior High School (Bilingual)*. Jakarta: Yudhistira.

Raharjo, S. B. 2008. *Kimia Berbasis Eksperimen 2*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.

G. PENILAIAN

1. Penilaian kognitif :

Melalui latihan soal diskusi dan pekerjaan rumah.

2. Penilaian afektif :

Melalui pengamatan sikap selama pembelajaran berlangsung.

3. Penilaian berpikir kreatif:

Melalui pengamatan saat diskusi berlangsung.

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Sekolah : SMA Negeri 10 Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XI/2
Materi Pokok : Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan
Pertemuan ke : 4
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

KELAS KONTROL

A. STANDAR KOMPETENSI

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

B. KOMPETENSI DASAR

Memprediksi terbentuknya endapan dari suatu reaksi.

C. INDIKATOR

Melakukan percobaan untuk memperkirakan terjadinya endapan.

D. TUJUAN

Siswa dapat melakukan percobaan untuk memperkirakan terjadinya endapan.

E. MATERI AJAR

Reaksi pembentukan endapan berdasarkan harga K_{sp} nya.

F. METODE PEMBELAJARAN

Ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan, praktikum

	Konfirmasi Memberikan penguatan dan pelurusan atas hasil praktikum siswa.	- Memperhatikan	Menit
3.	Kegiatan Penutup a. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil praktikum. b. Memberikan penugasan untuk untuk membuat laporan praktikum di rumah. c. Menjelaskan bahwa pertemuan selanjutnya akan diadakan ulangan harian materi Ksp. d. Memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar. e. Menutup pelajaran dengan salam.	- Menyimpulkan bersama mengenai hasil praktikum. - Memperhatikan dan mencatat penugasan - Memperhatikan dan menyiapkan diri. - Mendengarkan motivasi. - Menjawab salam	5 Menit

H. MEDIA DAN SUMBER PEMBELAJARAN

Media : Papan tulis, spidol, penghapus, buku.

Sumber : Buku kimia kelas XI

Justiana, S & Muchtaridi. 2009. *Chemistry For Senior High School (Bilingual)*. Jakarta: Yudhistira.

I. PENILAIAN

1. Penilaian kognitif

Hasil dari tes pasca praktikum.

2. Penilaian afektif :

Melalui pengamatan sikap selama praktikum berlangsung.

3. Penilaian psikomotorik:

Melalui pengamatan ketrampilan saat praktikum berlangsung.

Lampiran 5. Daftar Nilai UAS Kimia Semester 1 Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang

No	Kelas			
	XI IPA 1	XI IPA 2	XI IPA 3	XI IPA 4
1	78	83	80	88
2	68	85	71	65
3	71	79	75	74
4	81	60	89	92
5	86	72	73	86
6	92	79	89	90
7	85	81	50	94
8	80	73	93	89
9	78	55	95	65
10	83	62	95	83
11	51	77	74	73
12	83	84	71	82
13	89	78	95	92
14	93	95	81	62
15	88	45	91	84
16	87	47	89	75
17	75	80	89	87
18	67	81	73	96
19	76	71	67	82
20	83	86	83	75
21	61	93	70	92
22	61	67	65	78
23	86	69	67	78
24	95	63	59	88
25	70	91	83	90
26	79	56	53	83
27	82	77	83	80
28	87	87	77	64
29	85	80	52	78
30	87	88	73	76
31	86	87	67	82
32	79	79	79	70
33	76	79	53	86
34	76	75	53	79
35	67	60	79	80
36	78	82	67	74
37	77		75	75
38	80		76	
Jumlah	3006,00	2706,00	2854,00	2987,00

X	79,11	75,17	75,11	80,73
s²	89,50	154,03	165,99	77,65
S	9,46	12,41	12,88	8,81

Lampiran 6. Uji Normalitas Nilai UAS Kimia Kelas XI IPA SMAN 10 Semarang

Kelas XI IPA 1

Hipotesis

Ho : sebaran data populasi tidak berbeda dengan sebaran data normal

Ha : sebaran data populasi berbeda dengan sebaran normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

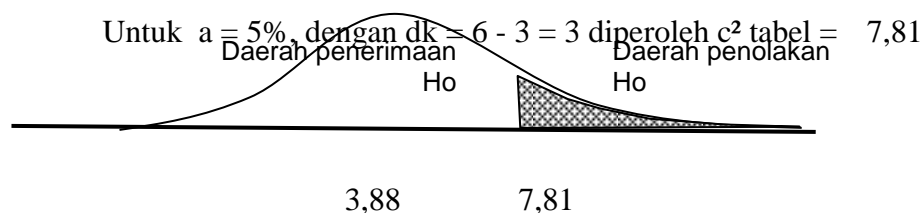
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	95	Panjang Kelas	=	7,3
Nilai minimal	=	51	Rata-rata (x)	=	79,11
Rentang	=	44	s	=	9,46
Banyak kelas	=	6	n	=	38

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
51,00 - 58,00	50,50	-3,02	0,4988	0,0135	0,5112	1	0,4673
59,00 - 66,00	58,50	-2,18	0,4853	0,0767	2,9131	2	0,2862
67,00 - 74,00	66,50	-1,33	0,4086	0,2218	8,4300	5	1,3956
75,00 - 82,00	74,50	-0,49	0,1868	0,3269	12,4235	14	0,2001
83,00 - 90,00	82,50	0,36	0,1401	0,2457	9,3348	13	1,4391
91,00 - 98,00	90,50	1,20	0,3858	0,0940	3,5731	3	0,0919
	98,50	2,05	0,4798				
					c^2	=	3,8802



Karena c^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Kelas XI IPA 2**Hipotesis**

Ho : sebaran data populasi tidak berbeda dengan sebaran data normal

Ha : sebaran data populasi berbeda dengan sebaran normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

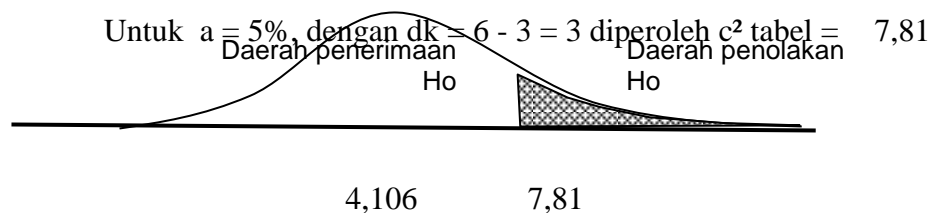
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	95	Panjang Kelas	=	8,3
Nilai minimal	=	45	Rata-rata (x)	=	75,17
Rentang	=	50	s	=	12,41
Banyak kelas	=	6	n	=	36

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
45,00 - 53,00	44,50	-2,47	0,4933	0,0337	1,2127	2	0,5111
54,00 - 62,00	53,50	-1,75	0,4596	0,1133	4,0786	5	0,2082
63,00 - 71,00	62,50	-1,02	0,3463	0,2301	8,2840	4	2,2154
72,00 - 80,00	71,50	-0,30	0,1162	0,2825	10,1691	12	0,3296
81,00 - 89,00	80,50	0,43	0,1663	0,2096	7,5467	10	0,7975
90,00 - 98,00	89,50	1,15	0,3759	0,0940	3,3846	3	0,0437
	98,50	1,88	0,4700				
					c^2	=	4,1055



Karena c^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

Kelas XI IPA 3

Hipotesis

Ho : sebaran data populasi tidak berbeda dengan sebaran data normal

Ha : sebaran data populasi berbeda dengan sebaran normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

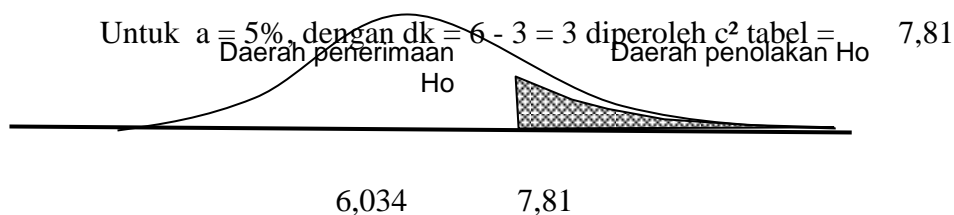
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	95	Panjang Kelas	=	7,5
Nilai minimal	=	50	Rata-rata (x)	=	75,11
Rentang	=	45	s	=	12,88
Banyak kelas	=	6	n	=	38

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
50,00 - 57,00	49,50	-1,99	0,4766	0,0625	2,3733	5	2,9070
58,00 - 65,00	57,50	-1,37	0,4141	0,1421	5,3990	2	2,1399
66,00 - 73,00	65,50	-0,75	0,2720	0,2224	8,4530	10	0,2831
74,00 - 81,00	73,50	-0,12	0,0496	0,2398	9,1106	9	0,0013
82,00 - 89,00	81,50	0,50	0,1902	0,1779	6,7598	7	0,0085
90,00 - 97,00	89,50	1,12	0,3681	0,0909	3,4523	5	0,6938
	97,50	1,74	0,4589				
					c^2	=	6,0337



Karena c^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Kelas XI IPA 4**Hipotesis**

Ho : sebaran data populasi tidak berbeda dengan sebaran data normal

Ha : sebaran data populasi berbeda dengan sebaran normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

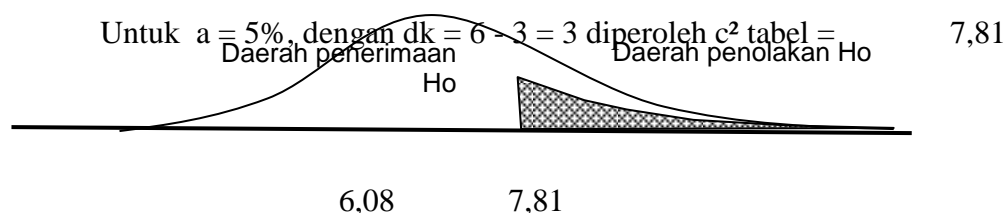
Kriteria yang digunakan

Ho diterima jika $c^2 < c^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	96	Panjang Kelas	=	5,7
Nilai minimal	=	62	Rata-rata (x)	=	80,73
Rentang	=	34	s	=	8,81
Banyak kelas	=	6	n	=	37

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang untuk Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
62,00 - 67,00	61,50	-2,18	0,4855	0,0521	1,9272	4	2,2295
68,00 - 73,00	67,50	-1,50	0,4334	0,1393	5,1558	2	1,9316
74,00 - 79,00	73,50	-0,82	0,2940	0,2385	8,8256	10	0,1563
80,00 - 85,00	79,50	-0,14	0,0555	0,2614	9,6704	8	0,2885
86,00 - 91,00	85,50	0,54	0,2059	0,1833	6,7831	8	0,2183
92,00 - 97,00	91,50	1,22	0,3892	0,0823	3,0449	5	1,2553
	97,50	1,90	0,4715				
					c^2	=	6,0796



Karena c^2 berada pada daerah penerimaan Ho, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 7. Uji Homogenitas Populasi

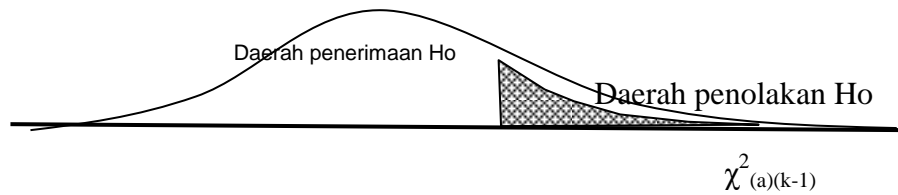
Hipotesis

H_0 : populasi memiliki varian yang tidak berbeda (homogen)

H_1 : populasi memiliki varian yang berbeda (tidak homogen)

Kriteria:

H_0 diterima jika $c^2_{hitung} < c^2_{(1-a)(k-1)}$



Pengujian Hipotesis

Sampel	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	38	37	89,50	3311,5789	1,9518	72,218
XI IPA 2	36	35	154,03	5391,0000	2,1876	76,566
XI IPA 3	38	37	165,99	6141,5789	2,2201	82,143
XI IPA 4	37	36	77,65	2795,2973	1,8901	68,045
Σ	149	145	487	17639	8	299

Varians gabungan dari kelompok sampel adalah:

$$s^2 = \frac{\sum(n_i-1) s_i^2}{\sum(n_i-1)} = \frac{17639,4552}{145} = 121,651$$

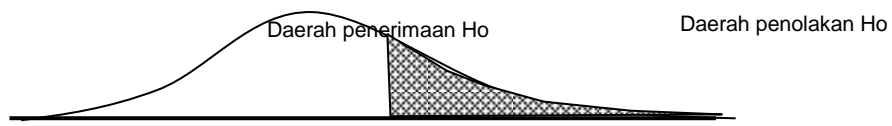
$$\text{Log } s^2 = 2,0851$$

Harga satuan B

$$\begin{aligned} B &= (\text{Log } s^2) \sum (n_i - 1) \\ &= 2,0851 \quad \times \quad 145 \\ &= 302,3420 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \chi^2 &= (\text{Ln } 10) \left\{ B - \sum(n_i-1) \log s_i^2 \right\} \\ &= 2,3026 \left[302,3420 - 298,9713 \right] \\ &= 7,7613 \end{aligned}$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k - 1 = 4 - 1 = 3$ diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7,81$



7,7613

7,81

Karena $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka data antar kelompok mempunyai varians yang sama atau homogen

Lampiran 8. Kisi-kisi Soal Uji Coba

Indikator	No Soal	Jenjang Soal
Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut	1a	C3
	1b	C2
	1c	C3
	1d	C3
	2a	C3
	3a	C2
	3b	C2
	3d	C2
	4a	C2
	6a	C2
6b	C5	
Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya	5b	C3
Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air	3c	C2
	3e	C2
	4b	C2
Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya	4c	C2
	5a	C4
	3f	C2
	3g	C3
	6c	C2
6d	C3	
Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan	7b	C3
	7c	C3
Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp	8	C4
	9	C4
Memperkirakan hubungan pH dengan kelarutan suatu zat	11	C3
	12	C3
Menjelaskan kaitan kelarutan dalam kehidupan sehari-hari	7a	C5
	10a	C5
	10b	C2

Lampiran 9.**SOAL UJI COBA****Petunjuk Pengerjaan Tes:**

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan tes.
 - Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah tersedia.
 - Dilarang bertanya atau memberitahu jawaban kepada teman.
 - Waktu pengerjaan 90 menit.
-

1. NaCl merupakan komponen utama pada garam dapur. Selain sebagai pemberi rasa asin pada makanan, NaCl juga dapat digunakan untuk mengawetkan makanan. Pada suhu kamar, ke dalam gelas kimia yang berisi 100 ml air, dimasukkan 1 sendok makan garam dapur (NaCl) kemudian diaduk. Setelah pengadukan, kristal NaCl dapat larut semua di dalam air. Ke dalam gelas tersebut, dimasukkan lagi 1 sendok makan NaCl, setelah diaduk ada sedikit kristal NaCl yang tidak larut.
 - a. Jika ke dalam larutan tersebut ditambahkan NaCl 1 sendok makan lagi, bagaimana jumlah NaCl yang tidak larut (semakin banyak atau sedikit)? Jelaskan alasanmu!
 - b. Berdasarkan peristiwa tersebut, apakah definisi dari kelarutan menurut pemahamanmu?
 - c. Lebih besar manakah kelarutan gula pasir dalam air dengan proses pemanasan atau tanpa proses pemanasan? Jelaskan alasanmu!
 - d. Sebutkan dan jelaskan faktor-faktor yang memengaruhi kelarutan suatu zat!

2. Gula pasir merupakan hasil olahan dari tanaman tebu. Gula pasir sering digunakan untuk zat pemanis pada makanan dan minuman. Pada suatu percobaan, dilarutkan gula pasir ke dalam aquades bersuhu normal.pada suhu kamar. Berdasarkan hasil percobaan, x gram gula pasir dapat larut pada 250 ml aquades. Jika percobaan di atas dilakukan menggunakan aquades yang dipanaskan, bagaimana kelarutannya dalam aquades (Prediksikan lebih besar kelarutan di suhu normal ataukah setelah dipanaskan? Jelaskan alasannya!

3. AgCl (Perak Klorida) merupakan garam klorida yang sukar larut atau mempunyai kelarutan yang sangat kecil dalam air. Pada sebuah percobaan, seorang praktikan melarutkan sejumlah AgCl ddalam 100 ml air. Setelah diaduk, sebagian AgCl larut dan sebagian tidak larut.
 - a. Tuliskan reaksi kesetimbangan larutan jenuh AgCl!
 - b. Bagaimanakah tetapan kesetimbangan larutan jenuh AgCl?
Jika konsentrasi AgCl dalam bentuk padat selalu dianggap sama dalam larutan, maka:
 - c. Bagaimana persamaan Ksp untuk senyawa AgCl?
 - d. Jelaskan pengertian hasil kali kelarutan (Ksp) menurut pemahamanmu berdasarkan peristiwa tersebut!
 - e. Apabila konsentrasi ion Ag^+ dan Cl^- dalam larutan dinyatakan huruf s, bagaimanakah persamaan Kspnya?
 - f. Jika harga Ksp AgCl adalah $1,8 \times 10^{-10}$. Tentukan kelarutannya!

- g. Tentukan massa maksimal AgCl yang dapat larut dalam 100 ml air! (Ar Ag=108 ; Ar Cl=35,5)!
4. Proses pembentukan batu ginjal diawali dengan mengendapnya garam kalsium yang sukar larut seperti Kalsium Oksalat (CaC_2O_4) secara perlahan dalam waktu yang relatif lama.
- Bagaimanakah reaksi kesetimbangan garam Kalsium Oksalat CaC_2O_4 ?
 - Tentukan persamaan Ksp CaC_2O_4 !
 - Jika diketahui harga Ksp CaC_2O_4 adalah $2,98 \times 10^{-7}$, berapakah harga kelarutannya?
5. Perhatikan Tabel berikut!

Tabel Nilai Ksp Beberapa Senyawa

No	Senyawa	Ksp
1	AgCl	$1,8 \times 10^{-10}$
2	AgBr	$5,0 \times 10^{-15}$
3	AgCN	$1,2 \times 10^{-16}$
4	Ag_2S	$6,3 \times 10^{-50}$

Pertanyaan:

- Berdasarkan data pada tabel tersebut, urutkan senyawa yang mempunyai kelarutan yang paling kecil hingga yang paling besar!
 - Bagaimanakah hubungan Ksp dengan kelarutan suatu senyawa?
6. Kalsium karbonat (CaCO_3) merupakan senyawa utama penyusun batu kapur. Pada suatu percobaan sederhana, dilarutkan sejumlah batu kapur ke dalam 200 ml air. Pertanyaan:
- Menurutmu apakah yang akan terjadi (batu kapur dapat larut semua ataukah ada yang tidak larut)? Berikan alasannya!
 - Jika dilihat, tidak ada perbedaan antara air murni dengan air kapur. Bagaimanakah cara sederhana yang dapat dilakukan untuk membedakan air murni dengan air kapur?
 - Tentukan kelarutan CaCO_3 dalam air (harga Ksp CaCO_3 adalah 9×10^{-9})!
 - Tentukan massa CaCO_3 yang dapat larut maksimal dalam air! (Ar Ca= 40, Ar C=12, Ar O=16)
7. Air sadah menyebabkan air tidak dapat berbusa dan kerak pada permukaan logam. Dalam air sadah terkandung ion Mg^{2+} , Ca^{2+} dan CO_3^{2-} . Untuk menghilangkan kesadahan, dalam air ditambahkan soda cuci ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Pertanyaan:
- Mengapa kesadahan air dapat hilang dengan penambahan soda cuci?
 - Jika diketahui Ksp CaCO_3 adalah 9×10^{-9} . Tentukan kelarutan CaCO_3 dalam 500 ml Na_2CO_3 0,5 M!
 - Bagaimanakah pengaruh penambahan ion sejenis terhadap kelarutan zat?
8. Suatu larutan mengandung garam $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ dan $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ yang masing-masing memiliki konsentrasi 0,01 M. Ke dalam larutan ditambahkan NaOH padat sehingga pH larutan menjadi 8. Jika diketahui Ksp $\text{Pb}(\text{OH})_2 = 4,2 \times 10^{-15}$, Ksp $\text{Mn}(\text{OH})_2$

= 4×10^{-14} dan $Zn(OH)_2 = 1,8 \times 10^{-14}$. Senyawa hidroksida apakah yang akan mengendap? (Buktikan dengan perhitungan)!

