

**EFEKTIFITAS PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN SISWA
(LKS) BERMUATAN MULTI LEVEL REPRESENTASI MATERI
KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN TERHADAP
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI IPA
MA AL-MA'RUF MRANGGEN**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
guna Memperoleh Gelar Sarjana (S-1)
Jurusan Pendidikan Kimia



oleh:

Nuri Fina Mawadah
NIM : 133711024

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nuri Fina Mawadah
NIM : 133711024
Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“EFEKTIFITAS PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERMUATAN MULTI LEVEL REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI IPA MA AL-MA'RUF MRANGGEN”

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 18 Juli 2018

Pembuat pernyataan,



Nuri Fina Mawadah

NIM: 133711024



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan 024 7601295 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : EFEKTIFITAS PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERMUATAN
MULTI LEVEL REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN
TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI IPA MA AL-MA'RUF
MRANGGEN

Penulis : Nuri Fina Mawadah

NIM : 133711024

Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 03 Agustus 2018

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Mufidah, M.Pd
NIP. 19690707 199703 2 001

Penguji I,

R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si
NIP. 19790819 200912 1 001

Pembimbing I,

Mulyatun, M. Si
NIP. 19830504 201101 2 008

Sekretaris,

Mulyatun, M.Si
NIP. 19830504 201101 2 008

Penguji IV

Wirda Udaibah, S.Si, M.Si
NIP. 19950104 200912 2 003

Pembimbing II,

Muhammad Zammi, M.Pd



NOTA DINAS

Semarang, 18 Juli 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum wr. wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **EFEKTIFITAS PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERMUATAN MULTI LEVEL REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI IPA MA AL-MA'RUF MRANGGEN**

Penulis : Nuri Fina Mawadah

NIM : 133711024

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb

Pembimbing I



Mulyatun, M.Si

NIP. 19830504 201101 2 008

NOTA DINAS

Semarang, 16 Juli 2018

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamualaikum wr. wb

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **EFEKTIFITAS PENGGUNAAN LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) BERMUATAN MULTI LEVEL REPRESENTASI MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS XI IPA MA AL-MA'RUF MRANGGEN**

Penulis : Nuri Fina Mawadah

NIM : 133711024

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam sidang *munaqosyah*.

Wassalamu'alaikum wr. wb

Pembimbing II



Muhamad Zammi, M.Pd

ABSTRAK

Judul : EFEKTIVITAS PENERAPAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERMUATAN MULTI LEVEL REPRESENTASI TERHADAP HASIL BELAJAR MATERI KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN PESERTA DIDIK KELAS XI IPA MA AL-MA'RUF MRANGGEN

Penulis : Nuri Fina Mawadah

NIM : 133711024

Hasil belajar mata pelajaran Kimia di MA Al-Ma'ruf yang rendah disebabkan karena sumber belajar yang masih menggunakan LKS dengan 2 level representasi, yakni level simbolik dan makroskopik. Konsep-konsep dalam Kimia banyak yang bersifat abstrak, terutama pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, sehingga dibutuhkan sumber belajar yang bermuatan level sub-mikroskopik dengan menampilkan mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekul), sehingga peserta didik mengetahui bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan desain *pretest-posttest control design*. Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf sekaligus menjadi sampel penelitian. Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis uji *t-test* dengan uji hipotesis satu pihak. Hasil *pretest* penelitian ini menunjukkan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen adalah 45,41 sedangkan rata-rata kelas kontrol adalah 46,00. Hasil *posttest* penelitian ini menunjukkan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen adalah 74,58 sedangkan rata-rata kelas kontrol adalah 53,20. Berdasarkan analisis data akhir menunjukkan bahwa $t = 8,28$ dan $t_{tabel} = 1,678$, $t > t_{tabel}$ maka signifikan. Hipotesis yang diajukan peneliti bahwa LKS bermuatan multi level representasi efektif terhadap hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik dapat diterima.

Kata kunci: Lembar Kegiatan Siswa, Multi level representasi, Hasil belajar

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik serta hidayah-Nya. Tidak lupa pula penulis haturkan shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang kita nanti-nantikan syafaatnya di dunia dan juga di akhirat nanti.

Skripsi berjudul **“Efektifitas Penggunaan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Bermuatan Multi Level Representasi Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI IPA MA Al-Ma’ruf Mranggen”** ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapat dukungan baik moril maupun materiil dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. R. Arizal Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Mulyatun, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Muhammad Zammi, M.Pd selaku dosen pembimbing II

yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.