9. Seorang siswa di laboratorium mereaksikan 100 ml larutan $CaCl_2$ 0,02 M dengan 100 ml larutan K_2SO_4 0,02 M. Prekdisikan apakah terbentuk endapan $CaSO_4$ jika diketahui K_{sp} $CaSO_4$ adalah $2,4 \times 10^{-5}$? (buktikan dengan perhitungan)!

10. Pasta gigi yang beredar di pasaran hampir semuanya mengandung fluoride. Penggunaan pasta gigi berfluoride dapat mengurangi resiko perusakan email gigi akibat aktivitas bakteri dalam mulut.
 - a. Jelaskan peran fluoride dalam melindungi email gigi! (Kaitkan dengan konsep kelarutan)
 - b. Sebutkan contoh lain aplikasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (K_{sp}) dalam kehidupan sehari-hari!

11. Pada kemasan obat maag tertulis bahwa obat tersebut mengandung Magnesium Hidroksida ($Mg(OH)_2$). Magnesium Hidroksida termasuk antasida (zat anti asam) yang dapat menetralkan asam lambung (HCl) sehingga mampu meredakan gejala maag. Magnesium Hidroksida termasuk senyawa yang sukar larut dalam air dengan harga K_{sp} $Mg(OH)_2$ adalah 9×10^{-12} .
 - a. Tentukan pH larutan jenuh $Mg(OH)_2$!
 - b. Tentukan kelarutan $Mg(OH)_2$ dalam larutan yang mempunyai pH 12!

12. Di laboratorium, terdapat berbagai macam larutan. Salah satunya adalah larutan jenuh $X(OH)_2$ yang mempunyai pH 9. Tentukan harga K_{sp} dari larutan tersebut!

Lampiran 10.

Kunci Jawaban Soal Uji Coba

NO SOAL	JAWABAN	SKOR MAX
1. A	<p>Semakin banyak yang tidak larut, karena jika ke dalam larutan semakin banyak ditambahkan suatu zat, maka nilai kelarutan zat tersebut semakin kecil.</p> <p>Penilaian: Jika jawaban benar, alasan benar dan berhubungan (skor 10) Jika jawaban benar, alasan benar dan tidak berhubungan (skor 8) Jika jawaban benar, alasan salah (skor 5) Jika jawaban dan alasan salah (skor 3)</p>	10
B	<p>Kelarutan adalah jumlah zat maksimum yang dapat larut dalam suatu pelarut.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
C	<p>Kelarutan akan lebih besar jika dipanaskan karena kenaikan temperatur menyebabkan renggangnya ikatan antar molekul , sehingga akan lebih mudah larut.</p> <p>Penilaian: Jika jawaban benar, alasan benar dan berhubungan (skor 10) Jika jawaban benar, alasan benar dan tidak berhubungan (skor 8) Jika jawaban benar, alasan salah (skor 5) Jika jawaban dan alasan salah (skor 3)</p>	10
D	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatur Semakin tinggi tinggi temperatur menyebabkan makin renggangnya ikatan sehingga memperbesar proses kelarutan. - Jenis Pelarut Pelarut polar akan lebih mudah melarutkan senyawa polar, senyawa non polar akan lebih suka melarutkan senyawa non polar. <p>Penilaian: Jika menyebutkan dengan benar (5) Jika menjelaskan dengan benar dan tepat (15)</p>	15

2.	<p>Kelarutan gula akan lebih besar jika dipanaskan karena kenaikan temperatur menyebabkan renggangnya ikatan antar molekul gula, sehingga akan lebih mudah larut.</p> <p>Penilaian: Jika jawaban benar, alasan benar dan berhubungan (skor 10) Jika jawaban benar, alasan benar dan tidak berhubungan (skor 8) Jika jawaban benar, alasan salah (skor 5) Jika jawaban dan alasan salah (skor 3)</p>	10
3. A	$\text{AgCl(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ <p>Penilaian: Jika reaksi ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika reaksi ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika reaksi salah (skor 1)</p>	5
B	$K_c \text{ AgCl} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ <p>Penilaian: Jika persamaan ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika persamaan ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika persamaan salah (skor 1)</p>	5
C	$K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ <p>Penilaian: Jika persamaan ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika persamaan ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika persamaan salah (skor 1)</p>	5
D	<p>K_{sp} adalah konstanta hasil kali konsentrasi ion-ion dari senyawa sukar larut dalam air yang dipangkatkan dengan koefisien reaksinya masing-masing.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
e	$K_{sp} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ $= s \times s$ $= s^2$	5

C	$\underset{s}{\text{CaC}_2\text{O}_4(\text{s})} \rightleftharpoons \underset{s}{\text{Ca}^{2+}(\text{aq})} + \underset{s}{\text{C}_2\text{O}_4^{2-}(\text{aq})} \quad (\text{skor } 3)$ $\text{Ksp} = 1,8 \times 10^{-10}$ $2,98 \times 10^{-7} = [\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] \quad (\text{skor } 7)$ $2,98 \times 10^{-7} = s \times s$ $2,98 \times 10^{-7} = s^2$ $5,46 \times 10^{-4} \text{ M} = s$	10
5. a	$\underset{s}{\text{AgCl}(\text{s})} \rightleftharpoons \underset{s}{\text{Ag}^+(\text{aq})} + \underset{s}{\text{Cl}^-(\text{aq})} \quad (\text{skor } 3)$ $\text{Ksp} = 1,8 \times 10^{-10}$ $1,8 \times 10^{-10} = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] \quad (\text{skor } 7)$ $1,8 \times 10^{-10} = s \times s$ $1,8 \times 10^{-10} = s^2$ $1,34 \times 10^{-5} \text{ M} = s$ $\underset{s}{\text{AgBr}(\text{s})} \rightleftharpoons \underset{s}{\text{Ag}^+(\text{aq})} + \underset{s}{\text{Br}^-(\text{aq})} \quad (\text{skor } 3)$ $\text{Ksp} = 5 \times 10^{-15}$ $5 \times 10^{-15} = [\text{Ag}^+][\text{Br}^-] \quad (\text{skor } 7)$ $5 \times 10^{-15} = s \times s$ $5 \times 10^{-15} = s^2$ $7,07 \times 10^{-7} \text{ M} = s$ $\underset{s}{\text{AgCN}(\text{s})} \rightleftharpoons \underset{s}{\text{Ag}^+(\text{aq})} + \underset{s}{\text{CN}^-(\text{aq})} \quad (\text{skor } 3)$ $\text{Ksp} = 1,2 \times 10^{-16}$ $1,2 \times 10^{-16} = [\text{Ag}^+][\text{CN}^-] \quad (\text{skor } 7)$ $1,2 \times 10^{-16} = s \times s$ $1,2 \times 10^{-16} = s^2$ $1,09 \times 10^{-8} \text{ M} = s$ $\underset{s}{\text{Ag}_2\text{S}(\text{s})} \rightleftharpoons \underset{2s}{2\text{Ag}^+(\text{aq})} + \underset{s}{\text{S}^{2-}(\text{aq})} \quad (\text{skor } 3)$	50

	$\text{Ksp} = 6,3 \times 10^{-50}$ $6,3 \times 10^{-50} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{S}^{2-}] \quad (\text{skor } 7)$ $6,3 \times 10^{-50} = [2s]^2 \times s$ $6,3 \times 10^{-50} = 4s^3$ $2,51 \times 10^{-17} \text{ M} = s$ <p>Urutan kelarutan dari yang paling kecil ke yang paling besar: Ag_2S, AgCN, AgBr, AgCl. (skor 10)</p>	
B	<p>Semakin besar nilai Ksp suatu zat, maka kelarutannya juga semakin besar.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
6. a	<p>Terdapat sebagian zat yang tidak larut, karena CaCO_3 mempunyai nilai kelarutan yang kecil jika dilarutkan dalam air.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
B	<p>Dengan cara ditiup. Jika air kapur ditiup, maka akan berwarna keruh sedangkan air murni jika ditiup tidak terjadi perubahan warna.</p> <p>Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
C	$\underset{s}{\text{CaCO}_3 (s)} \rightleftharpoons \underset{s}{\text{Ca}^{2+}(\text{aq})} + \underset{s}{\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})} \quad (\text{skor } 3)$ $\text{Ksp} = 9 \times 10^{-9}$ $9 \times 10^{-9} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] \quad (\text{skor } 7)$ $9 \times 10^{-9} = s \times s$ $9 \times 10^{-9} = s^2$ $0,95 \times 10^{-4} \text{ M} = s$	10
d	$M = \frac{gr}{Mr \text{ CaCO}_3} \times \frac{1000}{ml} \quad (\text{skor } 6)$ $0,95 \times 10^{-4} = \frac{gr}{100} \times \frac{1000}{500} \quad (\text{skor } 6)$	15

	<p> $\text{pH} = 8$ $\text{pOH} = 14 - 8 = 6$ (skor 7) $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$ $Q_c \text{Pb}(\text{OH})_2 = [\text{Pb}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$ (skor 7) $= 0,01 \times [10^{-6}]^2$ $= 1 \times 10^{-14}$ $K_{sp} \text{Pb}(\text{OH})_2 = 4,2 \times 10^{-15}$ Nilai $Q_c \text{Pb}(\text{OH})_2 > K_{sp} \text{Pb}(\text{OH})_2$, sehingga terbentuk endapan $\text{Pb}(\text{OH})_2$ (skor 3) </p> <p> $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^-(\text{aq})$ (skor 3) $\begin{matrix} 0,01 & & 0,01 & 0,02 \end{matrix}$ </p> <p> $\text{pH} = 8$ $\text{pOH} = 14 - 8 = 6$ (skor 7) $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$ $Q_c \text{Mn}(\text{OH})_2 = [\text{Mn}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$ $= 0,01 \times [10^{-6}]^2$ (skor 7) $= 1 \times 10^{-14}$ $K_{sp} \text{Mn}(\text{OH})_2 = 4 \times 10^{-14}$ Nilai $Q_c \text{Mn}(\text{OH})_2 < K_{sp} \text{Mn}(\text{OH})_2$, sehingga tidak terbentuk endapan $\text{Mn}(\text{OH})_2$ (skor 3) </p> <p> $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^-(\text{aq})$ (skor 3) $\begin{matrix} 0,01 & & 0,01 & 0,02 \end{matrix}$ </p> <p> $\text{pH} = 8$ $\text{pOH} = 14 - 8 = 6$ (skor 7) $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$ $Q_c \text{Zn}(\text{OH})_2 = [\text{Zn}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$ (skor 7) $= 0,01 \times [10^{-6}]^2$ $= 1 \times 10^{-14}$ $K_{sp} \text{Zn}(\text{OH})_2 = 1,8 \times 10^{-14}$ Nilai $Q_c \text{Zn}(\text{OH})_2 < K_{sp} \text{Zn}(\text{OH})_2$, sehingga tidak terbentuk endapan $\text{Zn}(\text{OH})_2$ (skor 3) Sehingga hidroksida yang mengendap adalah $\text{Pb}(\text{OH})_2$. (skor 10) </p>	
9.	Volume total = 100 ml + 100 ml = 200 ml	20

	$M \text{CaCl}_2 = \frac{100 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 0,02 = 0,01 \text{ M}$ $\text{CaCl}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2 \text{Cl}^- \quad (\text{skor } 5)$ $0,01 \text{ M} \qquad 0,01 \text{ M} \quad 0,02 \text{ M}$ $M \text{K}_2\text{SO}_4 = \frac{100 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 0,02 = 0,01 \text{ M}$ $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2 \text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} \quad (\text{skor } 5)$ $0,01 \text{ M} \qquad 0,02 \text{ M} \quad 0,01 \text{ M}$ $\text{CaSO}_4 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ $Q_{sp} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}]$ $= [0,01] [0,01] \quad (\text{skor } 5)$ $= 10^{-4}$ <p>Karena $Q_{sp} > K_{sp}$ maka terbentuk endapan (skor 5)</p>	
10. A	<p>Karena senyawa fluoride dalam pasta gigi dapat mengubah senyawa hidroksiapatit yang merupakan kandungan email gigi menjadi senyawa fluoroapatit. Suasana asam pada mulut terjadi karena aktivitas bakteri saat menguraikan sisa makanan. Senyawa fluoroapatit lebih sukar larut dalam suasana asam sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan email gigi.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
B	<ul style="list-style-type: none"> - Proses pemurnian garam dapur (NaCl) - Penghilangan kesadahan air - Industri Fotografi - Proses penjernihan air <p>Penilaian: Menyebutkan 4 aplikasi (skor 15) Menyebutkan 3 aplikasi (skor 11) Menyebutkan 2 aplikasi (skor 7) Menyebutkan 1 aplikasi (skor 3)</p>	15

11. A	$\text{Mg(OH)}_2(s) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(aq) + 2 \text{OH}^-(aq) \quad (\text{skor } 3)$ $\underset{s}{\text{Ksp}} = 9 \times 10^{-12}$ $9 \times 10^{-12} = [\text{Mg}^{2+}] [2 \text{OH}^-]^2 \quad (\text{skor } 7)$ $9 \times 10^{-12} = s \times [2s]^2$ $9 \times 10^{-12} = 4s^3$ $1,31 \times 10^{-4} \text{ M} = s$ $[\text{OH}^-] = 2s$ $= 2 \times 1,31 \cdot 10^{-4} \quad (\text{skor } 4)$ $= 2,62 \times 10^{-4}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $= -\log 2,62 \times 10^{-4}$ $= 4 - \log 2,62 \quad (\text{skor } 4)$ $= 4 - 0,42$ $= 3,58$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $= 14 - 3,58 \quad (\text{skor } 2)$ $= 10,42$	20
b	$\text{pH} = 12$ $\text{pOH} = 14 - 12 = 2 \quad (\text{skor } 5)$ $[\text{OH}^-] = 10^{-2}$ $\text{Mg(OH)}_2(s) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(aq) + 2 \text{OH}^-(aq)$ $\text{Ksp} = 9 \times 10^{-12}$	15

	$9 \times 10^{-12} = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 \quad (\text{skor } 10)$ $9 \times 10^{-12} = s \times [10^{-2}]^2$ $9 \times 10^{-12} = 10^{-4} \times s$ $9 \times 10^{-8} \text{ M} = s$	
12.	$\text{pH} = 9$ $\text{pOH} = 14 - \text{pH}$ $= 14 - 9$ $= 5$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $5 = -\log [\text{OH}^-] \quad (\text{skor } 5)$ $[\text{OH}^-] = 10^{-5}$ $\text{X}(\text{OH})_2 \rightleftharpoons \text{X}^{2+} + 2 \text{OH}^- \quad (\text{skor } 3)$ $\frac{0,5 \cdot 10^{-5}}{0,5 \cdot 10^{-5}} \quad \frac{10^{-5}}{10^{-5}}$ $\text{K}_{\text{sp}} = [\text{X}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$ $= (0,5 \cdot 10^{-5}) (10^{-5})^2 \quad (\text{skor } 7)$ $= 0,5 \cdot 10^{-15}$	15

Lampiran 11. Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba

Kode	Skor tiap soal							skor	Y2
	1	3	5	7	8	10	11		
U-1	17	29	57	35	40	10	10	198	39204
U-2	20	36	53	40	40	10	20	219	47961
U-3	20	34	57	30	45	10	20	216	46656
U-4	20	36	57	30	45	10	20	218	47524
U-5	17	36	53	40	40	13	20	219	47961
U-6	20	36	53	40	40	10	10	209	43681
U-7	20	36	60	33	40	13	10	212	44944
U-8	17	31	50	33	45	6	20	202	40804
U-9	20	31	53	40	45	5	10	204	41616
U-10	20	29	53	40	40	5	10	197	38809
U-11	17	26	43	33	40	5	10	174	30276
U-12	17	26	43	33	40	5	10	174	30276
U-13	17	21	57	38	45	13	15	206	42436
U-14	20	28	43	33	45	5	20	194	37636
U-15	17	29	50	33	50	10	20	209	43681
U-16	17	31	53	40	45	13	20	219	47961
U-17	20	36	53	40	43	13	20	225	50625
U-18	20	36	60	40	40	13	20	229	52441
U-19	17	36	53	33	50	13	20	222	49284
U-20	17	33	53	33	50	0	12	198	39204
U-21	17	36	53	40	50	13	20	229	52441
U-22	17	36	51	33	50	6	14	207	42849
U-23	17	26	53	28	43	13	10	190	36100
U-24	17	36	51	40	45	13	16	218	47524

U-25	20	34	53	40	43	12	20	222	49284
U-26	20	34	60	40	45	13	20	232	53824
U-27	20	36	60	40	50	13	20	239	57121
U-28	17	36	60	38	45	13	20	229	52441
U-29	20	36	60	40	45	13	20	234	54756
X	535	946	1555	1056	1284	291	477	6144	1309320
X²	9935	31360	84053	38898	57222	3307	8421		
S²	2,25	17,27	23,20	15,35	12,82	13,34	19,83		
Jumlah S²	104,06								
S² total	263,43								
r₁₁	0,71								

Reliabilitas soal uji coba dihitung dengan menggunakan rumus alpha cronbach.

$$r = \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right]$$

$$= \left[\frac{7}{6} \right] \left[1 - \frac{104,06}{263,43} \right]$$

$$= 0,71$$

Karena $r_{11} > 0,7$ maka soal reliabel.