4. Sarwadi, M.Pd.I selaku kepala sekolah di MA Al-Ma'ruf Candisari Mranggen yang selalu memberikan do'a dan motivasi.
5. Yudhi Setyowati, S.Pd selaku guru pengampu mata pelajaran Kimia kelas XI IPA di MA Al-Ma'ruf Candisari Mranggen yang senantiasa memberikan pengarahan dan dukungan selama penelitian.
6. Romo Kyai H. Amnan Muqoddam dan Ibu Nyai Hj. Rofiqotul Makiyyah AH terima kasih atas ilmu, doa dan juga perlindungannya.
7. Ayahanda Nursalim dan Ibunda Siti Rochmah yang sedang terbaring sakit 2 tahun ini, mas Abdul azis Annur dan mas Zainal Abidin Annur serta dik Nova Aulia Safitri yang senantiasa memberikan do'a dan semangat baik moril maupun materiil yang sangat luar biasa, sehingga penulis dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini
8. Sahabatku tercinta Hanik Nailil Muna dan Alfi Fahmi yang selalu memberikan dukungan dan inspirasi untuk membantu penyelesaian skripsi ini.
9. Semua teman-teman PK angkatan 2013A yang telah berjuang bersama dalam penyusunan skripsi dan yang telah memberikan ide dan semangat.

10. Keluarga besar Ponpes Al-Hikmah khususnya para ustadzah, keluarga singo (mbak Anik, mbak Hikmah, dik Tohiroh dan dik Nila) dan kamar Ash-Shogiri khususnya yang telah memberikan semangat serta doanya.
11. Tim PPL SMA N 16 Semarang dan KKN MIT-3 posko Banyukuning Bandungan yang memberikan kenangan terindah.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyelesaian skripsi ini.

Kepada mereka semua penulis tidak dapat memberikan apa-apa hanya untaian terima kasih sebesar-besarnya yang dapat penulis sampaikan. Semoga Allah SWT. membalas semua kebaikan dan selalu melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada mereka semua.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini belum mencapai kesempurnaan. Namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya. Amin

Semarang, 18 Juli 2018

Peneliti,

Nuri Fina Mawadah
133711024

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori	10
1. Efektivitas	10
2. Belajar dan sumber Belajar	11
3. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)	15
4. Multi Level Representasi	19
5. Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan	26
B. Kajian Pustaka.....	33
C. Kerangka Pemikiran Teoritis.....	34
D. Hipotesis	36

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian	37
B. Waktu dan Tempat Penelitian	39
C. Populasi dan Sampel.....	39
D. Variabel dan Indikator Penelitian	40
E. Metode Pengumpulan Data	41
F. Teknik Analisis Data	42

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A.	Hasil Penelitian	59
1.	Deskripsi Data.....	59
a.	Deskripsi singkat obyek penelitian.	59
b.	Deskripsi Pelaksanaan Penelitian....	60
B.	Analisa Data	63
1.	Analisis Uji Instrumen	63
a.	Analisis Validitas	63
b.	Analisis Reliabilitas.....	65
c.	Analisis Tingkat Kesukaran	66
d.	Analisis Daya Beda	67
2.	Analisis Data Populasi.....	70
a.	Uji Normalitas.....	70
b.	Uji Homogenitas	71
c.	Uji Persamaan Rata-Rata.....	72
3.	Analisis Tahap Awal.....	73
a.	Uji Normalitas.....	73
b.	Uji Homogenitas	74
c.	Uji Persamaan Rata-Rata.....	75
4.	Analisis Tahap Akhir	77
a.	Uji Normalitas.....	77
b.	Uji Homogenitas	77
c.	Uji Perbedaan Rata-Rata	79
C.	Pembahasan hasil Penelitian.....	80