Lampiran 12. Kisi-kisi Soal *Pretest* dan *Posttest* (Kognitif)

Indikator	No Soal	Jenjang Soal
Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut	1a	C3
	1b	C2
	1c	C3
	1d	C3
	2a	C2
	2b	C2
	2d	C2
Menghubungkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya	3b	C3
Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air	2c	C2
	2e	C2
Menghitung kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya	3a	C4
	2f	C2
	2g	C3
Menjelaskan pengaruh penambahan ion senama dalam larutan	4b	C3
	4c	C3
Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga Ksp	5	C4
Memperkirakan hubungan pH dengan kelarutan suatu zat	7a	C3
	7b	C3
Menjelaskan kaitan kelarutan dalam kehidupan sehari-hari	4a	C5
	6a	C5
	6b	C2

Lampiran 13.**SOAL PRETEST****Petunjuk Pengerjaan Tes:**

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan tes.
 - Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah tersedia.
 - Tuliskan nama, kelas dan no absen pada lembar jawab anda.
 - Dilarang bertanya atau memberitahu jawaban kepada teman.
 - Waktu pengerjaan 90 menit.
-

1. NaCl merupakan komponen utama pada garam dapur. Selain sebagai pemberi rasa asin pada makanan, NaCl juga dapat digunakan untuk mengawetkan makanan. Pada suhu kamar, ke dalam gelas kimia yang berisi 100 ml air, dimasukkan 1 sendok makan garam dapur (NaCl) kemudian diaduk. Setelah pengadukan, kristal NaCl dapat larut semua di dalam air. Ke dalam gelas tersebut, dimasukkan lagi 1 sendok makan NaCl, setelah diaduk ada sedikit kristal NaCl yang tidak larut. Pertanyaan:
 - a. Jika ke dalam larutan tersebut ditambahkan NaCl 1 sendok makan lagi, bagaimana jumlah NaCl yang tidak larut (semakin banyak atau sedikit)? Jelaskan alasanmu!
 - b. Berdasarkan peristiwa tersebut, apakah definisi dari kelarutan menurut pemahamanmu?
 - c. Jika penambahan NaCl dilakukan dengan proses pemanasan, prediksikan lebih besar mana kelarutannya (dengan proses pemanasan atau tanpa proses pemanasan)? Jelaskan alasannya!
 - d. Sebutkan dan jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan suatu zat!
2. AgCl (Perak Klorida) merupakan garam klorida yang sukar larut atau mempunyai kelarutan yang sangat kecil dalam air. Pada sebuah percobaan, seorang praktikan melarutkan sejumlah AgCl dalam 100 ml air. Setelah diaduk, sebagian AgCl larut dan sebagian tidak larut. Pertanyaan:
 - a. Tuliskan reaksi kesetimbangan larutan jenuh AgCl!
 - b. Bagaimanakah tetapan kesetimbangan larutan jenuh AgCl?
 - c. Bagaimana persamaan Ksp untuk senyawa AgCl?
 - d. Jelaskan pengertian hasil kali kelarutan (Ksp) menurut pemahamanmu berdasarkan peristiwa tersebut!
 - e. Apabila konsentrasi ion Ag^+ dan Cl^- dalam larutan dinyatakan huruf s, bagaimanakah persamaan Kspnya?
 - f. Jika harga Ksp AgCl adalah $1,8 \times 10^{-10}$, tentukan kelarutannya!
 - g. Tentukan massa maksimal AgCl yang dapat larut dalam 100 ml air! (Ar Ag=108; Cl=35,5)

3. Perhatikan Tabel berikut!

Tabel Nilai Ksp Beberapa Senyawa

No	Senyawa	Ksp
1	AgCl	$1,8 \times 10^{-10}$
2	AgBr	$5,0 \times 10^{-15}$
3	AgCN	$1,2 \times 10^{-16}$
4	Ag ₂ S	$6,3 \times 10^{-50}$

Pertanyaan:

- Berdasarkan data pada tabel tersebut, urutkan senyawa yang mempunyai kelarutan yang paling kecil hingga yang paling besar!
 - Bagaimanakah pengaruh harga Ksp dengan kelarutan suatu senyawa?
- Air sadah menyebabkan air tidak dapat berbusa dan kerak pada permukaan logam. Dalam air sadah terkandung ion Mg^{2+} , Ca^{2+} dan CO_3^{2-} . Untuk menghilangkan kesadahan, dalam air ditambahkan soda cuci ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$). Pertanyaan:
 - Mengapa kesadahan air dapat hilang dengan penambahan soda cuci?
 - Jika diketahui Ksp $CaCO_3$ adalah 9×10^{-9} . Tentukan kelarutan $CaCO_3$ dalam 500 ml Na_2CO_3 0,5 M!
 - Bagaimanakah pengaruh penambahan ion sejenis terhadap kelarutan zat?
 - Seorang siswa di laboratorium mereaksikan 100 ml larutan $CaCl_2$ 0,02 M dengan 100 ml larutan K_2SO_4 0,02 M. Prekdisikan apakah terbentuk endapan $CaSO_4$ jika diketahui Ksp $CaSO_4$ adalah $2,4 \times 10^{-5}$? (buktikan dengan perhitungan)!
 - Pasta gigi yang beredar di pasaran hampir semuanya mengandung fluoride. Penggunaan pasta gigi berfluoride dapat mengurangi resiko perusakan email gigi akibat aktivitas bakteri dalam mulut.
 - Jelaskan peran fluoride dalam melindungi email gigi (Kaitkan dengan konsep kelarutan)!
 - Sebutkan contoh lain aplikasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) dalam kehidupan sehari-hari!
 - Pada kemasan obat maag tertulis bahwa obat tersebut mengandung Magnesium Hidroksida ($Mg(OH)_2$). Magnesium Hidroksida termasuk antasida (zat anti asam) yang dapat menetralkan asam lambung (HCl) sehingga mampu meredakan gejala maag. Magnesium Hidroksida termasuk senyawa yang sukar larut dalam air dengan harga Ksp $Mg(OH)_2$ adalah 9×10^{-12} .
 - Tentukan pH larutan jenuh $Mg(OH)_2$!
 - Tentukan kelarutan $Mg(OH)_2$ dalam larutan yang mempunyai pH 12!

Lampiran 14.

Kunci Jawaban Soal Pretest

NO SOAL	JAWABAN	SKOR MAX
1. A	<p>Semakin banyak yang tidak larut, karena jika ke dalam larutan semakin banyak ditambahkan suatu zat, maka nilai kelarutan zat tersebut semakin kecil.</p> <p>Penilaian: Jika jawaban benar, alasan benar dan berhubungan (skor 10) Jika jawaban benar, alasan benar dan tidak berhubungan (skor 8) Jika jawaban benar, alasan salah (skor 5) Jika jawaban dan alasan salah (skor 3)</p>	10
B	<p>Kelarutan adalah jumlah zat maksimum yang dapat larut dalam suatu pelarut.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
C	<p>Kelarutan akan lebih besar jika dipanaskan karena kenaikan temperatur menyebabkan renggangnya ikatan antar molekul, sehingga akan lebih mudah larut.</p> <p>Penilaian: Jika jawaban benar, alasan benar dan berhubungan (skor 10) Jika jawaban benar, alasan benar dan tidak berhubungan (skor 8) Jika jawaban benar, alasan salah (skor 5) Jika jawaban dan alasan salah (skor 3)</p>	10
D	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatur Semakin tinggi tinggi temperatur menyebabkan makin renggangnya ikatan sehingga memperbesar proses kelarutan. - Jenis Pelarut Pelarut polar akan lebih mudah melarutkan senyawa polar, senyawa non polar akan lebih suka melarutkan senyawa non polar. <p>Penilaian: Jika menyebutkan dengan benar (5) Jika menjelaskan dengan benar dan tepat (15)</p>	15

2. A	$\text{AgCl(s)} \rightleftharpoons \text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$ Penilaian: Jika reaksi ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika reaksi ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika reaksi salah (skor 1)	5
B	$K_c \text{ AgCl} = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$ Penilaian: Jika persamaan ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika persamaan ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika persamaan salah (skor 1)	5
C	$K_{sp} = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$ Penilaian: Jika persamaan ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika persamaan ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika persamaan salah (skor 1)	5
D	Ksp adalah konstanta hasil kali konsentrasi ion-ion dari senyawa sukar larut dalam air yang dipangkatkan dengan koefisien reaksinya masing-masing. Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)	10
E	$\begin{aligned} K_{sp} &= [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-] \\ &= s \times s \\ &= s^2 \end{aligned}$ Penilaian: Jika persamaan ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika persamaan ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika persamaan salah (skor 1)	5
f	$\begin{array}{ccccc} \text{AgCl(s)} & \rightleftharpoons & \text{Ag}^+(\text{aq}) & + & \text{Cl}^-(\text{aq}) & (\text{skor } 3) \\ s & & s & & s & \end{array}$	10

	$\begin{aligned} K_{sp} &= 1,8 \times 10^{-10} \\ 1,8 \times 10^{-10} &= [Ag^+] [Cl^-] \quad (\text{skor } 7) \\ 1,8 \times 10^{-10} &= s \times s \\ 1,34 \times 10^{-5} &= s^2 \\ 1,34 \times 10^{-5} \text{ M} &= s \end{aligned}$	
G	$\begin{aligned} s &= \frac{gr}{Mr} \times \frac{1000}{ml} \quad (\text{skor } 6) \\ 1,34 \times 10^{-5} \text{ M} &= \frac{gr}{143,5} \times \frac{1000}{100} \quad (\text{skor } 6) \\ 1,92 \times 10^{-4} \text{ gr} &= \text{massa AgCl yang dapat larut dalam } 100 \text{ ml air} \quad (\text{skor } 3) \end{aligned}$	15
3. a	$\begin{aligned} AgCl(s) &\rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq) \quad (\text{skor } 3) \\ s & \qquad \qquad s \qquad \qquad s \\ K_{sp} &= 1,8 \times 10^{-10} \\ 1,8 \times 10^{-10} &= [Ag^+] [Cl^-] \quad (\text{skor } 7) \\ 1,8 \times 10^{-10} &= s \times s \\ 1,8 \times 10^{-10} &= s^2 \\ 1,34 \times 10^{-5} \text{ M} &= s \\ AgBr(s) &\rightleftharpoons Ag^+(aq) + Br^-(aq) \quad (\text{skor } 3) \\ s & \qquad \qquad s \qquad \qquad s \\ K_{sp} &= 5 \times 10^{-15} \\ 5 \times 10^{-15} &= [Ag^+] [Br^-] \quad (\text{skor } 7) \\ 5 \times 10^{-15} &= s \times s \\ 5 \times 10^{-15} &= s^2 \\ 7,07 \times 10^{-7} \text{ M} &= s \\ AgCN(s) &\rightleftharpoons Ag^+(aq) + CN^-(aq) \quad (\text{skor } 3) \\ s & \qquad \qquad s \qquad \qquad s \end{aligned}$	50

	$\text{Ksp} = 1,2 \times 10^{-16}$ $1,2 \times 10^{-16} = [\text{Ag}^+][\text{CN}^-] \quad (\text{skor } 7)$ $1,2 \times 10^{-16} = s \times s$ $1,2 \times 10^{-16} = s^2$ $1,09 \times 10^{-8} \text{ M} = s$ $\text{Ag}_2\text{S} (s) \rightleftharpoons 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{S}^{2-}(\text{aq}) \quad (\text{skor } 3)$ $\begin{array}{ccc} s & & 2s & & s \end{array}$ $\text{Ksp} = 6,3 \times 10^{-50}$ $6,3 \times 10^{-50} = [\text{Ag}^+]^2 [\text{S}^{2-}] \quad (\text{skor } 7)$ $6,3 \times 10^{-50} = [2s]^2 \times s$ $6,3 \times 10^{-50} = 4s^3$ $2,51 \times 10^{-17} \text{ M} = s$ <p>Urutan kelarutan dari yang paling kecil ke yang paling besar: Ag_2S, AgCN, AgBr, AgCl. (skor 10)</p>	
B	<p>Semakin besar nilai Ksp suatu zat, maka kelarutannya juga semakin besar.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
4. a	<p>Dalam soda cuci terkandung ion CO_3^{2-} yang juga terkandung dalam air sadah. Penambahan ion sejenis CO_3^{2-} ke dalam air sadah dapat menghilangkan ion Ca^{2+}, sehingga kesadahan air hilang.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
b	$\text{CaCO}_3 (s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \quad (\text{skor } 3)$ $\begin{array}{ccc} s & & s & & s \end{array}$ $\text{Ksp} = 9 \times 10^{-9}$ $9 \times 10^{-9} = [\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}] \quad (\text{skor } 7)$ $9 \times 10^{-9} = s \times s$ $9 \times 10^{-9} = s^2$ $0,95 \times 10^{-4} \text{ M} = s$	20

	<p>Kelarutan dalam Na_2CO_3 0,5 M</p> $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \quad (\text{skor } 3)$ $0,5 \text{ M} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ M} \qquad 0,5 \text{ M}$ <p>$\text{K}_{\text{sp}} \text{CaCO}_3 = 9 \times 10^{-9}$</p> $9 \times 10^{-9} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] \quad (\text{skor } 7)$ $9 \times 10^{-9} = s \times 0,5$ $1,8 \times 10^{-9} \text{ M} = s$ <p>Jadi kelarutan CaCO_3 dalam larutan Na_2CO_3 adalah $1,8 \times 10^{-9}$ mol/liter.</p>	
C	<p>Penambahan ion sejenis dapat mengurangi atau menurunkan kelarutan suatu zat.</p> <p>Penilaian:</p> <p>Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10)</p> <p>Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7)</p> <p>Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
5.	<p>Volume total = 100 ml + 100 ml = 200 ml</p> $\text{M CaCl}_2 = \frac{100 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 0,02 = 0,01 \text{ M}$ $\text{CaCl}_2 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + 2 \text{Cl}^- \quad (\text{skor } 5)$ $0,01 \text{ M} \qquad \qquad 0,01 \text{ M} \quad 0,02 \text{ M}$ $\text{M K}_2\text{SO}_4 = \frac{100 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 0,02 = 0,01 \text{ M}$ $\text{K}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 2 \text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-} \quad (\text{skor } 5)$ $0,01 \text{ M} \qquad \qquad 0,02 \text{ M} \quad 0,01 \text{ M}$ $\text{CaSO}_4 \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ $\text{Q}_{\text{sp}} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{SO}_4^{2-}]$ $= [0,01] [0,01] \quad (\text{skor } 5)$ $= 10^{-4}$ <p>Karena $\text{Q}_{\text{sp}} > \text{K}_{\text{sp}}$ maka terbentuk endapan (skor 5)</p>	20
6. a	<p>Karena senyawa fluoride dalam pasta gigi dapat mengubah senyawa hidroksiapatit yang merupakan kandungan email gigi menjadi senyawa fluoroapatit. Suasana asam pada mulut terjadi karena aktivitas bakteri saat menguraikan sisa makanan. Senyawa fluoroapatit lebih sukar larut dalam suasana asam sehingga dapat mengurangi resiko perusakan email gigi.</p>	10

	Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)	
B	- Proses pemurnian garam dapur (NaCl) - Penghilangan kesadahan air - Industri Fotografi - Proses penjernihan air Penilaian: Menyebutkan 4 aplikasi (skor 15) Menyebutkan 3 aplikasi (skor 11) Menyebutkan 2 aplikasi (skor 7) Menyebutkan 1 aplikasi (skor 3)	15
7. a	$\text{Mg(OH)}_2(s) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(aq) + 2 \text{OH}^-(aq) \quad (\text{skor } 3)$ $\begin{matrix} s & & s & & 2s \\ \text{Ksp} & = & 9 \times 10^{-12} \\ 9 \times 10^{-12} & = & [\text{Mg}^{2+}] [\text{2 OH}^-]^2 & (\text{skor } 7) \\ 9 \times 10^{-12} & = & s \times [2s]^2 \\ 9 \times 10^{-12} & = & 4s^3 \\ 1,31 \times 10^{-4} \text{ M} & = & s \end{matrix}$ $\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= 2s \\ &= 2 \times 1,31 \cdot 10^{-4} & (\text{skor } 4) \\ &= 2,62 \times 10^{-4} \end{aligned}$ $\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [\text{OH}^-] \\ &= -\log 2,62 \times 10^{-4} \\ &= 4 - \log 2,62 & (\text{skor } 4) \\ &= 4 - 0,42 \\ &= 3,58 \end{aligned}$	20

	$\begin{aligned} \text{pH} &= 14 - \text{pOH} \\ &= 14 - 3,58 \\ &= 10,42 \end{aligned}$ <p style="text-align: right;">(skor 2)</p>	
B	$\begin{aligned} \text{pH} &= 12 \\ \text{pOH} &= 14 - 12 = 2 \quad (\text{skor } 5) \\ [\text{OH}^-] &= 10^{-2} \end{aligned}$ $\text{MgOH}_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} (\text{aq}) + 2 \text{OH}^- (\text{aq})$ $\text{K}_{\text{sp}} = 9 \times 10^{-12}$ $9 \times 10^{-12} = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 \quad (\text{skor } 10)$ $9 \times 10^{-12} = s \times [10^{-2}]^2$ $9 \times 10^{-12} = 10^{-4} \times s$ $9 \times 10^{-8} \text{ M} = s$	15

Lampiran 15.**SOAL POSTTEST****Petunjuk Pengerjaan Tes:**

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan tes.
 - Kerjakan soal pada lembar jawab yang telah tersedia.
 - Dilarang bertanya atau memberitahu jawaban kepada teman.
 - Waktu pengerjaan 90 menit.
-

1. Gula pasir merupakan hasil olahan dari tanaman tebu. Gula pasir sering digunakan untuk zat pemanis pada makanan dan minuman. Pada suatu percobaan, ke dalam gelas kimia yang berisi 100 ml air, dimasukkan 1 sendok makan garam gula pasir kemudian diaduk. Setelah pengadukan, kristal gula pasir dapat larut semua di dalam air. Ke dalam gelas kimia tersebut, dimasukkan lagi 1 sendok makan gula pasir, setelah diaduk ada sedikit kristal gula pasir yang tidak larut.
 - a. Jika ke dalam larutan tersebut ditambahkan 1 sendok makan gula pasir lagi, bagaimana jumlah gula pasir yang tidak larut (semakin banyak atau sedikit)? Jelaskan alasanmu!
 - b. Berdasarkan peristiwa tersebut, apakah definisi dari kelarutan menurut pemahamanmu?
 - c. Lebih besar manakah kelarutan gula pasir dalam air dengan proses pemanasan atau tanpa proses pemanasan? Jelaskan alasanmu!
 - d. Sebutkan dan jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan suatu zat!

2. SrCO_3 merupakan garam karbonat yang sukar larut atau mempunyai kelarutan yang sangat kecil dalam air. Pada sebuah percobaan, seorang praktikan melarutkan sejumlah SrCO_3 dalam 100 ml air. Setelah diaduk, ternyata sebagian SrCO_3 larut dan sebagian lagi tidak larut. Pertanyaan:
 - a. Tuliskan reaksi kesetimbangan larutan jenuh SrCO_3 !
 - b. Bagaimanakah tetapan kesetimbangan larutan jenuh SrCO_3 ?
 - c. Bagaimana persamaan K_{sp} untuk senyawa SrCO_3 ?
 - d. Jelaskan pengertian hasil kali kelarutan (K_{sp}) menurut pemahamanmu berdasarkan percobaan tersebut!
 - e. Apabila konsentrasi ion Sr^{2+} dan CO_3^{2-} dalam larutan dinyatakan huruf s, bagaimanakah persamaan K_{sp} nya?
 - f. Diketahui harga K_{sp} untuk senyawa SrCO_3 adalah $1,6 \times 10^{-9}$. Tentukan kelarutan SrCO_3 !
 - g. Berapa gram SrCO_3 yang dapat larut dalam 100 ml air? (Ar Sr = 87,6 ; Ar C = 12 dan Ar O = 16)

3. Perhatikan Tabel berikut!

Tabel Nilai Ksp Beberapa Senyawa

No	Senyawa	Ksp
1	PbCO ₃	$3,3 \times 10^{-14}$
2	PbCl ₂	$1,6 \times 10^{-5}$
3	PbCrO ₄	$1,8 \times 10^{-14}$
4	Pb(OH) ₂	$4,2 \times 10^{-15}$

Pertanyaan:

- Berdasarkan data pada tabel tersebut, urutkan senyawa yang mempunyai kelarutan yang paling kecil hingga yang paling besar!
 - Bagaimanakah hubungan Ksp dengan kelarutan suatu senyawa?
- Air sadah menyebabkan air tidak dapat berbusa dan kerak pada permukaan logam. Dalam air sadah terkandung ion Mg²⁺, Ca²⁺ dan CO₃²⁻. Untuk menghilangkan kesadahan, dalam air ditambahkan soda cuci (Na₂CO₃·10H₂O). Pertanyaan:
 - Mengapa kesadahan air dapat hilang dengan penambahan soda cuci?
 - Jika diketahui Ksp CaCO₃ adalah 9×10^{-9} . Tentukan kelarutan CaCO₃ dalam 250 ml CaCl₂ 0,25 M!
 - Bagaimanakah pengaruh penambahan ion senama terhadap kelarutan zat?
 - Suatu larutan mengandung garam Pb(NO₃)₂, Mn(NO₃)₂ dan Zn(NO₃)₂ yang masing-masing memiliki konsentrasi 0,01 M. Ke dalam larutan ditambahkan NaOH padat sehingga pH larutan menjadi 8. Jika diketahui Ksp Pb(OH)₂ = $4,2 \times 10^{-15}$, Ksp Mn(OH)₂ = 4×10^{-14} dan Zn(OH)₂ = $1,8 \times 10^{-14}$. Senyawa hidroksida apakah yang akan mengendap? (Buktikan dengan perhitungan)!
 - Pasta gigi yang beredar di pasaran hampir semuanya mengandung fluoride. Penggunaan pasta gigi berfluoride dapat mengurangi resiko perusakan email gigi akibat aktivitas bakteri dalam mulut.
 - Jelaskan peran fluoride dalam melindungi email gigi! (Kaitkan dengan konsep kelarutan)
 - Sebutkan contoh lain aplikasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Ksp) dalam kehidupan sehari-hari!
 - Pada kemasan obat maag tertulis bahwa obat tersebut mengandung Magnesium Hidroksida (Mg(OH)₂). Magnesium Hidroksida termasuk antasida (zat anti asam) yang dapat menetralkan asam lambung (HCl) sehingga mampu meredakan gejala maag. Magnesium Hidroksida termasuk senyawa yang sukar larut dalam air dengan harga Ksp Mg(OH)₂ adalah 9×10^{-12} .
 - Tentukan pH larutan jenuh Mg(OH)₂!
 - Tentukan kelarutan Mg(OH)₂ dalam larutan yang mempunyai pH 12!

Lampiran 16.

Kunci Jawaban Soal Posttest

NO SOAL	JAWABAN	SKOR MAX
1. A	<p>Semakin banyak yang tidak larut, karena jika ke dalam larutan semakin banyak ditambahkan suatu zat, maka nilai kelarutan zat tersebut semakin kecil.</p> <p>Penilaian: Jika jawaban benar, alasan benar dan berhubungan (skor 10) Jika jawaban benar, alasan benar dan tidak berhubungan (skor 8) Jika jawaban benar, alasan salah (skor 5) Jika jawaban dan alasan salah (skor 3)</p>	10
B	<p>Kelarutan adalah jumlah zat maksimum yang dapat larut dalam suatu pelarut.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
C	<p>Kelarutan akan lebih besar jika dipanaskan karena kenaikan temperatur menyebabkan renggangnya ikatan antar molekul , sehingga akan lebih mudah larut.</p> <p>Penilaian: Jika jawaban benar, alasan benar dan berhubungan (skor 10) Jika jawaban benar, alasan benar dan tidak berhubungan (skor 8) Jika jawaban benar, alasan salah (skor 5) Jika jawaban dan alasan salah (skor 3)</p>	10
D	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatur Semakin tinggi tinggi temperatur menyebabkan makin renggangnya ikatan sehingga memperbesar proses kelarutan. - Jenis Pelarut Pelarut polar akan lebih mudah melarutkan senyawa polar, senyawa non polar akan lebih suka melarutkan senyawa non polar. <p>Penilaian: Jika menyebutkan dengan benar (5) Jika menjelaskan dengan benar dan tepat (15)</p>	15

2. A	$\text{SrCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Sr}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ Penilaian: Jika reaksi ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika reaksi ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika reaksi salah (skor 1)	5
B	$K_c \text{ SrCO}_3 = [\text{Sr}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$ Penilaian: Jika persamaan ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika persamaan ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika persamaan salah (skor 1)	5
C	$K_{sp} = [\text{Sr}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$ Penilaian: Jika persamaan ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika persamaan ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika persamaan salah (skor 1)	5
D	Ksp adalah konstanta hasil kali konsentrasi ion-ion dari senyawa sukar larut dalam air yang dipangkatkan dengan koefisien reaksinya masing-masing. Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)	10
E	$K_{sp} = [\text{Sr}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$ $= s \times s$ $= s^2$ Penilaian: Jika persamaan ditulis benar dan lengkap (skor 5) Jika persamaan ditulis lengkap namun kurang benar (skor 3) Jika persamaan salah (skor 1)	5
f	a. $\underset{s}{\text{SrCO}_3(\text{s})} \rightleftharpoons \underset{s}{\text{Sr}^{2+}(\text{aq})} + \underset{s}{\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})} \quad (\text{skor } 3)$	10

	$\begin{aligned} K_{sp} &= 1,6 \times 10^{-9} \\ 1,6 \times 10^{-9} &= [\text{Sr}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] && \text{(skor 7)} \\ 1,6 \times 10^{-9} &= s \times s \\ 1,6 \times 10^{-9} &= s^2 \\ 4 \times 10^{-5} \text{ M} &= s \end{aligned}$	
G	$\begin{aligned} s &= \frac{gr}{Mr} \times \frac{1000}{ml} && \text{(skor 6)} \\ 4 \times 10^{-5} \text{ M} &= \frac{gr}{147,6} \times \frac{1000}{100} && \text{(skor 6)} \\ 5,9 \times 10^{-4} \text{ gr} &= \text{massa SrCO}_3 \text{ yang dapat larut dalam 100 ml air} && \text{(skor 3)} \end{aligned}$	15
3. a	<p>a. $\text{PbCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ (skor 3)</p> $\begin{aligned} & \quad \quad \quad s \quad \quad \quad s \quad \quad \quad s \\ K_{sp} &= 3,3 \times 10^{-14} \\ 3,3 \times 10^{-14} &= [\text{Pb}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}] && \text{(skor 7)} \\ 3,3 \times 10^{-14} &= s \times s \\ 3,3 \times 10^{-14} &= s^2 \\ 1,82 \times 10^{-7} \text{ M} &= s \end{aligned}$ <p>$\text{PbCl}_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq})$ (skor 3)</p> $\begin{aligned} & \quad \quad \quad s \quad \quad \quad s \quad \quad \quad 2s \\ K_{sp} &= 1,6 \times 10^{-5} \\ 1,6 \times 10^{-5} &= [\text{Pb}^{2+}] [\text{Cl}^{-}]^2 \\ 1,6 \times 10^{-5} &= s \times [2s]^2 && \text{(skor 7)} \end{aligned}$	50

	$1,6 \times 10^{-5} = 4s^3$ $4 \times 10^{-6} = s^3$ $1,58 \times 10^{-2} \text{ M} = s$ $\text{PbCrO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{CrO}_4^{2-}(\text{aq}) \quad (\text{skor } 3)$ <p style="text-align: center;">s s s</p> $K_{sp} = 1,8 \times 10^{-14}$ $1,8 \times 10^{-14} = [\text{Pb}^{2+}][\text{CrO}_4^{2-}] \quad (\text{skor } 7)$ $1,8 \times 10^{-14} = s \times s$ $1,8 \times 10^{-14} = s^2$ $1,34 \times 10^{-7} \text{ M} = s$ $\text{Pb}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq}) \quad (\text{skor } 3)$ <p style="text-align: center;">s s 2s</p> $K_{sp} = 4,2 \times 10^{-15}$ $4,2 \times 10^{-15} = [\text{Pb}^{2+}][\text{OH}^-]^2 \quad (\text{skor } 7)$ $4,2 \times 10^{-15} = s \times [2s]^2$ $4,2 \times 10^{-15} = 4s^3$ $1,05 \times 10^{-15} = s^3$ $1,02 \times 10^{-5} \text{ M} = s$ <p>Urutan kelarutan dari yang paling kecil ke yang paling besar: $\text{PbCrO}_4, \text{PbCO}_3, \text{Pb}(\text{OH})_2, \text{PbCl}_2 \quad (\text{skor} = 10)$</p>	
b	Semakin besar nilai K_{sp} suatu zat, maka kelarutannya juga semakin besar.	10

	Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)	
4. A	Dalam soda cuci terkandung ion CO_3^{2-} yang juga terkandung dalam air sadah. Penambahan ion sejenis CO_3^{2-} ke dalam air sadah dapat menghilangkan ion Ca^{2+} , sehingga kesadahan air hilang. Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)	10
B	$\underset{s}{\text{CaCO}_3(s)} \rightleftharpoons \underset{s}{\text{Ca}^{2+}(aq)} + \underset{s}{\text{CO}_3^{2-}(aq)}$ $\text{Ksp} = 9 \times 10^{-9}$ $9 \times 10^{-9} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$ $9 \times 10^{-9} = s \times s$ $9 \times 10^{-9} = s^2$ $0,95 \times 10^{-4} \text{ M} = s$ $\underset{s}{\text{CaCO}_3(s)} \rightleftharpoons \underset{s}{\text{Ca}^{2+}(aq)} + \underset{s}{\text{CO}_3^{2-}(aq)}$ $\underset{0,25 \text{ M}}{\text{CaCl}_2(s)} \rightleftharpoons \underset{0,25 \text{ M}}{\text{Ca}^{2+}(aq)} + \underset{0,5 \text{ M}}{2\text{Cl}^-(aq)}$ $\text{Ksp CaCO}_3 = 9 \times 10^{-9}$ $9 \times 10^{-9} = [\text{Ca}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$ $9 \times 10^{-9} = [0,25] \times s$ $3,6 \times 10^{-8} \text{ M} = s$	20

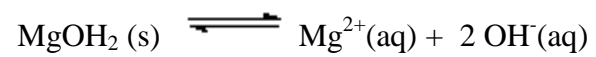
C	Penambahan ion sejenis dapat mengurangi atau menurunkan kelarutan suatu zat. Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)	10
5.	<p> $\text{pH} = 8$ $\text{pOH} = 14 - 8 = 6$ (skor 10) $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$ </p> <p> $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^-(\text{aq})$ $0,01 \text{ M} \qquad \qquad 0,01 \text{ M} \quad 0,02 \text{ M}$ </p> <p> $\text{Pb}(\text{OH})_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$ $Q_c \text{ Pb}(\text{OH})_2 = [\text{Pb}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$ $= 0,01 \times [10^{-6}]^2 \qquad \qquad \qquad (\text{skor} = 20)$ $= 1 \times 10^{-14}$ </p> <p> $K_{sp} \text{ Pb}(\text{OH})_2 = 4,2 \times 10^{-15}$ Nilai $Q_c \text{ Pb}(\text{OH})_2 > K_{sp} \text{ Pb}(\text{OH})_2$, sehingga terbentuk endapan $\text{Pb}(\text{OH})_2$ </p> <p> $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{NO}_3^-(\text{aq})$ $0,01 \text{ M} \qquad \qquad 0,01 \text{ M} \quad 0,02 \text{ M}$ </p> <p> $\text{Mn}(\text{OH})_2 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^-(\text{aq})$ $Q_c \text{ Mn}(\text{OH})_2 = [\text{Mn}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 \qquad \qquad \qquad (\text{skor} = 20)$ </p>	70

	$= 0,01 \times [10^{-6}]^2$ $= 1 \times 10^{-14}$ $K_{sp} \text{Mn(OH)}_2 = 4 \times 10^{-14}$ <p>Nilai $Q_c \text{Mn(OH)}_2 < K_{sp} \text{Mn(OH)}_2$, sehingga tidak terbentuk endapan Mn(OH)_2</p> $\text{Zn(NO}_3)_2 \text{(s)} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} \text{(aq)} + 2 \text{NO}_3^- \text{(aq)}$ <p style="text-align: center;">0,01 M 0,01 M 0,02 M</p> $\text{Zn(OH)}_2 \text{(s)} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} \text{(aq)} + 2 \text{OH}^- \text{(aq)} \quad (\text{skor} = 20)$ $Q_c \text{Zn(OH)}_2 = [\text{Zn}^{2+}] [\text{OH}^-]^2$ $= 0,01 \times [10^{-6}]^2$ $= 1 \times 10^{-14}$ $K_{sp} \text{Zn(OH)}_2 = 1,8 \times 10^{-14}$ <p>Nilai $Q_c \text{Zn(OH)}_2 < K_{sp} \text{Zn(OH)}_2$, sehingga tidak terbentuk endapan Zn(OH)_2</p> <p>Sehingga hidroksida yang mengendap adalah Pb(OH)_2.</p>	
6. A	<p>Karena senyawa fluoride dalam pasta gigi dapat mengubah senyawa hidroksiapatit yang merupakan kandungan email gigi menjadi senyawa fluoroapatit. Suasana asam pada mulut terjadi karena aktivitas bakteri saat menguraikan sisa makanan. Senyawa fluoroapatit lebih sukar larut dalam suasana asam sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan email gigi.</p> <p>Penilaian: Jika sudah menyebutkan point utama dan lengkap (skor 10) Jika sudah menyebutkan point utama namun belum lengkap (skor 7) Jika belum menyebutkan point utama (skor 3)</p>	10
B	<ul style="list-style-type: none"> - Proses pemurnian garam dapur (NaCl) - Penghilangan kesadahan air - Industri Fotografi 	15

	<p>- Proses penjernihan air</p> <p>Penilaian:</p> <p>Menyebutkan 4 aplikasi (skor 15)</p> <p>Menyebutkan 3 aplikasi (skor 11)</p> <p>Menyebutkan 2 aplikasi (skor 7)</p> <p>Menyebutkan 1 aplikasi (skor 3)</p>	
7. A	$\text{Mg(OH)}_2(s) \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+}(aq) + 2 \text{OH}^-(aq) \quad (\text{skor } 3)$ $\text{K}_{sp} = 9 \times 10^{-12}$ $9 \times 10^{-12} = [\text{Mg}^{2+}] [2 \text{OH}^-]^2 \quad (\text{skor } 7)$ $9 \times 10^{-12} = s \times [2s]^2$ $9 \times 10^{-12} = 4s^3$ $1,31 \times 10^{-4} \text{ M} = s$ $[\text{OH}^-] = 2s$ $= 2 \times 1,31 \cdot 10^{-4} \quad (\text{skor } 4)$ $= 2,62 \times 10^{-4}$ $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$ $= -\log 2,62 \times 10^{-4}$ $= 4 - \log 2,62 \quad (\text{skor } 4)$ $= 4 - 0,42$ $= 3,58$ $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$ $= 14 - 3,58 \quad (\text{skor } 2)$ $= 10,42$	20
B	$\text{pH} = 12$	15

$$\text{pOH} = 14 - 12 = 2 \quad (\text{skor } 5)$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-2}$$



$$K_{\text{sp}} = 9 \times 10^{-12}$$

$$9 \times 10^{-12} = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 \quad (\text{skor } 10)$$

$$9 \times 10^{-12} = s \times [10^{-2}]^2$$

$$9 \times 10^{-12} = 10^{-4} \times s$$

$$9 \times 10^{-8} \text{ M} = s$$

Lampiran 17.

Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen (XI IPA 3)

Nama Siswa	Kode
Achmad Faza Fadlila	E-1
Afi Dhotullaina	E-2
Aidha Aprilia Puji Lestari	E-3
Anggraeni Kartika Dewi	E-4
Annisa Hidayati	E-5
Ariyana Ema Rahmawati	E-6
Atika Layinnatusifah	E-7
Barokah Delima Puspita A	E-8
Bayu Yudha Haryanto	E-9
Carla Maha Putri	E-10
Chad Henuriandi	E-11
Darruni Wijayanti	E-12
Desy Apriliani	E-13
Elis Septiyamah	E-14
Ilham Bintang	E-15
Isna Asyaro	E-16
Karisma Dyah Ayu S	E-17
Lifia Khoirunnisa	E-18
Lutfilia Pratiwi	E-19
Meiliana Bunga Ariani	E-20
Mil'al Mizan Alhamid	E-21
Mohammad Yusuf Atmaja	E-22
Muhammad Idris	E-23
Nor Amalina Alysia S	E-24
Nur Cahyani	E-25
Nurma Kumalasari	E-26
Qossi Fitria Rahma Al K	E-27
Ragil Malinda Wulandari	E-28
Reni Widiyawati	E-29
Reynaldo Pijar Pangestu	E-30
Rizal Adriyanto	E-31
Rizki Adi Saputra	E-32
Roseana Dian Anggraeni	E-33
Sebastian Ares	E-34
Seli Setyo Dewi	E-35
Uzi Gunar Buffon	E-36
Wanda Dwiyani	E-37
Yuliana Tri Andhani	E-38

Lampiran 18.

Daftar Nama Siswa Kelas Kontrol (XI IPA 2)

Nama Siswa	Kode
Agnes Alvinda Majid	K-1
Akiko Shavira Priyono	K-2
Amelia Resti Adriyana	K-3
Ardian	K-4
Atika Asri Puspitasari	K-5
Bilqis Amalia Luthfiana	K-6
Dyah Wangi Isnaini	K-7
Eva Stia Adrikayana	K-8
Ferdian Gilang Pradana	K-9
Firda Vinanda	K-10
Florentina Putri Amalia	K-11
Galuh Ihza Maharani	K-12
Guntur Bayu Pratama	K-13
Helmianto	K-14
Hilmi Biya Ulhaq	K-15
Imantaka Adhi Nur Lafinda	K-16
Juliyanti	K-17
Kemal Wahyudianto	K-18
Kevin Pramana Putra	K-19
Kristanto Dwi Cahyono	K-20
Meida Hariyanti	K-21
Miftah Fauzi	K-22
Moch. Naufal Syafiq	K-23
Muhammad Asrul Kiyas	K-24
Nabilla Caesandra Vira A	K-25
Najmi Nurhasanah	K-26
Nanung Aria Triatmaja	K-27
Novia Indri Kusuma Dewi	K-28
Nurida Devi Rachmawati	K-29
Olavia Nazula Antaloka	K-30
Pratiwi Budi Astuti	K-31
Rieva yanuar Andaresta	K-32
Rizki Amalia	K-33
Seno Dwiyanto	K-34
Suhartono	K-35
Yuyun Meinalufi	K-36

Lampiran 19.

Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest*

IPA 3 (KELAS EKSPERIMEN)				IPA 2 (KELAS KONTROL)			
No	Kode	Nilai Pretest	Nilai Posttest	No	Kode	Nilai Pretest	Nilai Posttest
1	E-1	53	73	1	K-1	45	80
2	E-2	42	72	2	K-2	26	22
3	E-3	62	91	3	K-3	28	42
4	E-4	51	51	4	K-4	32	29
5	E-5	38	51	5	K-5	63	42
6	E-6	55	82	6	K-6	75	80
7	E-7	56	85	7	K-7	74	83
8	E-8	42	87	8	K-8	39	65
9	E-9	72	87	9	K-9	28	50
10	E-10	59	96	10	K-10	66	56
11	E-11	40	86	11	K-11	39	54
12	E-12	31	89	12	K-12	60	62
13	E-13	58	90	13	K-13	51	69
14	E-14	52	73	14	K-14	76	86
15	E-15	39	72	15	K-15	36	76
16	E-16	63	76	16	K-16	38	67
17	E-17	29	68	17	K-17	64	70
18	E-18	28	54	18	K-18	24	59
19	E-19	33	55	19	K-19	76	47
20	E-20	46	73	20	K-20	54	63
21	E-21	40	68	21	K-21	31	55
22	E-22	43	62	22	K-22	33	41
23	E-23	42	66	23	K-23	46	37
24	E-24	56	32	24	K-24	34	52
25	E-25	46	94	25	K-25	69	56
26	E-26	43	86	26	K-26	69	69
27	E-27	55	94	27	K-27	51	66
28	E-28	40	69	28	K-28	64	86
29	E-29	55	66	29	K-29	65	80
30	E-30	40	59	30	K-30	65	66
31	E-31	46	60	31	K-31	78	66
32	E-32	50	42	32	K-32	61	64
33	E-33	42	39	33	K-33	31	63
34	E-34	29	54	34	K-34	51	70
35	E-35	47	62	35	K-35	31	26
36	E-36	44	49	36	K-36	72	81
37	E-37	38	35				
38	E-38	64	74				
Rata-rata		46,55	69,11	Rata-rata		51,25	60,56

Tertinggi	72	96	Tertinggi	78	86
Terendah	28	32	Terendah	24	22
% Ketuntasan	0%	31,58	% Ketuntasan	2,78	19,44

Lampiran 20.

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Tabel Distribusi

Kelas	Interval	Fi	Xi	FiXi	\bar{X}	$Xi-\bar{X}$	$(Xi-\bar{X})^2$	$Fi (Xi-\bar{X})^2$
1	32 - 41	3	36,5	109,5	69,11	-32,610	1063,412	3190,236
2	42 - 51	4	46,5	186,0	69,11	-22,610	511,212	2044,848
3	52 - 61	5	56,5	282,5	69,11	-12,610	159,012	795,061
4	62 - 71	7	66,5	465,5	69,11	-2,610	6,812	47,685
5	72 - 81	7	76,5	535,5	69,11	7,390	54,612	382,285
6	82 - 91	9	86,5	778,5	69,11	17,390	302,412	2721,709
7	92 - 101	3	96,5	289,5	69,11	27,390	750,212	2250,636
							Jumlah	11432,460

Rumus Pengujian Hipotesis

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

Simpangan baku

(S) =

17,578

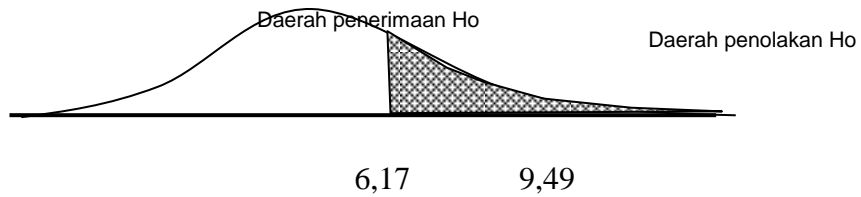
Varians

308,985

Kelas	Interval	X bar	Xb	S	Zb	L	P	N	Ei	Oi (Fi)	Oi - Ei	(Oi-Ei)^2	$\frac{(Oi-Ei)^2}{Ei}$
		69,11	31,5	17,578	-2,14	0,4838							
1	32 - 41						0,0420	38	1,5960	3	1,4040	1,9712	1,2351
		69,11	41,5	17,578	-1,57	0,4418							
2	42 - 51						0,1005	38	3,8190	4	0,1810	0,0328	0,0086
		69,11	51,5	17,578	-1,00	0,3413							
3	52 - 61						0,1749	38	6,6462	5	-1,6462	2,7100	0,4077
		69,11	61,5	17,578	-0,43	0,1664							
4	62 - 71						0,1107	38	4,2066	7	2,7934	7,8031	1,8550
		69,11	71,5	17,578	0,14	0,0557							
5	72 - 81						0,2023	38	7,6874	7	-0,6874	0,4725	0,0615
		69,11	81,5	17,578	0,70	0,2580							
6	82 - 91						0,1400	38	5,3200	9	3,6800	13,5424	2,5456

		69,11	91,5	17,578	1,27	0,3980							
7	92 - 101						0,0691	38	2,6258	3	0,3742	0,1400	0,0533
		69,11	101,5	17,578	1,84	0,4671							
												Jumlah(X2)	6,1667
												X tabel	9,49

X lebih kecil drpd X tabel maka data berdistribusi normal



Lampiran 21.