BAB V : PENUTUP

A.	Kesimpulan	87
B.	Saran.....	87
C.	Penutup.....	88

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Table 3.1	Desain Penelitian <i>Pretest-posttest Control Group Design</i>	38
Tabel 3.2	Kategori Reliabilitas Butir Soal	45
Tabel 3.3	Kriteria Tingkat Kesukaran.....	46
Tabel 3.4	Kriteria Daya Pembeda	47
Table 3.5	Kriteria Ngain Hasil Belajar	58
Tabel 4.1	Daftar Jumlah Peserta Didik Kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf	59
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 1	64
Tabel 4.3	Persentase Validitas Butir Soal Tahap 1	65
Tabel 4.4	Indeks Tingkat Kesukaran	66
Tabel 4.5	Indeks Daya Beda	68
Tabel 4.6	Butir soal yang digunakan sebagai instrument penelitian	69
Tabel 4.7	Hasil Uji Normalitas Awal	70
Tabel 4.8	Hasil Perhitungan Homogenitas Awal	71
Tabel 4.9	Hasil Uji Normalitas Awal	74
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Homogenitas Awal	75
Tabel 4.11	Hasil Perhitungan Normalitas Akhir	77
Tabel 4.12	Perhitungan Homogenitas Akhir	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar nama sampel
Lampiran 2	Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya Beda
Lampiran 3	Analisis Data Populasi (Normalitas: XI IPA 1, XI IPA 2., Homogenitas, Persamaan rata-rata)
Lampiran 4	Analisis Tahap Awal (<i>pretest</i>): (Normalitas: XI IPA 1, XI IPA 2., Homogenitas, Persamaan rata-rata)
Lampiran 5	Analisis Tahap Akhir (<i>posttest</i>): (Normalitas: XI IPA 1, XI IPA 2., Homogenitas, Perbedaan rata-rata, nilai N gain)
Lampiran 6	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
Lampiran 7	Kisi-Kisi Soal Uji Coba Pilihan ganda materi kelarutan dan hasil kali kelarutan
Lampiran 8	Latihan Soal
Lampiran 9	Dokumentasi penelitian kelas eksperimen
Lampiran 10	Penskoran <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> kelas control (Kenaikan skor)

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang struktur, susunan, sifat dan perubahan materi serta energi yang menyertainya. Kedudukan kimia di Sekolah Menengah Atas (SMA) menjadi salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh kebanyakan peserta didik. Hal ini dikarenakan ilmu kimia memiliki konsep yang berjenjang serta keterlibatan perhitungan matematis yang dipelajari di dalamnya.

Pada kenyataannya, pembelajaran kimia di sekolah hanya membatasi pada dua level representasi, yaitu makroskopik dan simbolik. Dua level representasi tersebut menyebabkan peserta didik masih kurang memahami konsep-konsep kimia yang mayoritas abstrak. Oleh karena itu, untuk memudahkan pemahaman materi kimia yang bersifat abstrak maka dalam pembelajaran juga diperlukan level representasi submikroskopik. Representasi submikroskopik ini menjelaskan mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekul), sehingga peserta didik mengetahui bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi.

Multi level representasi berfungsi sebagai instrumen untuk memberikan dukungan dan memfasilitasi terjadinya belajar bermakna dan belajar mendalam. Dengan menggunakan representasi berbeda dapat membuat konsep-konsep menjadi lebih mudah dipahami dan menyenangkan (*intelligible, plausible, dan fruitful*) sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar sains kimia khususnya (Farida, 2009). Johnstone (2000) membedakan representasi kimia ke dalam tiga tingkatan. Tingkatan makroskopik yang bersifat nyata dan mengandung bahan kimia yang kasat mata. Tingkat submikroskopik juga nyata tetapi tidak kasat mata yang terdiri dari tingkatan partikulat yang dapat digunakan untuk menjelaskan pergerakan elektron, molekul, partikel atau atom. Yang terakhir tingkatan simbolik yang terdiri dari berbagai jenis representasi gambar maupun aljabar ((Herawati, Mulyani, & Redjeki, 2013)

Ketiga level representasi tersebut dapat membantu pembelajaran kimia yang kebanyakan bersifat abstrak. Kelarutan dan hasil kali kelarutan merupakan salah satu materi kimia yang bersifat abstrak (herawati, mulyani, & redjeki, 2013). Materi pokok kelarutan dan hasil kali kelarutan meliputi sub pokok bahasan yaitu konsep kelarutan dan hasil kali kelarutan, faktor-faktor yang

mempengaruhi kelarutan, reaksi pengendapan, dan pengaruh ion senama terhadap kelarutan. Kelarutan (Solubility) suatu zat dalam suatu pelarut digunakan untuk menyatakan jumlah maksimum zat terlarut dalam suatu pelarut. Pada umumnya satuan kelarutan adalah mol L⁻¹. Bila sejumlah zat padat elektrolit seperti garam dilarutkan dalam air tentu garam tersebut akan melarut, tetapi pada suatu saat zat yang ditambahkan tersebut tidak akan larut lagi. Hal tersebut dikarenakan larutan berada dalam keadaan jenuh sehingga larutannya disebut larutan jenuh. Bila dalam keadaan jenuh ditambahkan zat padat tersebut maka zat tersebut tidak akan melarut, namun zat tersebut akan mengendap. Dalam surat Al-Qamar (54) No. Ayat : : 49 , Allah telah berfirman :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

“Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran.”