Uji Normalitas Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Tabel Distribusi

Kelas	Interval	Fi	Xi	FiXi	\bar{X}	Xi- \bar{X}	(Xi- \bar{X}) ²	Fi (Xi- \bar{X}) ²
1	22 - 31	3	26,5	79,5	58	-31,5	992,25	2976,75
2	32 - 41	2	36,5	73,0	58	-21,5	462,25	924,50
3	42 - 51	4	46,5	186,0	58	-11,5	132,25	529,00
4	52 - 61	6	56,5	339,0	58	-1,5	2,25	13,50
5	62 - 71	13	66,5	864,5	58	8,5	72,25	939,25
6	72 - 81	4	76,5	306,0	58	18,5	342,25	1369,00
7	82 - 91	4	86,5	346,0	58	28,5	812,25	3249,00
							Jumlah	10001

Simpangan baku (S) = 16,904 Varians 285,743

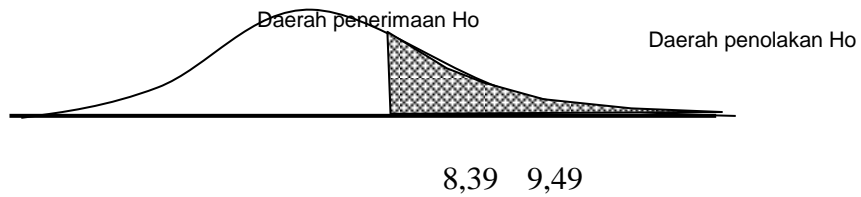
Rumus Pengujian Hipotesis

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

Kelas	Interval	X bar	Xb	S	Zb	L	P	N	Ei	Oi (Fi)	Oi - Ei	(Oi-Ei) ²	(Oi-Ei) ² /Ei
		60,56	21,5	16,904	-2,31	0,4896							
1	22 - 31	60,56	31,5	16,904	-1,72	0,4573	0,0323	36	1,1628	3	1,8372	3,3753	2,9027
2	32 - 41	60,56	41,5	16,904	-1,13	0,3708	0,0865	36	3,1140	2	-1,1140	1,2410	0,3985
3	42 - 51	60,56	51,5	16,904	-0,54	0,2054	0,1654	36	5,9544	4	-1,9544	3,8197	0,6415
4	52 - 61	60,56	61,5	16,904	0,06	0,0239	0,1815	36	6,5340	6	-0,5340	0,2852	0,0436
5	62 - 71	60,56	71,5	16,904	0,65	0,2422	0,2183	36	7,8588	13	5,1412	26,4319	3,3634
6	72 - 81	60,56	81,5	16,904	1,24	0,3925	0,1503	36	5,4108	4	-1,4108	1,9904	0,3678
		60,56	81,5	16,904	1,24	0,3925							

7	82 - 91						0,0739	36	2,6604	4	1,3396	1,7945	0,6745
		60,56	91,5	16,904	1,83	0,4664							
												Jumlah(X2)	8,39
												X tabel	9,49

X lebih kecil drpd X tabel maka data berdistribusi normal



Lampiran 22.**Uji Kesamaan Dua Varians Nilai *Posttest***

Uji kesamaan dua varians dilakukan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai tingkat varians homogen atau tidak.

H_0 : varians *nilai posttest* kedua kelas sampel sama

H_a : varians *nilai posttest* kedua kelas sampel berbeda

Rumus uji kesamaan dua varians:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan:

s_1^2 = varians *nilai posttest* kelas eksperimen

s_2^2 = varians *nilai posttest* kelas kontrol

Perhitungan:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F = \frac{304,15}{282,14}$$

$$= 1,08$$

F (0,95)(37)(35)	F Hitung	F(0,05)(37)(35)
0,53	1,08	1,73

Maka H_0 diterima.

Lampiran 23.**Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai *Posttest***

Uji perbedaan rata-rata menggunakan uji satu pihak kanan menggunakan uji t.

H_0 : rata-rata *posttest* siswa kelas eksperimen kurang dari atau sama dengan rata-rata *posttest* siswa kelas kontrol ($\mu_1 \leq \mu_2$)

H_a : rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata *posttest* siswa kelas kontrol ($\mu_1 > \mu_2$)

Rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad \text{dimana} \quad s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan :

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

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

s_1^2 = varians nilai *posttest* kelas eksperimen

s_2^2 = varians nilai *posttest* kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

Perhitungan:

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

$$t = \frac{69,11 - 60,56}{17,13 \sqrt{\frac{1}{38} + \frac{1}{36}}}$$

$$t = 2,15$$

$$t \text{ tabel} = 1,68$$

t hitung > t tabel, maka H_a diterima

Lampiran 24.**Perhitungan Korelasi Biserial**

Untuk menganalisis hubungan antar variabel bebas dengan variabel terikat pada penelitian ini, dapat digunakan koefisien korelasi biserial dengan rumus sebagai berikut:

$$r_b = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)pq}{us_y}$$

Keterangan :

r_b = koefisien korelasi biserial

\bar{Y}_1 = nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{Y}_2 = nilai rata-rata kelas kontrol

p = proporsi siswa kelas eksperimen

q = proporsi siswa kelas kontrol ($q = 1 - p$)

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

S_y = simpangan baku untuk semua nilai dari kedua kelas

Perhitungan:

$$r_b = \frac{(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)pq}{us_y}$$

$$r_b = \frac{8,55 \times 0,51 \times 0,49}{0,3988 \times 17,55}$$

$$r_b = 0,31$$

Lampiran 25.**Perhitungan Koefisien Determinasi**

Besarnya kontribusi pembelajaran kolaboratif berbasis masalah terhadap hasil belajar kognitif siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dapat dinyatakan sebagai koefisien determinasi, dengan rumus sebagai berikut :

$$KD = (r_{bis})^2 \times 100\%$$

Keterangan :

KD = koefisien determinasi

r_b = indeks determinasi yang diperoleh dari harga kuadrat koefisien biserial.

Perhitungan:

$$\begin{aligned} KD &= (r_{bis})^2 \times 100\% \\ &= (0,31)^2 \times 100\% \\ &= 9,31\% \end{aligned}$$

Pembelajaran kolaboratif berbasis masalah memberikan kontribusi 9,31% terhadap hasil belajar kognitif siswa.

Lampiran 26. Pedoman Penilaian Afektif

No	Aspek	Skor	Kriteria Penilaian
1	Kehadiran di kelas	4	Selalu hadir
		3	Tidak hadir 1x
		2	Tidak hadir 2x
		1	Tidak hadir lebih dari 2x
2	Kerapian selama proses pembelajaran	4	Baju seragam selalu dimasukkan, atribut seragam lengkap, rambut rapi dan tidak menggunakan aksesoris berlebihan
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
3	Perhatian saat mengikuti pembelajaran	4	Memperhatikan penjelasan guru, mendengarkan dengan seksama, mencatat dan memiliki konsentrasi yang baik
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
4	Keaktifan dalam bertanya dan mengajukan pertanyaan selama pembelajaran	4	Mengajukan pertanyaan kepada guru, menjawab pertanyaan yang diberikan guru, menyampaikan pendapat di depan teman-teman dan memberikan koreksi atas hal yang dianggap kurang benar
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
5	Tanggung jawab jawab terhadap tugas yang diberikan	4	Mengumpulkan tepat waktu, sesuai dengan instruksi guru, mengerjakan secara mandiri dan berusaha mengerjakan sebaik mungkin
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
6	Kerja sama dalam kelompok	4	Memberikan pendapat, ikut berperan dalam penyelesaian tugas, mampu bersosialisasi dengan kelompoknya dan dapat menerima perbedaan pendapat dalam kelompok
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
7	Kesungguhan dalam melakukan diskusi kelompok	4	Serius, memperhatikan proses diskusi, ikut memberikan ide atau masukan dan berupaya mencari solusi atas persoalan yang

			didiskusikan
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
8	Sikap selama pembelajaran	4	Menghormati guru, menghormati teman, bertutur kata sopan dan tenang selama proses pembelajaran
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
9	Kejujuran saat mengerjakan tes	4	Mengerjakan dengan percaya diri, tidak bertanya kepada teman, tidak memberikan jawaban kepada teman dan tidak membuka catatan atau buku.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi

Kriteria penilaian:

Jumlah Skor maksimal = 36

Kriteria Predikat Penilaian

Skor yang diperoleh	Predikat
30 - 36	Sangat baik
23 - 29	Baik
16 - 22	Cukup
9 - 15	Kurang

Lampiran 27.

Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Afektif Siswa

No	Kode Siswa	Raters 1	Raters 2	Raters 3	Jumlah Xp	(Jumlah Xp) ²	(Raters 1) ²	(Raters 2) ²	(Raters 3) ²
1	U-1	26	25	20	71	5041	676	625	400
2	U-2	20	25	24	69	4761	400	625	576
3	U-3	23	25	26	74	5476	529	625	676
4	U-4	20	19	22	61	3721	400	361	484
5	U-5	26	20	26	72	5184	676	400	676
6	U-6	26	31	24	81	6561	676	961	576
7	U-7	25	30	21	76	5776	625	900	441
8	U-8	28	23	22	73	5329	784	529	484
9	U-9	22	20	23	65	4225	484	400	529
10	U-10	25	25	23	73	5329	625	625	529
11	U-11	25	20	20	65	4225	625	400	400
12	U-12	25	23	25	73	5329	625	529	625
13	U-13	25	24	25	74	5476	625	576	625
14	U-14	25	25	26	76	5776	625	625	676
15	U-15	23	22	24	69	4761	529	484	576
16	U-16	25	20	24	69	4761	625	400	576
17	U-17	21	28	21	70	4900	441	784	441
18	U-18	28	20	27	75	5625	784	400	729
19	U-19	25	20	24	69	4761	625	400	576
20	U-20	25	23	31	79	6241	625	529	961
21	U-21	26	20	26	72	5184	676	400	676
22	U-22	24	22	27	73	5329	576	484	729
23	U-23	28	23	22	73	5329	784	529	484
24	U-24	24	20	22	66	4356	576	400	484
25	U-25	23	23	28	74	5476	529	529	784
26	U-26	24	22	27	73	5329	576	484	729
27	U-27	26	24	25	75	5625	676	576	625
28	U-28	26	25	28	79	6241	676	625	784
29	U-29	26	21	27	74	5476	676	441	729
30	U-30	26	24	24	74	5476	676	576	576
31	U-31	25	28	27	80	6400	625	784	729
32	U-32	24	24	30	78	6084	576	576	900
33	U-33	24	22	27	73	5329	576	484	729
34	U-34	22	24	28	74	5476	484	576	784
35	U-35	23	20	22	65	4225	529	400	484
36	U-36	24	25	32	81	6561	576	625	1024
Jumlah Xp		883	835	900	2618	191154	64264		
Jumlah Xp kuadrat		779689	697225	810000					

		db	mk
jkt	801,740741	107	
jkr	63,1296296	2	
jks	255,740741	35	7,3068783
j k res	482,87037	2520	0,1916152
reliabilitas	0,925248693		

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{V_p - V_e}{V_p + (k-1)V_e} \\
 &= \frac{7,3069 - 0,1916}{7,3069 + (3-1)(0,1916)} \\
 &= \frac{7,1153}{7,6901} \\
 &= 0,925 \text{ (reliabel)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 28.

Analisis Penilaian Afektif Siswa Kelas Eksperimen

Kode Siswa	Aspek									Jumlah skor	Predikat
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
E-1	4	4	3	3	4	3	3	3	3	30	Sangat Baik
E-2	4	4	4	3	4	4	3	4	4	34	Sangat Baik
E-3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	35	Sangat Baik
E-4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	30	Sangat Baik
E-5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	Baik
E-6	4	4	4	3	3	3	4	3	3	31	Sangat Baik
E-7	4	4	4	3	4	3	4	4	3	33	Sangat Baik
E-8	4	4	3	3	3	4	4	3	3	31	Sangat Baik
E-9	4	4	4	3	3	4	4	3	4	33	Sangat Baik
E-10	4	4	4	4	4	4	4	4	3	35	Sangat Baik
E-11	4	4	3	3	3	4	3	3	3	30	Sangat Baik
E-12	4	4	4	3	4	3	4	4	3	33	Sangat Baik
E-13	4	4	4	4	4	3	3	4	4	34	Sangat Baik
E-14	4	4	4	3	4	3	4	3	3	32	Sangat Baik
E-15	4	4	3	3	4	4	3	3	4	32	Sangat Baik
E-16	4	4	3	4	3	3	3	3	3	30	Sangat Baik
E-17	4	3	2	3	3	3	3	3	3	27	Baik
E-18	4	4	3	3	4	3	4	3	4	32	Sangat Baik
E-19	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	Baik
E-20	4	4	3	3	4	4	3	4	3	32	Sangat Baik
E-21	4	3	3	3	3	3	4	3	3	29	Baik
E-22	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
E-23	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
E-24	3	3	3	3	3	3	4	3	3	28	Baik
E-25	3	4	4	4	4	3	4	4	4	34	Sangat Baik
E-26	4	3	3	3	3	3	3	2	3	27	Baik
E-27	4	3	4	4	4	4	4	4	4	35	Sangat Baik
E-28	4	4	3	4	4	3	4	2	3	31	Sangat Baik
E-29	4	3	3	3	3	4	3	3	2	28	Baik
E-30	3	4	4	4	4	4	4	4	3	34	Sangat Baik
E-31	4	4	4	3	4	4	3	4	4	34	Sangat Baik
E-32	3	4	3	3	3	4	4	3	3	30	Sangat Baik
E-33	4	4	3	3	3	4	3	2	3	29	Baik
E-34	4	3	3	3	3	3	3	2	3	27	Baik
E-35	4	4	4	4	4	3	4	4	3	34	Sangat Baik
E-36	4	4	3	3	3	4	4	3	3	31	Sangat Baik
E-37	3	4	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
E-38	4	4	4	4	3	4	4	4	3	34	Sangat Baik
Rata-rata	3,87	3,76	3,39	3,26	3,42	3,42	3,50	3,24	3,21		

Persentase perolehan afektif siswa kelas eksperimen berdasarkan kategori

Kategori baik = 12 siswa = 31,58%

Kategori sangat baik = 26 siswa = 68,42 %

Lampiran 29.

Analisis Penilaian Afektif Siswa Kelas Kontrol

Kode Siswa	Aspek									Jumlah skor	Predikat
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
K-1	4	3	2	3	3	3	3	3	3	27	Baik
K-2	3	3	2	2	3	3	3	3	3	25	Baik
K-3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	27	Baik
K-4	4	3	2	2	2	2	2	3	3	23	Baik
K-5	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
K-6	4	3	3	3	3	3	4	3	3	29	Baik
K-7	4	3	3	3	3	4	3	4	3	30	Sangat Baik
K-8	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	Baik
K-9	3	3	2	2	3	3	2	2	3	23	Baik
K-10	4	4	3	3	3	3	3	3	2	28	Baik
K-11	4	3	2	2	3	3	3	3	3	26	Baik
K-12	4	4	3	3	3	4	3	3	3	30	Sangat Baik
K-13	4	4	3	3	3	3	4	3	3	30	Sangat Baik
K-14	4	4	4	3	4	4	3	4	4	34	Sangat Baik
K-15	4	3	2	2	3	3	3	3	3	26	Baik
K-16	4	3	2	2	3	3	3	3	2	25	Baik
K-17	4	3	3	3	3	3	3	3	2	27	Baik
K-18	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
K-19	3	3	3	3	3	3	3	3	2	26	Baik
K-20	4	3	3	3	4	3	4	3	3	30	Sangat Baik
K-21	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
K-22	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
K-23	4	3	3	3	3	3	3	4	3	29	Baik
K-24	3	3	2	2	3	3	2	3	3	24	Baik
K-25	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
K-26	4	4	3	3	3	3	3	3	3	29	Baik
K-27	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
K-28	4	4	3	4	4	4	4	3	4	34	Sangat Baik
K-29	4	3	4	3	3	3	4	3	3	30	Sangat Baik
K-30	4	3	4	3	3	3	3	3	3	29	Baik
K-31	3	3	4	3	4	4	4	3	3	31	Sangat Baik
K-32	4	4	4	4	3	4	4	3	3	33	Sangat Baik
K-33	4	3	3	3	3	3	3	3	3	28	Baik
K-34	4	3	3	3	4	3	4	3	3	30	Sangat Baik
K-35	3	2	2	2	2	3	3	4	2	23	Baik
K-36	4	3	4	4	3	4	3	4	3	32	Sangat Baik
Rata-rata	3,83	3,19	2,89	2,86	3,08	3,17	3,14	3,11	2,92		

Persentase perolehan afektif siswa kelas kontrol berdasarkan kategori

Kategori baik = 25 siswa = 69,44 %

Kategori sangat baik = 11 siswa = 30,56 %

Lampiran 30. Pedoman Penilaian Psikomotorik

No	Aspek	Skor	Kriteria Penilaian
1	Kesiapan melakukan praktikum	4	Mampu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, menyiapkan diagram alir, mengetahui prosedur praktikum yang akan dilakukan dan tidak bertanya kepada guru mengenai prosedur praktikum.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
2	Ketrampilan melakukan prosedur praktikum	4	Dapat menggunakan pipet dengan benar, mampu mengukur volume dengan tepat, teliti dalam mengamati pembentukan endapan dan hemat dalam menggunakan bahan-bahan yang tersedia
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
3	Penguasaan mengenai prosedur praktikum	4	Melakukan praktikum dengan sistematis, benar, mandiri dan tidak terus-menerus melihat petunjuk praktikum
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
4	Kerjasama dalam kelompok	4	Ikut bekerja dalam pelaksanaan praktikum, ikut memberikan pendapat atas masalah yang ditemui selama praktikum, membantu penyelesaian tugas anggota kelompok yang lain dan melakukan koordinasi dengan anggota kelompok yang lain.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
5	Kebersihan dan kerapian	4	Mencuci alat yang telah digunakan praktikum, menata kembali alat yang telah dicuci seperti keadaan semula, membersihkan meja praktikum dan menata kursi beserta meja praktikum.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
6	Pelaporan data pengamatan	4	Mengumpulkan data pengamatan, mengumpulkan jawaban pertanyaan, melaporkan hasil

	praktikum		pengamatan kepada guru dan tepat waktu.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
7	Pembuatan laporan sementara	4	Membuat laporan praktikum sementara dengan benar, sistematis, lengkap dan dikumpulkan tepat waktu.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi

Kriteria penilaian:

Jumlah Skor maksimal = 28

Kriteria Predikat Penilaian

Skor yang diperoleh	Predikat
25 - 28	Sangat baik
19 - 24	Baik
13 - 18	Cukup
7 - 12	Kurang

Lampiran 31.

Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Psikomotorik

No	Kode Siswa	Raters 1	Raters 2	Raters 3	Jumlah Xp	(Jumlah Xp) ²	(Raters 1) ²	(Raters 2) ²	(Raters 3) ²
1	U-1	19	20	24	63	3969	361	400	576
2	U-2	21	16	20	57	3249	441	256	400
3	U-3	22	16	22	60	3600	484	256	484
4	U-4	15	16	15	46	2116	225	256	225
5	U-5	22	25	27	74	5476	484	625	729
6	U-6	22	25	26	73	5329	484	625	676
7	U-7	21	26	27	74	5476	441	676	729
8	U-8	19	25	26	70	4900	361	625	676
9	U-9	18	13	15	46	2116	324	169	225
10	U-10	18	24	25	67	4489	324	576	625
11	U-11	17	24	18	59	3481	289	576	324
12	U-12	21	19	25	65	4225	441	361	625
13	U-13	20	25	23	68	4624	400	625	529
14	U-14	23	26	25	74	5476	529	676	625
15	U-15	18	20	14	52	2704	324	400	196
16	U-16	17	19	16	52	2704	289	361	256
17	U-17	24	20	25	69	4761	576	400	625
18	U-18	16	24	17	57	3249	256	576	289
19	U-19	17	23	18	58	3364	289	529	324
20	U-20	25	22	26	73	5329	625	484	676
21	U-21	24	17	25	66	4356	576	289	625
22	U-22	25	18	20	63	3969	625	324	400
23	U-23	24	17	19	60	3600	576	289	361
24	U-24	19	16	14	49	2401	361	256	196
25	U-25	23	16	24	63	3969	529	256	576
26	U-26	24	15	24	63	3969	576	225	576
27	U-27	27	21	24	72	5184	729	441	576
28	U-28	26	26	25	77	5929	676	676	625
29	U-29	25	16	25	66	4356	625	256	625
30	U-30	26	24	21	71	5041	676	576	441
31	U-31	22	27	26	75	5625	484	729	676
32	U-32	27	24	23	74	5476	729	576	529
33	U-33	20	24	19	63	3969	400	576	361
34	U-34	22	16	23	61	3721	484	256	529
35	U-35	15	18	13	46	2116	225	324	169
36	U-36	26	22	26	74	5476	676	484	676
Jumlah Xp		770	745	785	2300	149794	50634		
(Jumlah Xp) ²		592900	555025	616225					

		db	mk
jkt	1652,52	107	
jkr	22,6852	2	
jks	949,852	35	27,1386
j k res	679,981	2520	0,26983
reliabilitas	0,97		

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{V_p - V_e}{V_p + (k-1)V_e} \\
 &= \frac{27,1386 - 0,2698}{27,1386 + (3-1)(0,2698)} \\
 &= \frac{26,8688}{27,6664} \\
 &= 0,97 \text{ (reliabel)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 32.

Analisis Penilaian Psikomotorik Kelas Eksperimen

Kode Siswa	Aspek							Jumlah skor	Predikat
	1	2	3	4	5	6	7		
E-1	3	3	3	4	3	3	4	23	Baik
E-2	4	4	3	4	4	3	3	25	Sangat Baik
E-3	4	4	3	4	3	4	4	26	Sangat Baik
E-4	3	4	3	3	4	2	2	21	Baik
E-5	3	3	3	3	3	2	3	20	Baik
E-6	4	4	3	4	4	3	4	26	Sangat Baik
E-7	3	4	3	3	4	4	3	24	Baik
E-8	3	3	3	3	3	3	4	22	Baik
E-9	4	3	4	4	3	4	4	26	Sangat Baik
E-10	4	4	4	3	4	3	4	26	Sangat Baik
E-11	3	3	3	3	4	3	4	23	Baik
E-12	4	4	3	4	4	4	3	26	Sangat Baik
E-13	4	4	3	4	3	4	4	26	Sangat Baik
E-14	3	4	3	4	3	3	3	23	Baik
E-15	3	3	3	3	3	3	4	22	Baik
E-16	3	3	3	3	3	3	3	21	Baik
E-17	2	3	3	3	3	2	4	20	Baik
E-18	3	3	3	4	4	4	4	25	Sangat Baik
E-19	2	3	3	3	3	2	2	18	Cukup
E-20	3	3	3	4	3	2	3	21	Baik
E-21	3	3	4	3	2	3	3	21	Baik
E-22	3	3	3	3	3	3	3	21	Baik
E-23	3	3	3	2	3	4	3	21	Baik
E-24	3	3	3	3	4	3	2	21	Baik
E-25	4	3	4	4	3	4	4	26	Sangat Baik
E-26	3	3	3	4	4	3	3	23	Baik
E-27	3	4	4	4	3	4	4	26	Sangat Baik
E-28	3	4	4	3	4	3	4	25	Sangat Baik
E-29	3	3	3	3	3	3	3	21	Baik
E-30	3	4	4	4	3	3	4	25	Sangat Baik
E-31	4	3	3	3	3	3	3	22	Baik
E-32	3	3	3	3	3	3	3	21	Baik
E-33	3	3	3	4	3	3	2	21	Baik
E-34	2	3	3	2	2	2	2	16	Cukup
E-35	4	4	3	4	4	3	4	26	Sangat Baik
E-36	3	4	3	3	3	3	4	23	Baik
E-37	3	3	3	3	3	4	3	22	Baik
E-38	4	4	3	4	3	3	4	25	Sangat Baik
Rata-rata	3,21	3,39	3,18	3,39	3,26	3,11	3,34		

Persentase perolehan psikomotorik siswa kelas eksperimen berdasarkan kategori

Kategori cukup = 2 siswa = 5,26 %

Kategori baik = 22 siswa = 57,89 %

Kategori sangat baik = 14 siswa = 36,84 %

Lampiran 33.

Analisis Penilaian Psikomotorik Kelas Kontrol

Kode Siswa	Aspek							Jumlah skor	Predikat
	1	2	3	4	5	6	7		
K-1	3	3	3	3	3	3	3	21	Baik
K-2	3	3	2	2	3	3	3	19	Baik
K-3	3	3	2	2	3	3	4	20	Baik
K-4	2	2	2	2	3	2	2	15	Cukup
K-5	4	3	3	4	4	3	4	25	Sangat Baik
K-6	4	3	3	4	4	3	4	25	Sangat Baik
K-7	4	3	3	4	4	3	4	25	Sangat Baik
K-8	4	3	3	4	3	3	3	23	Baik
K-9	2	2	3	2	2	2	2	15	Cukup
K-10	3	3	3	3	3	3	4	22	Baik
K-11	3	3	3	3	2	3	3	20	Baik
K-12	4	3	3	4	3	3	2	22	Baik
K-13	3	4	3	4	3	3	3	23	Baik
K-14	4	3	4	4	3	3	4	25	Sangat Baik
K-15	2	3	2	2	3	3	2	17	Cukup
K-16	2	3	2	2	3	3	2	17	Cukup
K-17	3	3	3	4	3	3	4	23	Baik
K-18	2	3	3	3	3	3	2	19	Baik
K-19	2	3	2	3	3	3	3	19	Baik
K-20	3	4	3	4	3	3	4	24	Baik
K-21	3	3	3	3	3	3	4	22	Baik
K-22	3	3	3	4	3	3	2	21	Baik
K-23	3	3	3	3	3	3	2	20	Baik
K-24	2	3	2	2	3	2	2	16	Cukup
K-25	3	3	3	3	3	3	3	21	Baik
K-26	3	3	3	2	3	3	4	21	Baik
K-27	3	4	3	4	3	3	4	24	Baik
K-28	4	4	4	4	3	3	4	26	Sangat Baik
K-29	3	4	3	4	3	3	2	22	Baik
K-30	3	4	3	4	3	3	4	24	Baik
K-31	4	4	3	4	4	3	3	25	Sangat Baik
K-32	3	4	3	4	4	4	3	25	Sangat Baik
K-33	3	3	2	3	3	3	4	21	Baik
K-34	3	3	3	3	3	3	2	20	Baik
K-35	2	3	2	2	2	2	2	15	Cukup
K-36	4	4	3	4	4	3	3	25	Sangat Baik
Rata-rata	3,03	3,19	2,81	3,22	3,08	2,92	3,06		

Persentase perolehan psikomotorik siswa kelas kontrol berdasarkan kategori

Kategori cukup = 6 siswa = 16,67 %

Kategori baik = 22 siswa = 61,11 %

Kategori sangat baik = 8 siswa = 22,22 %

Lampiran 34.

Kisi-Kisi Soal Berpikir Kreatif

Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	No Soal
<i>Fluency</i> (Berpikir Lancar)	<ul style="list-style-type: none"> - Lancar dalam menganalisis masalah - Memberikan banyak contoh 	2b, 2b, 2c, 2e, 2f, 2g 6b
<i>Flexibility</i> (Berpikir Luwes)	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan ide, solusi atau jawaban yang lain dan bervariasi dalam menyelesaikan suatu masalah - Menggolongkan atau mengurutkan suatu hal berdasarkan data yang telah diperoleh 	4a, 6a 5, 1d, 3a
<i>Elaboration</i> (Berpikir Merinci)	<ul style="list-style-type: none"> - Merinci permasalahan menjadi lebih sederhana - Mengembangkan ide atau jawaban dari gagasan yang sudah ada 	4b, 7a, 7b 1a, 1c
<i>Originality</i> (Berpikir Orisinal)	<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan ide, solusi atau jawaban menurut pemikiran sendiri 	1b, 2d, 3b, 4c

Lampiran 35. Pedoman Penilaian Berpikir Kreatif (Tes)

	Point	Skor	Kriteria Penilaian
1	a	4	Jawaban benar, alasan berkaitan dengan point utama, alasan tepat, antara jawaban dengan alasan saling berhubungan
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	b	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, menjelaskan menurut pemikiran sendiri dan lengkap
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	c	4	Jawaban benar, alasan berkaitan dengan point utama, alasan tepat, antara jawaban dengan alasan saling berhubungan
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	d	4	Dapat menyebutkan dengan benar, penjelasan tepat, menjelaskan menurut pemikiran sendiri dan berkaitan dengan point utama.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
2	a	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, lengkap dan sistematis.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	b	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, lengkap dan sistematis
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	c	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, lengkap dan sistematis
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	d	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, menjelaskan dengan pemikiran sendiri dan lengkap
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi

		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	e	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, lengkap dan sistematis
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	f	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, lengkap dan sistematis
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	g	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, lengkap dan sistematis
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
3	a	4	Jawaban benar, perhitungan tepat, lengkap dan sistematis
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	b	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, menjelaskan menurut pemikiran sendiri dan lengkap
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
4	a	4	Berkaitan dengan point utama, tepat, logis dan menjelaskan menurut pemikiran sendiri
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	b	4	Jawaban benar, perhitungan benar, lengkap dan sistematis
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	c	4	Jawaban berkaitan dengan point utama, benar, menjelaskan menurut pemikiran sendiri dan lengkap.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
5		4	Jawaban benar, perhitungan tepat, lengkap dan sistematis
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi

		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
6	a	4	Berkaitan dengan point utama, tepat, logis dan menurut pemikiran sendiri
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	b	4	Dapat menyebutkan 4 aplikasi dengan tepat
		3	Jika hanya menyebutkan 3 aplikasi dengan tepat
		2	Jika hanya menyebutkan 2 aplikasi dengan tepat
		1	Jika hanya menyebutkan 1 aplikasi dengan tepat
7	a	4	Jawaban benar, perhitungan tepat, lengkap dan sistematis.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
	b	4	Jawaban benar, perhitungan tepat, lengkap dan sistematis.
		3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
		2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
		1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi

PENSKORAN TES KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Jumlah Skor Maksimal = 84

Predikat ketercapaian kemampuan berpikir kreatif berdasarkan nilai yang diperoleh:

Perolehan Skor	Predikat
68 – 84	Sangat Kreatif
51 – 67	Kreatif
34 – 50	Cukup Kreatif
17 – 33	Kurang Kreatif
0 – 16	Tidak Kreatif

Lampiran 36.

Analisis Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Eksperimen (Tes)

Kode	Skor yang diperoleh tiap item soal																				Jumlah Skor	Predikat	
	1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3a	3b	4a	4b	4c	5	6a	6b	7a			7b
E-1	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	3	1	3	2	4	1	4	4	4	2	68	Sangat Kreatif
E-2	1	4	2	2	4	4	4	4	4	3	4	2	4	0	3	0	3	0	0	4	2	54	Kreatif
E-3	4	4	4	2	3	4	4	4	4	2	4	3	4	3	3	4	3	3	4	4	2	72	Sangat Kreatif
E-4	4	3	4	0	4	3	3	3	4	3	3	0	0	1	0	0	1	4	3	2	3	48	Cukup Kreatif
E-5	4	3	4	0	3	4	4	3	4	3	4	0	0	1	0	0	1	4	3	2	2	49	Cukup Kreatif
E-6	4	4	3	4	4	4	4	1	4	3	4	4	1	2	0	0	4	4	4	4	2	64	Kreatif
E-7	4	3	1	4	4	4	4	1	4	4	4	4	1	3	4	1	2	4	4	4	2	66	Kreatif
E-8	4	4	4	4	3	4	4	1	4	4	3	4	1	2	4	1	4	4	3	4	4	70	Sangat Kreatif
E-9	4	4	2	3	4	4	4	3	4	4	4	3	1	3	3	1	4	1	4	3	2	65	Kreatif
E-10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	80	Sangat Kreatif
E-11	4	4	1	2	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	2	4	73	Sangat Kreatif
E-12	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	0	3	4	4	3	2	72	Sangat Kreatif
E-13	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	1	2	4	4	3	2	73	Sangat Kreatif
E-14	4	4	3	0	3	4	4	3	4	3	0	4	4	1	4	4	1	4	3	4	2	63	Kreatif
E-15	4	4	4	0	4	4	4	4	4	3	0	3	4	1	4	4	1	4	4	4	2	66	Kreatif
E-16	4	4	4	0	3	3	3	4	4	3	0	2	4	4	2	4	3	4	4	3	2	64	Kreatif
E-17	1	4	3	0	3	3	3	4	4	3	0	3	4	4	4	2	1	4	4	3	2	59	Kreatif

E-18	4	4	3	1	3	3	3	1	4	3	3	4	1	1	1	0	0	1	2	0	0	42	Cukup Kreatif
E-19	4	4	3	2	3	4	4	2	4	4	3	4	4	0	1	1	0	2	3	2	0	54	Kreatif
E-20	4	4	1	1	3	4	4	1	4	2	1	2	1	4	1	1	1	4	4	0	3	50	Cukup Kreatif
E-21	4	4	1	1	3	3	4	1	4	2	2	3	1	4	2	1	4	4	4	0	2	54	Kreatif
E-22	4	4	1	2	3	4	4	1	4	3	4	1	1	3	3	1	1	3	4	1	3	55	Kreatif
E-23	4	4	1	1	3	4	4	3	4	3	4	0	1	2	3	1	2	3	3	1	3	54	Kreatif
E-24	3	3	1	2	3	3	4	1	4	0	0	2	1	1	0	4	0	3	4	0	0	39	Cukup Kreatif
E-25	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	78	Sangat Kreatif
E-26	4	4	1	2	4	4	4	4	4	3	4	3	1	3	4	4	2	1	4	4	4	68	Sangat Kreatif
E-27	4	4	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	78	Sangat Kreatif
E-28	1	2	4	1	3	3	3	4	4	2	0	2	1	3	0	4	1	3	4	4	0	49	Cukup Kreatif
E-29	4	4	3	1	3	4	3	4	4	2	0	2	2	4	0	2	3	3	3	4	0	55	Kreatif
E-30	1	1	1	0	0	0	0	2	4	3	0	3	0	1	2	4	1	4	3	4	1	35	Cukup Kreatif
E-31	4	4	1	0	3	3	4	4	4	4	1	3	4	1	1	0	0	1	4	2	2	50	Cukup Kreatif
E-32	4	3	4	2	3	4	4	2	4	0	0	0	0	1	0	0	1	3	3	2	3	43	Cukup Kreatif
E-33	4	3	1	2	3	4	3	1	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	30	Kurang Kreatif
E-34	1	4	1	2	3	4	4	4	4	3	1	3	0	3	0	3	0	3	3	2	0	48	Cukup Kreatif
E-35	1	4	1	2	3	4	4	4	4	3	3	2	1	3	1	4	0	4	4	4	3	59	Kreatif
E-36	4	1	1	0	3	4	4	4	4	3	0	3	1	4	3	4	0	4	3	2	1	53	Kreatif
E-37	2	1	4	1	3	3	3	1	1	1	0	2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	27	Kurang Kreatif

E-38	4	4	4	0	4	4	4	4	4	4	4	2	1	4	2	4	1	4	4	4	2	68	Sangat Kreatif
Rata-rata	3,42	3,53	2,44	1,69	3,22	3,64	3,67	2,86	3,92	2,83	2,11	2,50	2,03	2,42	2,14	2,00	1,75	3,08	3,31	2,58	2,06		

Rata-rata skor untuk tiap indikator:

Fluency = 3,24 (Kategori Sangat Kreatif)

Flexibility = 2,29 (Kategori Cukup Kreatif)

Elaboration = 2,53 (Kategori Kreatif)

Originality = 2,61 (Kategori Kreatif)

Persentase perolehan tingkat berpikir kreatif siswa kelas eksperimen

Kategori kurang kreatif = 2 siswa = 5,26 %

Kategori cukup kreatif = 10 siswa = 26,32 %

Kategori kreatif = 15 siswa = 39,47 %

Kategori sangat kreatif = 11 siswa = 28,95 %

Lampiran 37.