Begitu pula seperti larutan yang telah ada kadarnya masing-masing, persis seperti otak manusia bahkan manusia itu seutuhnya, jika manusia menghadapi suatu rutinitas yang monoton akan menimbulkan rasa kejenuhan. Misalkan saja pada pelarutan garam dapur (NaCl) akan terjadi ionisasi yang menghasilkan Ion natrium dan ion klorida, Materi kelarutan dan hasil kali

kelarutan butuh pemahaman baik dalam level makroskopik (pengamatan nyata), submikroskopik (atom/molekul), maupun simbolik (lambang).

Selain itu, study pendahuluan (*field study*) yang dilakukan di MA Al-Ma'ruf menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik materi kelarutan dan hasil kali kelarutan banyak yang belum tuntas atau belum memenuhi KKM. Cara alternatif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah dengan penerapan LKS bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan (Sulistyanti, 2016).

Untuk membantu pemahaman dalam pembelajaran kimia khususnya materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, maka dibutuhkan suatu sumber belajar kimia yang memuat tiga level representasi. Salah satu sumber belajar yang baik digunakan adalah LKS (Lembar Kegiatan siswa). LKS memuat sekumpulan kegiatan yang harus dikerjakan oleh siswa untuk pemahaman konsep (Rochmawati, hidayat, & isnawati, 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan di MA Al-Ma'ruf, diketahui LKS Kimia yang digunakan sebagai sumber belajar kimia hanya menggunakan dua level representasi yaitu representasi makroskopik dan representasi simbolik. Penggunaan LKS representasi dua level yakni level

mikroskopis dan simbolik ini belum menunjang dalam pemahaman konsep kimia (herawati, mulyani, & redjeki, 2013). Treagust,et. al (2003) menjelaskan bahwa agar pembelajaran lebih efektif, maka 3 level representasi harus diberikan secara simultan/bersamaan. Beberapa hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa ketidakmampuan peserta didik dalam merepresentasikan fenomena kimia pada level sub-mikroskopik ternyata dapat menghambat kemampuan dalam memecahkan masalah-masalah kimia yang berkaitan dengan fenomena baik makroskopik maupun simbolik (Devetak, Urbancic, & etc, 2004), bahkan Treagust, et. al (2003) menegaskan bahwa supaya pemahaman siswa baik dan mampu menjelaskan fenomena kimia, sebaiknya siswa familiar terhadap gambar/model submikroskopik.

Berawal dari permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk menerapkan pembelajaran menggunakan lembar kegiatan siswa bermuatan multi level representasi. Lembar kegiatan peserta didik tersebut telah dikembangkan oleh Irma Sulistiyanti (2017) yang diuji dalam skala kecil. Lembar kegiatan siswa ini berisi tentang materi kimia yang dijelaskan secara detail, serta terdapat hubungan tiga level representasi kimia. Tiga level representasi kimia yang tercantum dalam LKS

tersebut mempermudah peserta didik untuk memahami materi, sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri sesuai dengan tujuan pembuatan LKS. Penggunaan LKS bermuatan multi level representasi dapat dijadikan sarana belajar mandiri maupun klasikal, Sehingga diharapkan dapat memotivasi peserta didik untuk lebih semangat belajar dan hasil belajar peserta didik meningkat. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada “Efektivitas Penggunaan Lembar Kegiatan Siswa bermuatan Multi Level Representasi Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Terhadap hasil belajar Peserta Didik Kelas XI MA Al-Ma’ruf Mranggen”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah yang timbul dalam penelitian ini adalah apakah lembar kegiatan siswa bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI MA Al-Ma’ruf Mranggen?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan lembar kegiatan siswa bermuatan multi level representasi materi kelarutan

dan hasil kali kelarutan terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI MA Al-Ma'ruf Mranggen

2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

a. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritik mengenai materi kimia bermuatan multi level representasi pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Sekolah:

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan dalam rangka perbaikan proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keefektifan kegiatan belajar dan hasil belajar khususnya mata pelajaran kimia.