Analisis Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Kelas Kontrol (Tes)

Kode	Skor yang diperoleh tiap item soal																				Jumlah	Predikat	
	1a	1b	1c	1d	2a	2b	2c	2d	2e	2f	2g	3a	3b	4a	4b	4c	5	6a	6b	7a	7b		Skor
K-1	2	4	2	1	3	3	4	3	4	2	2	4	1	4	1	1	3	1	3	4	0	52	Kreatif
K-2	1	1	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	2	0	0	14	Tidak Kreatif
K-3	1	1	1	2	3	3	4	4	1	2	0	0	1	1	1	3	1	1	3	0	0	33	Kurang Kreatif
K-4	1	1	2	1	3	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	3	1	2	1	0	0	18	Kurang Kreatif
K-5	1	2	2	2	3	0	3	3	3	0	0	0	1	1	1	3	1	2	1	2	1	32	Kurang Kreatif
K-6	2	4	2	1	3	3	4	4	4	3	3	2	1	4	1	3	3	1	3	4	2	57	Kreatif
K-7	2	4	2	1	3	3	4	4	4	3	3	2	1	4	1	4	3	1	3	4	1	57	Kreatif
K-8	1	3	2	1	3	3	4	3	4	3	3	2	2	4	0	2	1	2	2	2	2	49	Cukup Kreatif
K-9	1	3	2	0	3	2	4	3	4	4	1	0	4	4	1	3	0	0	0	2	2	43	Cukup Kreatif
K-10	2	2	2	1	3	3	4	4	4	3	4	0	1	4	1	4	1	1	2	2	3	51	Kreatif
K-11	2	2	2	1	3	3	4	4	4	3	4	0	1	4	1	4	1	1	2	2	3	51	Kreatif
K-12	2	2	2	1	3	3	4	3	4	3	4	0	1	4	1	4	2	1	2	2	3	51	Kreatif
K-13	2	2	2	1	3	3	4	3	4	3	4	0	1	4	1	4	3	1	2	2	3	52	Kreatif
K-14	2	4	2	1	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	1	4	2	1	3	4	4	64	Kreatif
K-15	1	3	2	1	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	1	4	2	2	2	4	2	60	Kreatif
K-16	1	2	2	1	3	0	4	4	4	2	1	0	1	4	1	1	1	3	3	2	3	43	Cukup Kreatif
K-17	2	1	2	2	3	3	3	4	4	3	1	0	1	4	1	1	2	3	4	2	3	49	Cukup Kreatif
K-18	1	3	2	1	3	4	4	3	4	3	4	3	1	2	3	1	0	1	2	0	0	45	Cukup

																							Kreatif
K-19	1	1	1	1	3	3	4	3	3	3	2	1	1	2	3	1	0	1	2	0	0	36	Cukup Kreatif
K-20	1	2	2	1	3	3	3	4	4	3	3	1	1	1	1	0	2	4	2	2	0	43	Cukup Kreatif
K-21	1	2	2	1	3	3	4	4	4	3	2	1	0	1	1	0	1	4	1	2	0	40	Cukup Kreatif
K-22	1	3	2	3	3	3	4	3	4	2	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	35	Cukup Kreatif
K-23	2	3	2	3	3	3	4	3	4	2	1	0	1	1	1	0	0	2	2	0	0	37	Cukup Kreatif
K-24	1	4	2	1	3	3	4	4	4	2	1	0	1	1	1	3	1	2	3	2	0	43	Cukup Kreatif
K-25	2	4	2	2	3	3	4	4	4	2	1	0	1	1	1	3	1	4	3	1	0	46	Cukup Kreatif
K-26	2	4	2	1	3	3	4	4	4	3	2	2	1	4	1	1	1	4	3	4	0	53	Kreatif
K-27	2	3	2	1	3	3	3	4	4	3	1	2	1	4	1	1	1	4	1	1	0	45	Cukup Kreatif
K-28	2	3	2	2	3	4	4	3	3	4	3	3	2	2	3	1	4	1	1	2	3	55	Kreatif
K-29	2	4	2	2	3	4	4	3	4	3	2	3	2	2	3	1	4	1	1	2	3	55	Kreatif
K-30	4	2	2	1	3	3	4	4	4	3	4	0	1	4	1	1	1	1	3	2	3	51	Kreatif
K-31	4	2	2	1	3	3	4	4	4	3	4	0	1	4	1	1	1	1	3	2	3	51	Kreatif
K-32	2	2	2	1	3	0	4	4	4	3	4	0	1	4	1	4	1	1	2	2	3	48	Cukup Kreatif
K-33	2	2	2	1	3	0	4	4	4	3	4	0	1	4	1	4	1	1	2	3	0	46	Cukup Kreatif
K-34	1	1	1	1	3	3	4	3	4	3	1	2	0	4	1	0	1	1	1	2	0	37	Cukup Kreatif
K-35	1	1	2	1	3	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	16	Tidak Kreatif
K-36	2	4	2	1	3	3	4	4	4	2	3	2	1	4	1	1	3	1	3	4	0	52	Kreatif
Rata-rata	1,67	2,53	1,92	1,25	3,00	2,47	3,56	3,28	3,53	2,58	2,25	1,00	1,28	2,86	1,11	2,00	1,42	1,69	2,11	1,92	1,31		

Rata-rata skor untuk tiap indikator:

Fluency = 2,79 (Kategori Kreatif)

Flexibility = 1,64 (Kategori Cukup Kreatif)

Elaboration = 1,59 (Kategori Kurang Kreatif)

Originality = 2,27 (Kategori Cukup Kreatif)

Persentase perolehan tingkat berpikir kreatif siswa kelas kontrol

Kategori tidak kreatif = 2 siswa = 5,56 %

Kategori kurang kreatif = 3 siswa = 8,33 %

Kategori cukup kreatif = 16 siswa = 44,44 %

Kategori kreatif = 15 siswa = 41,67 %

Lampiran 38. Pedoman Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif (Observasi)

No	Indikator	Sub Indikator	Skor	Kriteria Penilaian
1	<i>Fluency</i> (Berpikir Lancar)	Kelancaran dalam menganalisis masalah selama proses diskusi	4	Mengerjakan soal diskusi dengan lancar, tidak bergantung pada teman, tidak bergantung pada guru, dapat menjelaskan jawaban diskusi dengan baik.
			3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
			2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
			1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
2		Pemberian ide yang dalam menyelesaikan masalah	4	Sering memberikan ide, memberikan argumen yang kuat atas ide yang diberikan, memberikan masukan atas pendapat teman dan berusaha mencari banyak literatur untuk memberikan solusi pemecahan masalah
			3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
			2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
			1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
3	<i>Flexibility</i> (Berpikir luwes)	Memunculkan ide baru dalam penyelesaian masalah	4	Mencoba mencari solusi lain dalam pemecahan masalah, disertai alasan yang logis, tidak terpaku pada buku dan merupakan ide yang baru
			3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
			2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
			1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
4		Menggolongkan sesuatu berdasarkan informasi yang diperoleh	4	Mengkaitkan antara 2 hal, dapat menggolongkan sesuatu berdasarkan informasi yang diperoleh, mampu menyebutkan sesuatu berdasarkan urutannya dan disertai penjelasan yang jelas

			3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi	
			2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi	
			1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi	
5	<i>Elaboration</i> (Berpikir Merinci)	Perincian masalah	4	Dapat merinci informasi yang diperoleh, menyederhanakan masalah yang kompleks, mampu mencerna informasi untuk penyelesaian masalah dan menjelaskan dengan sistematis	
				3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
				2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
				1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
6	<i>Elaboration</i> (Berpikir Merinci)	Pengembangan ide dari gagasan yang sudah ada	4	Mampu memberikan gagasan berdasarkan suatu permasalahan, menyimpulkan ide dari hasil masukan teman, membuat perencanaan penyelesaian masalah dan dapat menyaring informasi yang diperoleh dari berbagai literatur	
				3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
				2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
				1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
7	<i>Originality</i> (Berpikir orisinal)	Pemberian ide berdasarkan hasil pemikiran sendiri	4	Sering memberikan pendapat dalam kegiatan diskusi, merupakan hasil pemikiran sendiri, ide yang disampaikan sesuai dengan teori dan detail	
				3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
				2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi
				1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
8	<i>Originality</i> (Berpikir orisinal)	Proses penyampaian gagasan	4	Menyampaikan gagasan dengan percaya diri, tidak takut salah, disertai argumen yang kuat dan bersedia menerima kritik untuk memperbaiki gagasan yang telah disampaikan	
				3	Jika hanya 3 indikator yang terpenuhi
				2	Jika hanya 2 indikator yang terpenuhi

			1	Jika hanya 1 indikator yang terpenuhi
--	--	--	---	---------------------------------------

PENSKORAN PENGAMATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA

Jumlah Skor Maksimal = 32

Predikat ketercapaian kemampuan berpikir kreatif berdasarkan skor yang diperoleh:

Skor yang diperoleh	Predikat
28 – 32	Sangat Kreatif
23 – 27	Kreatif
18 – 22	Cukup Kreatif
13 – 17	Kurang Kreatif
8 – 12	Tidak Kreatif

Lampiran 39.

Perhitungan Reliabilitas Lembar Observasi Kemampuan Berpikir Kreatif

No	Kode Siswa	Raters 1	Raters 2	Raters 3	Jumlah Xp	(Jumlah Xp) ²	(Raters 1) ²	(Raters 2) ²	(Raters 3) ²
1	U-1	21	17	28	66	4356	441	289	784
2	U-2	17	18	17	52	2704	289	324	289
3	U-3	17	17	20	54	2916	289	289	400
4	U-4	14	16	16	46	2116	196	256	256
5	U-5	22	20	19	61	3721	484	400	361
6	U-6	19	20	23	62	3844	361	400	529
7	U-7	21	18	19	58	3364	441	324	361
8	U-8	22	18	18	58	3364	484	324	324
9	U-9	19	21	22	62	3844	361	441	484
10	U-10	19	18	22	59	3481	361	324	484
11	U-11	20	20	16	56	3136	400	400	256
12	U-12	20	21	22	63	3969	400	441	484
13	U-13	21	20	21	62	3844	441	400	441
14	U-14	22	22	20	64	4096	484	484	400
15	U-15	16	21	20	57	3249	256	441	400
16	U-16	21	17	20	58	3364	441	289	400
17	U-17	21	19	18	58	3364	441	361	324
18	U-18	20	21	16	57	3249	400	441	256
19	U-19	18	18	21	57	3249	324	324	441
20	U-20	17	21	18	56	3136	289	441	324
21	U-21	19	17	21	57	3249	361	289	441
22	U-22	16	21	20	57	3249	256	441	400
23	U-23	16	20	20	56	3136	256	400	400
24	U-24	20	19	15	54	2916	400	361	225
25	U-25	18	17	21	56	3136	324	289	441
26	U-26	21	15	22	58	3364	441	225	484
27	U-27	20	24	19	63	3969	400	576	361
28	U-28	18	24	21	63	3969	324	576	441
29	U-29	19	24	18	61	3721	361	576	324
30	U-30	18	22	18	58	3364	324	484	324
31	U-31	20	15	21	56	3136	400	225	441
32	U-32	20	16	19	55	3025	400	256	361
33	U-33	19	20	16	55	3025	361	400	256
34	U-34	18	18	22	58	3364	324	324	484
35	U-35	17	22	18	57	3249	289	484	324
36	U-36	18	20	16	54	2916	324	400	256
Jumlah Xp		684	697	703	2084	121154	40788		
(Jumlah Xp) ²		467856	485809	494209					

		db	mk
jkt	574,518519	107	
jkr	5,24074074	2	
jks	171,185185	35	4,89101
j k res	398,092593	2520	0,15797
reliabilitas	0,908983265		

Perhitungan:

$$\begin{aligned}
 r_{11} &= \frac{V_p - V_e}{V_p + (k-1)V_e} \\
 &= \frac{4,891 - 0,158}{4,891 + (3-1)(0,158)} \\
 &= \frac{4,733}{5,207} \\
 &= 0,91 \text{ (reliabel)}
 \end{aligned}$$

Lampiran 40.

Analisis Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Eksperimen (Obsevasi)

Kode Siswa	Aspek								Jumlah	Predikat
	1	2	3	4	5	6	7	8	Skor	
E-1	3	3	3	3	3	3	3	3	24	Kreatif
E-2	3	3	3	3	2	3	3	3	23	Kreatif
E-3	4	4	3	3	4	3	3	4	28	Sangat Kreatif
E-4	3	3	2	3	3	3	3	2	22	Cukup kreatif
E-5	2	3	3	3	2	3	3	2	21	Cukup kreatif
E-6	4	3	3	3	3	3	3	3	25	Kreatif
E-7	3	3	3	3	3	3	2	3	23	Kreatif
E-8	3	2	3	3	3	3	3	2	22	Cukup kreatif
E-9	4	4	3	3	3	4	3	4	28	Sangat Kreatif
E-10	4	4	3	4	4	3	3	4	29	Sangat Kreatif
E-11	3	3	3	3	2	3	2	3	22	Cukup Kreatif
E-12	3	3	3	3	3	3	3	3	24	Kreatif
E-13	4	3	4	3	4	4	3	3	28	Sangat Kreatif
E-14	3	3	3	3	3	4	3	3	25	Kreatif
E-15	3	4	2	3	3	3	3	3	24	Kreatif
E-16	3	2	3	2	3	3	3	3	22	Cukup kreatif
E-17	3	3	3	3	2	3	2	3	22	Cukup kreatif
E-18	3	3	3	2	3	3	3	3	23	Kreatif
E-19	3	3	2	3	3	3	3	2	22	Cukup kreatif
E-20	3	3	3	3	3	3	3	3	24	Kreatif
E-21	3	3	2	3	3	3	3	3	23	Kreatif
E-22	3	2	2	2	3	3	3	3	21	Cukup kreatif
E-23	3	3	3	3	3	3	3	2	23	Kreatif
E-24	2	2	3	3	2	3	3	2	20	Cukup kreatif
E-25	4	4	3	3	3	4	3	4	28	Sangat Kreatif
E-26	4	3	3	3	3	3	3	4	26	Kreatif
E-27	4	3	3	4	3	4	3	4	28	Sangat Kreatif
E-28	4	4	3	3	3	3	3	4	27	Kreatif
E-29	2	3	2	2	3	2	3	2	19	Cukup kreatif
E-30	3	3	3	3	3	2	3	3	23	Kreatif
E-31	3	3	3	3	3	3	3	4	25	Kreatif
E-32	3	2	3	3	3	3	3	3	23	Kreatif
E-33	3	3	3	3	2	3	3	3	23	Kreatif
E-34	2	2	2	2	2	2	2	3	17	Kurang Kreatif
E-35	4	3	3	3	3	2	3	3	24	Kreatif
E-36	2	3	3	3	3	3	3	3	23	Kreatif
E-37	2	2	2	2	2	3	3	3	19	Cukup kreatif
E-38	4	3	3	3	3	3	3	4	26	Kreatif
Rata-rata	3,13	2,97	2,82	2,89	2,87	3,03	2,89	3,05		

Rata-rata skor untuk tiap indikator:

Fluency = 3,05 (Kategori Kreatif)

Flexibility = 2,86 (Kategori Kreatif)

Elaboration = 2,95 (Kategori Kreatif)

Originality = 2,97 (Kategori Kreatif)

Persentase perolehan tingkat berpikir kreatif siswa kelas eksperimen

Kategori kurang kreatif = 1 siswa = 2,63 %

Kategori cukup kreatif = 11 siswa = 28,95 %

Kategori kreatif = 20 siswa = 52,63 %

Kategori sangat kreatif = 6 siswa = 15,79 %

Lampiran 41.

Analisis Penilaian Kemampuan Berpikir Kreatif Kelas Kontrol (Obsevasi)

Kode Siswa	Aspek								Jumlah Skor	Predikat
	1	2	3	4	5	6	7	8		
K-1	3	3	2	3	3	3	3	3	23	Kreatif
K-2	2	2	3	2	2	3	3	3	20	Cukup Kreatif
K-3	3	2	3	3	3	3	3	3	23	Kreatif
K-4	2	3	2	2	2	2	2	2	17	Kurang Kreatif
K-5	3	3	2	3	3	3	3	3	23	Kreatif
K-6	3	2	3	3	3	3	3	3	23	Kreatif
K-7	3	3	2	3	3	3	3	3	23	Kreatif
K-8	3	2	3	2	2	3	3	3	21	Cukup Kreatif
K-9	2	3	3	2	3	3	3	2	21	Cukup Kreatif
K-10	2	3	3	3	3	3	2	2	21	Cukup Kreatif
K-11	2	3	2	2	3	3	2	3	20	Cukup Kreatif
K-12	4	3	3	3	3	3	3	4	26	Kreatif
K-13	4	3	3	3	3	3	3	3	25	Kreatif
K-14	4	4	3	3	3	4	3	4	28	Sangat Kreatif
K-15	3	3	2	2	3	3	3	2	21	Cukup Kreatif
K-16	3	3	3	2	3	2	2	3	21	Cukup Kreatif
K-17	3	2	2	3	3	3	3	4	23	Kreatif
K-18	3	3	3	3	2	3	2	3	22	Cukup Kreatif
K-19	2	3	3	2	3	2	3	2	20	Cukup Kreatif
K-20	3	3	2	3	3	3	3	3	23	Kreatif
K-21	3	3	3	3	3	3	3	2	23	Kreatif
K-22	3	3	3	2	3	3	3	3	23	Kreatif
K-23	3	2	3	3	2	3	3	3	22	Cukup Kreatif
K-24	2	2	3	2	3	3	3	2	20	Cukup Kreatif
K-25	3	3	2	2	3	2	3	3	21	Cukup Kreatif
K-26	3	3	3	3	2	3	3	3	23	Kreatif
K-27	3	2	3	3	3	3	2	4	23	Kreatif
K-28	4	4	3	4	3	3	3	4	28	Sangat Kreatif
K-29	3	3	3	3	2	3	3	3	23	Kreatif
K-30	3	3	3	2	3	3	3	3	23	Kreatif
K-31	4	3	3	3	3	3	3	3	25	Kreatif
K-32	3	3	3	3	3	2	3	4	24	Kreatif
K-33	3	2	3	2	3	3	3	3	22	Cukup Kreatif
K-34	3	3	3	3	2	3	2	3	22	Cukup Kreatif
K-35	2	2	2	3	3	2	3	3	20	Cukup Kreatif
K-36	4	3	3	3	3	2	3	3	24	Kreatif
Rata-rata	2,94	2,78	2,72	2,67	2,78	2,83	2,81	2,97		

Rata-rata skor untuk tiap indikator:

Fluency = 2,86 (Kategori Kreatif)

Flexibility = 2,69 (Kategori Cukup Kreatif)

Elaboration = 2,81 (Kategori Kreatif)

Originality = 2,89 (Kategori Kreatif)

Persentase perolehan tingkat berpikir kreatif siswa kelas kontrol

Kategori kurang kreatif = 1 siswa = 2,78 %

Kategori cukup kreatif = 15 siswa = 41,67 %

Kategori kreatif = 18 siswa = 50,00 %

Kategori sangat kreatif = 2 siswa = 5,56 %

Lampiran 42.

Angket Tanggapan Siswa

Nama : Aidha Aprilia Puji Lestari
 XI IPA 3 / 08

**ANGKET TANGGAPAN SISWA TERHADAP PENERAPAN PEMBELAJARAN
 KOLABORATIF BERBASIS MASALAH**

Petunjuk pengisian:

1. Tuliskan nama anda.
2. Bacalah pernyataan-pernyataan berikut dengan seksama.
3. Berilah tanda (v) pada salah satu kolom yang menurut anda tepat dan sesuai.
4. Pengisian angket ini tidak berpengaruh terhadap nilai anda.

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS
1	Saya menyukai model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah yang diterapkan pada proses pembelajaran kimia.		✓		
2	Penerapan model pembelajaran tersebut membuat saya lebih memahami materi pelajaran.	✓			
3	Kegiatan diskusi mendorong saya untuk memberikan ide dalam penyelesaian masalah.	✓			
4	Malalui proses diskusi masalah, saya mencoba memunculkan ide baru atau solusi alternatif.		✓		
5	Saya dapat menghasilkan ide yang luar biasa menurut cara saya sendiri dalam penyelesaian masalah saat kegiatan diskusi.		✓		
6	Pada kegiatan diskusi, saya dapat merinci masalah yang diberikan menjadi lebih sederhana.		✓		
7	Model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah membuat saya lebih mudah dalam mengerjakan soal.		✓		
8	Penerapan model pembelajaran tersebut membuat minat belajar saya akan mata pelajaran kimia meningkat.	✓			
9	Pembelajaran kolaboratif yang diterapkan membuat saya lebih aktif selama proses pembelajaran.	✓			
10	Melalui pembelajaran kolaboratif berbasis masalah, kerjasama antar teman terjalin dengan baik.	✓			
11	Model pembelajaran tersebut menarik dan patut diterapkan pada proses pembelajaran.	✓			
12	Melalui diskusi penyelesaian masalah, kita dapat bertukar pikiran dengan teman dan menambah pengetahuan baru.	✓			
13	Pembelajaran tersebut mendorong saya untuk mencari banyak referensi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan.	✓			
14	Kegiatan praktikum dapat meningkatkan ketrampilan saya dalam melakukan suatu percobaan	✓			

15	Saya lebih memahami materi jika dilakukan kegiatan praktikum.	✓	✓		
16	Guru sudah menguasai materi dengan baik.	✓			
17	Pada proses pembelajaran, guru sering mengkaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari.		✓		
18	Cara penyampaian materi yang dilakukan oleh guru mudah dipahami siswa.	✓			
19	Selama proses pembelajaran, guru membantu saya memahami materi.	✓			
20	Guru mampu membuat siswa aktif selama proses pembelajaran berlangsung.	✓			
21	Guru selalu berusaha menjawab pertanyaan dari siswa.	✓			

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

Lampiran 43.

Perhitungan Reliabilitas Lembar Angket Tanggapan Siswa

Kode	Aspek																					skor	Y2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
E-1	2	2	3	3	1	2	2	2	2	3	2	3	1	3	3	3	3	2	3	2	4	51	2601
E-2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	2	4	2	4	4	3	3	3	4	4	4	4	71	5041
E-3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	77	5929
E-4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	2	4	3	3	3	69	4761
E-5	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	75	5625
E-6	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	58	3364
E-7	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	75	5625
E-8	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	67	4489
E-9	2	3	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	76	5776
E-10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	82	6724
E-11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	83	6889
E-12	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	71	5041
E-13	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	68	4624
E-14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	68	4624
E-15	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	72	5184
E-16	3	3	4	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	65	4225
E-17	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	66	4356
E-18	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	78	6084
E-19	4	4	2	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	4	4	4	2	4	4	2	3	63	3969
E-20	4	3	3	3	3	4	2	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	68	4624
E-21	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	3	75	5625
E-22	3	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	3	4	74	5476

Reliabilitas angket tanggapan dihitung dengan menggunakan rumus alpha cronbach.

$$\begin{aligned} r &= \left[\frac{k}{(k-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \\ &= \left[\frac{21}{20} \right] \left[1 - \frac{7,78}{52,32} \right] \\ &= 0,89 \end{aligned}$$

Karena $r_{11} > 0,7$ maka angket reliabel.