2) Bagi Guru:

a) Memotivasi guru untuk menggunakan sumber belajar kimia yang bermuatan multi level representasi agar pembelajaran di kelas lebih menarik.

b) Memberikan masukan dan pertimbangan dalam menentukan media pembelajaran

yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik terutama materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

3) Bagi Peserta Didik:

- a) Meningkatkan keaktifan dan memotivasi peserta didik dengan diterapkannya lembar kegiatan siswa bermuatan multi level representasi.
- b) Meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan penerapan lembar kegiatan siswa bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

4) Bagi Peneliti:

- a) Mengetahui keefektifan lembar kegiatan siswa bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI MA Al-Ma'ruf Mranggen.
- b) Menambah pengalaman mengenai sumber belajar yang tepat untuk menciptakan pembelajaran yang efektif.

D. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan landasan teori yang digunakan dalam penelitian, penelitian terdahulu, pengembangan kerangka penelitian serta hipotesis penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi uraian tentang jenis dan desain penelitian, waktu dan tempat penelitian, populasi dan sampel, variabel dan operasional variabel penelitian, metode pengumpulan data dan teknik analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis data dan pembahasan penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan kesimpulan dari hasil Penelitian dan saran

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata “efektif” berarti ada efeknya, dapat membawa hasil atau berhasil guna (KBBI, 2005). Masalah efektivitas biasanya berkaitan erat dengan perbandingan antara tingkat pencapaian tujuan dengan rencana yang telah disusun sebelumnya atau perbandingan hasil nyata dengan hasil yang direncanakan (Mulyasa, 2007:82). Efektivitas berarti berusaha untuk dapat mencapai sasaran yang telah ditetapkan sesuai pula kebutuhan yang diperlukan, sesuai pula dengan rencana, baik dalam penggunaan data, sarana maupun waktunya atau berusaha melalui aktivitas tertentu baik secara fisik maupun non-fisik untuk memperoleh hasil yang maksimal baik secara kuantitatif maupun kualitatif (Supardi, 2013:163). Dari beberapa pengertian yang telah dipaparkan dapat diambil kesimpulan efektivitas dalam penelitian adalah bagaimana usaha yang dilakukan dalam pembelajaran dengan menerapkan berbagai media dan model pembelajaran yang sesuai sehingga tujuan pembelajaran yang telah direncanakan dapat tercapai.

Efektivitas dalam penelitian ini bisa diketahui melalui rata-rata hasil belajar kelas eksperimen yaitu kelas yang pembelajarannya menggunakan LKS bermuatan multilevel representasi lebih baik dari pada kelas kontrol yaitu kelas yang menggunakan LKS dengan 2 level representasi saja.

2. Belajar dan Sumber Belajar

Pengetahuan dapat diperoleh peserta didik melalui belajar dengan mengaitkan informasi yang diperoleh dengan pengalaman dan sikap peserta didik sehingga mampu menyelesaikan tugas tertentu. Selain pengetahuan, peserta didik juga harus mempunyai keterampilan agar mampu melaksanakan tugas khusus, bekerja sama dengan orang lain dan menganalisis serta menyelesaikan masalah dengan baik sehingga dapat melakukan perilaku-perilaku kognitif, afektif dan psikomotorik dengan sebaik-baiknya.

Menurut Hamalik (2003:27), belajar merupakan proses memodifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. Sedangkan menurut Tadjab (1994: 46-47), belajar adalah berubahnya kemampuan seseorang untuk melihat, berfikir, merasakan dan mengerjakan sesuatu melalui berbagai pengalaman yang sebagian bersifat perseptual, sebagian lagi bersifat

intelektual, emosional maupun motorik. Dari pengertian belajar menurut kedua ahli tersebut maka dapat dikatakan bahwa belajar merupakan suatu proses di mana seseorang mendapatkan perubahan tingkah laku dan pemikiran baru dari pengalaman-pengalaman yang pernah dilakukan.

Belajar dan sumber belajar merupakan dua faktor yang kuat dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkualitas. Seperti yang diungkapkan oleh Suleyman (2016:13-23), terdapat 8 upaya untuk mengembangkan kualitas ilmu pengetahuan dan teknologi. Pertama, kapasitas murid dan motivasi untuk belajar. Banyak murid yang kurang termotivasi untuk belajar, sehingga kemampuan berfikir mereka kurang terlatih. Kedua, pengetahuan, kemampuan, pengalaman dan motivasi guru. Peranan guru penting untuk kesuksesan dalam kegiatan pembelajaran. Ketiga, relevansi dan pengembangan kurikulum. Keempat, kualitas infrastruktur. Kelima, buku pelajaran. Keenam, manajemen sekolah. Ketujuh, waktu instruksional. Kedelapan, bahasa instruksi.

Segala sesuatu yang dapat mendukung proses belajar sehingga memberikan perubahan yang positif merupakan pengertian dari sumber belajar. Hal tersebut

sesuai dengan pernyataan Sadiman dalam Rohani & Ahmadi (1995: 152-153) yang berpendapat bahwa sumber belajar merupakan segala macam sumber yang ada di luar yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Peranan sumber-sumber belajar seperti guru, dosen, buku, film, majalah, laboratorium, peristiwa dan sebagainya memungkinkan seseorang berubah dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti, dari tidak terampil menjadi terampil dan menjadikan seseorang dapat membedakan mana yang baik dan mana yang tidak baik. Jadi segala sesuatu yang bisa mendatangkan manfaat atau mendukung dan menunjang seseorang untuk berubah ke arah yang lebih positif, dinamis atau menuju perkembangan dapat disebut sumber belajar.

Sumber belajar dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Isbani, 1987):

- a. Sumber belajar tercetak. Contohnya: buku, majalah, brosur, koran, modul, LKS, poster, kamus, ensiklopedia, dll
- b. Sumber belajar non cetak. Contohnya: film, slides, video, dll
- c. Sumber belajar yang berbentuk fasilitas. Contohnya: perpustakaan, ruang belajar, studio, dll

- d. Sumber belajar berupa kegiatan. Contohnya: wawancara, kerja kelompok, observasi, dll
- e. Sumber belajar berupa lingkungan masyarakat. Contohnya: taman, terminal, pasae, dll

Beberapa sumber belajar tersebut memiliki beberapa fungsi, diantaranya (Isbani, 1987):

- a. Meningkatkan produktifitas pendidikan dengan jalan:
 - 1) Membantu guru untuk menggunakan waktu dengan secara lebih baik da efektif.
 - 2) Meningkatkan laju kelancaran belajar
 - 3) Mengurangi beban guru dalam penyajian informasi, sehingga lebih banyak kesempatan dalam pembinaan dan pengembangan gairah belajar.
- b. Memberikan kemungkinan pendidikan yang sifatnya lebih individual dengan jalan:
 - 1) Mengurangi fungsi kontrol guru yang sifatnya yang kaku dan tradisional
 - 2) Memberikan kesempatan pada siswa untuk berkembang sesuai dengan kemampuannya.
- c. Memberikan dasar-dasar pengajaran yang lebih ilmiah, dengan jalan:

- 1) Merencanakan program pendidikan secara lebih sistematis
 - 2) Mengembangkan bahan pengajaran melalui upaya penelitian terlebih dahulu
- d. Meningkatkan pemantapan pengajaran

3. Lembar Kegiatan Siswa (LKS)

a. Pengertian

Lembar Kegiatan Siswa termasuk ke dalam salah satu sumber belajar dalam bentuk cetak. Menurut Trianto, lembar kegiatan siswa adalah panduan siswa dalam melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. Lembar kegiatan siswa dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun aspek pembelajaran lain, dalam bentuk panduan eksperimen maupun demonstrasi (Trianto, 2011). Prastowo menyatakan bahwa LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan siswa, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, 2011).

Berdasarkan penjelasan beberapa sumber mengenai LKS diatas, dapat difahami bahwa LKS merupakan lembaran-lembaran kegiatan yang harus

dilakukan/ dikerjakan oleh siswa dalam proses pembelajaran, berisi petunjuk atau langkah-langkah dalam menyelesaikan tugas. Petunjuk atau langkah-langkah kegiatan tersebut bertujuan untuk mengembangkan kemampuan siswa sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai.

b. Fungsi LKS

Dari beberapa pengertian diatas, dapat diketahui bahwa LKS memiliki setidaknya empat fungsi berikut, yaitu: (Prastowo, 2011)

- 1) Sebagai bahan ajar yang dapat meminimalkan peran dari pendidik, tetapi lebih mengaktifkan peran dari siswa;
- 2) Sebagai bahan ajar yang membantu mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran yang diberikan;
- 3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya akan tugas untuk berlatih;
- 4) Sebagai bahan ajar yang memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada siswa..

c. Unsur-unsur LKS sebagai Bahan Ajar

Ada 6 unsur utama yang harus termuat dalam LKS, yaitu: judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau

langkah kerja, dan yang terakhir penilaian. Ditinjau dari segi format, LKS setidaknya harus memuat delapan unsur, yaitu: judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan dalam menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan (Prastowo, 2011).