Lampiran 44.**Analisis Angket Tanggapan Siswa**

No	Pernyataan	SS	S	KS	TS
1.	Saya menyukai model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah	17	18	3	0
2.	Penerapan model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah membuat saya lebih memahami materi	15	20	3	0
3.	Kegiatan diskusi mendorong saya memberikan ide dalam penyelesaian masalah	20	17	1	0
4.	Melalui diskusi masalah, saya mencoba memunculkan ide baru atau solusi alternative	14	22	2	0
5.	Saya dapat menghasilkan ide menurut pemikiran sendiri saat diskusi	6	25	5	2
6.	Pada kegiatan diskusi, saya dapat merinci masalah menjadi sederhana	9	22	7	0
7.	Model pembelajaran kolaboratif berbasis masalah membuat saya lebih mudah dalam mengerjakan soal	10	23	5	0
8.	Pembelajaran yang diterapkan membuat minat saya terhadap kimia meningkat	17	16	5	0
9.	Melalui pembelajaran yang diterapkan, saya menjadi lebih aktif	11	20	7	0
10.	Melalui pembelajaran kolaboratif berbasis masalah membuat kerjasama antar teman terjalin dengan baik	19	13	5	1
11.	Model pembelajaran yang diterapkan menarik	20	14	4	0
12.	Melalui diskusi, terjadi proses tukar pikiran dengan teman	18	19	1	0
13.	Pembelajaran yang diterapkan membuat saya untuk mencari banyak referensi untuk menyelesaikan masalah	11	25	1	1
14.	Melalui kegiatan praktikum, ketrampilan saya dalam melakukan percobaan meningkat	22	15	1	0
15.	Pemahaman materi saya meningkat melalui kegiatan praktikum	17	17	4	0
16.	Guru sudah menguasai materi dengan baik	23	15	0	0
17.	Guru sering mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari	9	25	2	2
18.	Cara penyampaian materi yang dilakukan guru mudah dipahami	21	15	2	0
19.	Guru membantu dalam memahami materi	23	15	0	0
20.	Guru mampu membuat siswa lebih aktif	18	17	3	0
21.	Guru selalu berusaha untuk menjawab pertanyaan siswa	21	16	1	0

Lampiran 45. Dokumentasi Penelitian

Pelaksanaan Uji Coba Soal



Proses Pembelajaran



Lampiran 46.

Surat Keterangan Melakukan Penelitian


PEMERINTAH KOTA SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN
SMA 10 SEMARANG
 Jalan Padi Raya No.16 Genuk Telp. (024) 6594078-085100781311 Fax.(024) 6594078
 SEMARANG 50114
<http://www.sman10-smg.sch.id> E-mail : sman10@semarangkota.go.id

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN OBSERVASI/PENELITIAN
 Nomor : 070 / 197 / 2015

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMA Negeri 10 Semarang :

Nama : Drs. Wiharto, M.Si.
NIP. : 19631003 198803 1 009
Pangkat / Gol : Pembina / IV/a
Jabatan : PIt. Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa :

N a m a : Intan Fadhila
N I M : 4301411059
Prodi : S.1 / Pendidikan Kimia
Universitas : Universitas Negeri Semarang

Telah melaksanakan Observasi/Penelitian di SMA Negeri 10 Semarang pada tanggal 26 Maret – 30 April 2015 untuk keperluan penyusunan skripsi dengan judul “ **Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Berbasis Masalah Terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp) Siswa SMA N 10 Semarang** ”.

Demikian surat keterangan ini kami buat, agar dapat digunakan sebagaimana mestinya..

Semarang , 9 Mei 2015
 PIt.Kepala Sekolah


Drs. Wiharto, M.Si.
 Pembina
 NIP. 19631003 198803 1 009



Lampiran 47.

MATERI AJAR

Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)



Oleh:

Intan Fadhila (4301411059)

Dosen Pembimbing:

Dra. Woro Sumarni, M.S.i

Dra. Saptorini, M.Pi

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2015

1. Kelarutan (s)

Kelarutan dilambangkan huruf “s” yang artinya *solubility*. Kelarutan adalah jumlah maksimal zat yang dapat larut dalam suatu pelarut. Semakin besar nilai kelarutan suatu zat, zat tersebut akan semakin mudah larut. Kelarutan zat dinyatakan dalam satuan mol/liter. Kelarutan suatu zat dipengaruhi oleh faktor-faktor berikut:

a. Jenis Pelarut

Pelarut terdiri dari pelarut polar dan non polar. Pelarut polar mempunyai kutub bermuatan. Misalnya air (H_2O) mempunyai (kutub H^+ dan OH^-). Sedangkan pelarut non polar tidak mempunyai kutub bermuatan. Contoh dari pelarut non polar misalnya minyak dan senyawa eter. Senyawa polar akan mudah larut dalam pelarut polar, demikian pula senyawa non polar yang lebih mudah larut di pelarut non polar.

b. Temperatur/Suhu

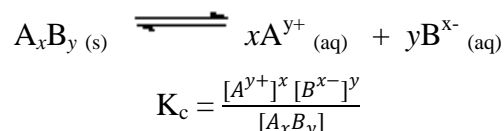
Kelarutan suatu zat padat dalam air akan menjadi lebih besar apabila suhu dinaikkan. Adanya kenaikan temperatur, menyebabkan makin renggangnya jarak antar molekul zat padat tersebut, sehingga mengakibatkan kekuatan gaya antar molekul tersebut menjadi lemah, sehingga mudah terlepas oleh gaya tarik molekul – molekul air. Namun untuk zat berfasa gas, hal tersebut tidak berlaku.

2. Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

Hasil kali kelarutan (Ksp) adalah konstanta hasil kali konsentrasi ion-ion dari senyawa sukar larut dalam air, yang dipangkatkan dengan koefisien reaksinya masing-masing. Melalui nilai kelarutan suatu zat dalam air, kita dapat mengklasifikasikan zat tersebut kedalam zat yang mudah larut dan sukar larut

Sebagai contoh, AgCl merupakan garam yang sukar larut. Meskipun kelarutan AgCl sangat kecil, namun terdapat sebagian AgCl yang larut dalam air meskipun hanya sedikit. Karena nilai kelarutan AgCl sangat kecil, larutan AgCl cepat menjadi jenuh hanya dengan penambahan sedikit AgCl . Pada larutan AgCl jenuh, terjadi kesetimbangan antara endapan AgCl dengan ion Ag^+ dan Cl^- .

Endapan yang terbentuk dan ion-ion dalam larutan akan membentuk kesetimbangan heterogen. Persamaan reaksi kesetimbangan heterogen untuk garam yang sukar larut dapat dituliskan sebagai berikut:



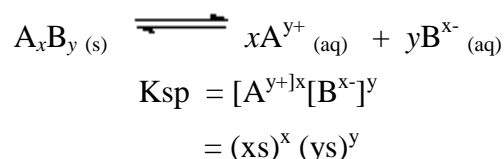
Dalam larutan jenuh, konsentrasi garam sukar larut (A_xB_y) dalam bentuk padat dianggap selalu sama, sehingga dapat digabungkan dengan K_c untuk membentuk kesetimbangan baru yang disebut sebagai konstanta hasil kelarutan (K_{sp}). Sehingga diperoleh persamaan berikut:

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

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

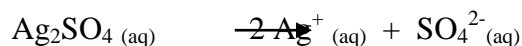
3. Hubungan Kelarutan (K_{sp}) dan Hasil Kali Kelarutan (K_{sp})

Hubungan antara kelarutan (s) dengan tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp}) untuk senyawa elektrolit A_xB_y dapat dinyatakan sebagai berikut:



4. Pengaruh Ion Sejenis terhadap kelarutan suatu zat

Jika senyawa ion yang sukar larut dalam air dilarutkan dalam ion sejenis, maka kelarutannya menjadi semakin kecil. Sebagai contoh larutan Ag_2SO_4 yang dalam air terionisasi menjadi:

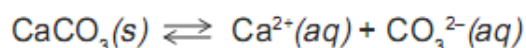


Kemudian ditambahkan Na_2SO_4 ke dalam larutan Ag_2SO_4 . Larutan Na_2SO_4 kemudian terurai menjadi ion Na^+ dan SO_4^{2-} . Penambahan ion SO_4^{2-} akan menggeser kesetimbangan ke kiri yang menyebabkan kelarutan zat akan semakin kecil dan semakin mudah membentuk endapan. Na_2SO_4 dan Ag_2SO_4 sama-sama mengandung ion SO_4^{2-} yang disebut ion sejenis. Penambahan ion sejenis akan menurunkan kelarutan suatu zat.

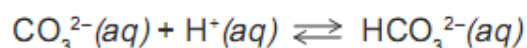
5. Pengaruh pH terhadap Kelarutan

Suatu basa umumnya lebih larut dalam larutan yang bersifat asam, sebaiknya lebih sukar larut dalam larutan yang bersifat basa. Harga pH dapat memperbesar atau memperkecil kelarutan suatu zat yang sukar larut.

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



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



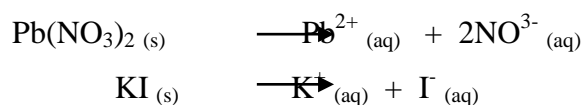
Berdasarkan azas Le Chatelier, pengurangan $[\text{CO}_3^{2-}]$ mengakibatkan kesetimbangan bergeser ke kanan, CaCO_3 padat lebih banyak larut, maka pada reaksi tersebut penurunan pH akan menambah kelarutan.

6. Reaksi Pembentukan Endapan

Jika kita mereaksikan ion-ion yang sukar mengendap/sukar larut secara teori, maka pembentukan endapan dapat diperkirakan dengan membandingkan antara hasil konsentrasi zat-zat yang bereaksi (Q_c) dan K_{sp} . Berikut perbandingan antara Q_c dan K_{sp} beserta hubungannya dengan pembentukan endapan:

- Jika $Q_c < K_{sp}$, maka tidak terbentuk endapan
- Jika $Q_c = K_{sp}$, maka larutan tepat jenuh
- Jika $Q_c > K_{sp}$, maka akan terbentuk endapan

Sebagai contoh, reaksi antara $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dan KI . Ketika padatan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dan KI masing-masing dilarutkan dalam air, maka akan terionisasi seperti persamaan berikut:



Setelah kedua larutan tersebut direaksikan, ion-ion dari kedua larutan tersebut akan membentuk senyawa baru, yaitu PbI_2 dan KNO_3 . PbI_2 lebih sukar larut

sedangkan KNO_3 mudah larut. Hasil reaksi antara $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ dan KI akan menghasilkan endapan kuning PbI_2 , sedangkan KNO_3 , tetap berada dalam bentuk larutan. Berikut reaksinya:



DAFTAR PUSTAKA

Justiana, S & Muchtaridi. 2009. *Chemistry For Senior High School (Bilingual)*. Jakarta: Yudhistira.

Purba, M. 2006. *Kimia untuk SMA kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Lampiran 48.

LEMBAR DISKUSI SISWA
Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)

KELAS EKSPERIMEN

Anggota Kelompok:

1. No Absen
2. No Absen
3. No Absen
4. No Absen
5. No Absen

PERTEMUAN 1

Diskusikan permasalahan berikut dengan cara kolaboratif !

1. Sukrosa adalah gula, karbohidrat sederhana yang terkandung pada buah-buahan dan sayuran. Sukrosa juga bisa diekstraksi dari tanaman tebu, kemudian diolah menjadi gula pasir. Gula pasir sering digunakan untuk zat pemanis pada makanan dan minuman. Pada suatu percobaan, ke dalam gelas kimia yang berisi 100 ml air, dimasukkan 1 sendok makan garam gula pasir kemudian diaduk. Setelah pengadukan, kristal gula pasir dapat larut semua di dalam air. Ke dalam gelas kimia tersebut, dimasukkan lagi 1 sendok makan gula pasir, setelah diaduk ada sedikit kristal gula pasir yang tidak larut.

Pertanyaan:

- a. Jika ke dalam gelas kimia tersebut ditambahkan lagi 1 sendok gula pasir. Bagaimanakah jumlah zat tidak larut? Jelaskan alasanmu!

Jawab:

.....

- b. Berdasarkan peristiwa tersebut, apakah definisi dari kelarutan menurut pemahaman kalian?

Jawab:

.....

- c. Jika proses penambahan gula pasir pada percobaan tersebut dilakukan dengan proses pemanasan, bagaimanakah kelarutan gula pasir dalam air jika dibandingkan dengan kelarutannya pada keadaan normal (tidak dengan proses pemanasan)?

Jawab:

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

d. Sebutkan dan jelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kelarutan zat!

Jawab:

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

2. Barium Sulfat (BaSO_4) adalah senyawa yang sukar larut dalam air. Barium Sulfat sering digunakan untuk diagnosis saluran pencernaan yang dibantu dengan sinar X. Pada suatu percobaan, seorang praktikan ingin mengetahui kelarutan Barium Sulfat dalam air. Ia melarutkan sejumlah Barium Sulfat dalam air ternyata hanya sedikit yang larut. Kemudian ia menambahkan Barium Sulfat lagi dengan jumlah yang sama dalam larutan tersebut, ternyata jumlah yang tidak larut semakin banyak.

Pertanyaan:

a. Tuliskan reaksi kesetimbangan Barium Sulfat dalam air!

Jawab:

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

- b. Tuliskan tetapan kesetimbangan larutan jenuh Barium Sulfat!

Jawab:

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

- c. Bagaimana persamaan hasil kali kelarutan (Ksp) untuk senyawa Barium Sulfat?

Jawab:

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

- d. Jelaskan pengertian Ksp menurut pemahaman kalian berdasarkan peristiwa tersebut!

Jawab:

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

- e. Jika konsentrasi ion Ba^{2+} dan SO_4^{2-} masing-masing dinyatakan dengan huruf s, bagaimanakah persamaan Kspnya?

Jawab:

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

3. Magnesium Hidroksida ($Mg(OH)_2$) merupakan senyawa yang termasuk dalam golongan basa. Pada bidang farmasi, $Mg(OH)_2$ banyak digunakan untuk bahan pembuatan obat sakit maag. $Mg(OH)_2$ termasuk senyawa yang sukar larut dalam air.

.....
.....

PERTEMUAN 2

Diskusikan permasalahan berikut dengan cara kolaboratif !



1. Pernahkah kalian melihat ada kerak yang melekat pada perabotan rumah tangga seperti wastafel, panci, penggorengan, dll? Atau pernahkah kalian mengalami ketika mencuci, air yang digunakan tidak berbusa? Peristiwa tersebut dikarenakan air yang digunakan merupakan air sadah. Pertanyaan:
 - a. Apakah yang dimaksud dengan air sadah?

Jawab:

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

- b. Sebutkan dan jelaskan macam-macam kesadahan!

Jawab:

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

- c. Bagaimanakah cara menghilangkan kesadahan pada air? Kaitkan dengan hubungan ion sejenis!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Kalsium oksalat (CaC_2O_4) merupakan garam kalsium yang sukar larut dalam air. Di dalam tubuh kita, proses pembentukan batu ginjal diawali dengan mengendapnya garam kalsium, seperti Kalsium Oksalat (CaC_2O_4) secara perlahan dalam waktu yang relatif lama.

- a. Tentukan Kelarutan CaC_2O_4 dalam air Jika diketahui harga K_{sp} nya dalah $2,98 \times 10^{-7}$!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b. Tentukan kelarutan CaC_2O_4 dalam larutan CaCl_2 0,01 M!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. Tentukan kelarutan CaC_2O_4 dalam larutan $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,01 M!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Jelaskan pengaruh penambahan ion sejenis terhadap kelarutan suatu zat!

Jawab:

.....

.....

.....

.....

3. Sebagian besar obat maag yang beredar dipasaran mengandung Magnesium Hidroksida ($\text{Mg}(\text{OH})_2$). Magnesium Hidroksida termasuk antasida (zat anti asam) yang dapat menetralkan asam lambung (HCl) sehingga mampu meredakan gejala maag. Magnesium Hidroksida termasuk senyawa basa yang sukar larut dalam air dengan harga $K_{sp} \text{Mg}(\text{OH})_2$ adalah 9×10^{-12} . Tentukan:

.....

PERTEMUAN 4

Diskusikan permasalahan berikut dengan cara kolaboratif !

1. Tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$) telah dikenal sebagai flocculator yang berfungsi untuk menggumpalkan kotoran-kotoran pada proses penjernihan air. Pada proses penjernihan air, kekeruhan dalam air dapat dihilangkan melalui penambahan sejenis bahan kimia yang disebut koagulan. Tawas sebagai koagulan sangat efektif untuk mengendapkan partikel yang terdapat di air.

Pertanyaan:

- a. Syarat apakah yang harus dipenuhi agar pada reaksi antara 2 larutan terbentuk endapan? Kaitkan dengan harga K_{sp} nya!

Jawab:

.....

- b. Syarat apakah yang harus dipenuhi agar pada reaksi antara 2 larutan menghasilkan larutan yang tepat jenuh? Kaitkan dengan harga K_{sp} nya!

Jawab:

.....

- c. Syarat apakah yang harus dipenuhi agar pada reaksi antara 2 larutan tidak terbentuk endapan? Kaitkan dengan harga K_{sp} nya!

Jawab:

.....

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

d. 1 ml CaCl_2 0,005 M dan 1 ml H_2SO_4 0,01 M ($K_{\text{sp}} \text{CaSO}_4 = 2,4 \times 10^{-5}$)

Jawab:

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

e. 1 ml BaCl_2 0,01 M dan 1 ml H_2SO_4 0,01 M ($K_{\text{sp}} \text{BaSO}_4 = 1,1 \times 10^{-10}$)

Jawab:

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

LEMBAR DISKUSI SISWA**Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp)****KELAS KONTROL**

Anggota Kelompok:

1. No Absen
2. No Absen
3. No Absen
4. No Absen

(PERTEMUAN 1)

Diskusikan soal-soal berikut secara berkelompok!

1. Apa definisi dari kelarutan menurut pemahaman kalian?

Jawab:

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

2. Apa definisi dari hasil kali kelarutan (Ksp) menurut pemahaman kalian?

Jawab:

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

3. Sebutkan dan jelaskan faktor yang mempengaruhi kelarutan zat!

Jawab:

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

4. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ mempunyai harga Ksp 9×10^{-12} .

- a. Tuliskan reaksi kesetimbangan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dalam air!

Jawab:

.....
.....

.....
.....

b. Tuliskan tetapan kesetimbangan larutan jenuh $\text{Mg}(\text{OH})_2$!

Jawab:

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

c. Tuliskan persamaan K_{sp} nya!

Jawab:

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

d. Hitunglah kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dalam air!

Jawab:

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

5. Jika diketahui harga $K_{sp} \text{Mn}(\text{OH})_2 = 4 \times 10^{-14}$ dan $K_{sp} \text{Zn}(\text{OH})_2 = 1,8 \times 10^{-14}$.
Diantara kedua senyawa hidroksida tersebut, manakah yang memiliki nilai kelarutan yang lebih besar? Jelaskan alasannya!

(PERTEMUAN 2)

Diskusikan soal-soal berikut secara berkelompok!

1. Jelaskan pengaruh penambahan ion sejenis terhadap kelarutan suatu zat sesuai dengan pemahaman kalian!

Jawab:

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

2. Diketahui K_{sp} Ag_2CrO_4 adalah $2,4 \times 10^{-12}$. Tentukan kelarutan Ag_2CrO_4 dalam:

- a. Larutan $AgNO_3$ 0,1 M

Jawab:

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

- b. Larutan K_2CrO_4 0,1 M

Jawab:

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

3. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ mempunyai harga $K_{sp} 9 \times 10^{-12}$.

a. Tentukan kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dalam larutan yang mempunyai harga pH 11! Apakah terbentuk endapan? Jelaskan alasannya!

Jawab:

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

b. Tentukan kelarutan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dalam larutan yang mempunyai harga pH 12! Apakah akan terbentuk endapan? Jelaskan alasannya!

Jawab:

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

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

4. Diketahui K_{sp} Ca(OH)_2 adalah $5,5 \cdot 10^{-6}$. Hitunglah pH larutan jenuh Ca(OH)_2 !

Jawab:

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