d. Kriteria Penyusunan LKS

Agar LKS yang dibuat dapat mencerminkan karakteristik dari mata pelajaran yang dikembangkan dan sesuai dengan kebutuhan siswa, maka penyusunan harus sesuai dengan rambu-rambu penyusunan LKS yang benar, diantaranya:

1) Tujuan penyusunan LKS

Tujuan dari penyusunan LKS tidak lain adalah untuk menunjang dan memperkuat tujuan pembelajaran dan ketercapaian indikator pembelajaran, kompetensi inti, dan kompetensi dasar dari suatu materi pembelajaran. Selain itu LKS disusun untuk membentuk siswa untuk mencapai tujuan dari pembelajaran.

2) Bahan

Bahan ajar yang digunakan dalam penyusunan LKS harus tersusun secara logis dan

sistematis, disesuaikan dengan kemampuan dan tahap perkembangan siswa. Selain itu bahan ajar tersebut harus dapat merangsang, memotivasi keingintahuan siswa, dan memiliki kontekstualitas yang tinggi.

3) Metode

Metode yang digunakan dalam penyusunan LKS diantaranya :

- a) Memperkaya kegiatan di dalam kelas.
- b) Memotivasi siswa.
- c) Pengarahan dan instruksi yang jelas dan mudah difahami siswa.
- d) Mengembangkan keterampilan siswa.
- e) Mengembangkan kemampuan inkuiri sesuai dengan tahap perkembangan siswa.
- f) Mengembangkan kemampuan siswa untuk memecahkan masalah problem solving.
- g) Mengembangkan empat aspek kemampuan literasi sains bagi siswa yaitu memahami istilah sains, membaca dalam sains, menulis tentang sains, dan berbicara dalam sains.
- h) Menanamkan sikap ilmiah scientific attitude melalui proses pembelajaran.

4) Evaluasi

Ada tiga kriteria evaluasi dalam penyusunan LKS yaitu mempunyai cara penilaian penguasaan bahan oleh siswa, cara penilaian LKS praktis, mudah serta cepat dan merangsang self assessment.

4. Multi Level Representasi

a. Karakteristik Multi Level Representasi

Salah satu pembelajaran yang dapat menunjang peningkatan hasil belajar siswa adalah pembelajaran dengan multipel representasi. Dalam kamus ilmiah populer multipel artinya adalah banyak unsur, banyaknya lebih dari satu, atau berjumlah banyak. Representasi artinya gambaran atau perwakilan. (Amd, 2002) Jadi, Multi bentuk representasi adalah perpaduan antara teks, gambar nyata, atau grafik. Sedangkan model pembelajaran multiple representasi adalah seseorang yang membaca/memahami teks yang disertai gambar, aktifitas yang dilakukannya yaitu: memilih informasi yang relevan dari teks, membentuk representasi proporsi berdasarkan teks tersebut, dan kemudian mengorganisasi informasi verbal yang diperoleh ke dalam mental model verbal.

Multi Level Representasi dikembangkan oleh Waldrip dan Prain. Multipel representasi diartikan sebagai praktik merepresentasikan kembali (rerepresenting) konsep yang sama melalui berbagai bentuk, yang mencakup mode verbal, grafis dan numerik. Semua representasi eksternal seperti model-model, analogi, persamaan, grafik, diagram, gambar dan simulasi dapat memperlihatkan kata-kata, perhitungan matematik, visual dan/atau mode aksional-operasional (Mahardika, Rofiqoh, & Supeno, 2012)

Adapun deskripsi level-level representasi kimia disarikan dari Gilbert sebagai berikut (Chittleborough & David F, 2007) :

1) Representasi makroskopik

Representasi makroskopik merupakan representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata (*tangible*) terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat (*visible*) dan dipersepsi oleh panca indra (*sensory level*), baik secara langsung maupun tak langsung. Perolehan pengamatan itu dapat melalui pengalaman sehari-hari, penyelidikan di laboratorium secara aktual, studi di lapangan ataupun melalui simulasi. Contohnya: terjadinya perubahan warna, suhu, pH

larutan, pembentukan gas dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung.

2) Representasi submikroskopik

Representasi submikroskopik merupakan representasi kimia yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekular) terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Penggunaan istilah submikroskopik merujuk pada level yang berukuran lebih kecil dari level nanoskopik yang akan direpresentasikan. Level representasi submikroskopik yang dilandasi teori partikulat materi digunakan untuk menjelaskan fenomena makroskopik dalam gerakan partikel-partikel, seperti gerakan elektron-elektron, molekul-molekul dan atom-atom. Entitas submikroskopik tersebut nyata (real), namun terlalu kecil untuk diamati. Operasi pada level submikroskopik memerlukan kemampuan imajinasi dan visualisasi. Bentuk representasi pada level ini dapat diekspresikan mulai dari yang sederhana hingga menggunakan teknologi komputer, yaitu menggunakan kata-kata (verbal), diagram/ gambar, model dua dimensi, model tiga dimensi baik diam maupun bergerak (berupa animasi).

3) Representasi simbolik

Representasi simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu rumus kimia, diagram, gambar, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik. Taber (2009) menyatakan bahwa representasi simbolik bertindak sebagai bahasa persamaan kimia (*the language of chemical equation*), sehingga terdapat aturan-aturan (*grammatical rules*) yang harus diikuti. Level representasi simbolik mencakup semua abstraksi kualitatif yang digunakan untuk menyajikan setiap item pada level submikroskopik. Abstraksi-abstraksi itu digunakan sebagai singkatan (*shorthand*) dari entitas pada level submikroskopik dan juga digunakan untuk menunjukkan secara kuantitatif seberapa banyak setiap jenis item yang disajikan pada tiap tingkat (Farida, 2012).

Pada umumnya pembelajaran kimia yang terjadi saat ini hanya membatasi pada dua level representasi, yaitu makroskopik dan simbolik. Tingkat berpikir mikroskopik dipelajari terpisah dari dua tingkat berpikir lainnya, sehingga siswa cenderung hanya menghafalkan representasi sub mikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak

(dalam bentuk deskripsi kata-kata) akibatnya tidak mampu untuk membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi .

Level submikroskopik ini menjadi kekuatan dan sekaligus kelemahan untuk belajar kimia. Kekuatannya, karena level submikroskopik merupakan basis intelektual yang penting untuk eksplanasi kimia. Kelemahan terjadi ketika peserta didik mulai mencoba belajar dan memahaminya. Lemahnya model mental pebelajar pemula nampaknya akibat diabaikan atau termarjinalisasinya level representasi submikroskopik dibandingkan dengan level representasi makroskopik dan simbolik.

b. Fungsi Pembelajaran Berbasis Multi Level Representasi

Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman menurut Ainsworth (Ainsworth, 1999) :

- 1) Fungsi pertama adalah multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif.

- 2) Kedua adalah satu representasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain.
 - 3) Ketiga, multirepresentasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.
- c. Manfaat Pembelajaran Berbasis Multi Level Representasi

Ada beberapa alasan manfaat menggunakan pembelajaran berbasis multipel representasi (Yusuf, 2012) :

- 1) Multi kecerdasan (multiple intelligences)

Menurut teori multi kecerdasan orang dapat memiliki kecerdasan yang berbeda-beda. Oleh karena itu siswa belajar dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan jenis kecerdasannya. Representasi yang berbeda-beda memberikan kesempatan belajar yang optimal bagi setiap jenis kecerdasan.

- 2) Visualisasi bagi otak

Kuantitas dan konsep-konsep yang bersifat fisik seringkali dapat divisualisasi dan dipahami

lebih baik dengan menggunakan representasi konkret.

3) Membantu mengonstruksi representasi tipe lain

Beberapa representasi konkret membantu dalam mengonstruksi representasi yang lebih abstrak.

4) Beberapa representasi bermanfaat bagi penalaran kualitatif

Penalaran kualitatif seringkali terbantu dengan menggunakan representasi konkret.

5) Representasi matematik yang abstrak digunakan untuk penalaran kuantitatif

Representasi matematik dapat digunakan untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap soal.

Penggunaan multipel representasi dapat membantu guru dalam mengidentifikasi tiga dimensi pembelajaran yang terjadi yakni;

- 1) Representasi memberi peluang kepada guru untuk dapat menilai pemikiran siswa.
- 2) Representasi memberi peluang guru untuk menggunakan teknik pedagogik baru.

Representasi memudahkan guru untuk menjembatani antara pendekatan konvensional dan pendekatan modern.

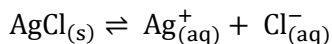
5. Kelarutan dan hasil kali kelarutan

a) Kesetimbangan dalam garam yang sukar larut

Kemampuan garam-garam untuk melarut tidak sama. Hal ini dikarenakan ada garam yang mudah larut dalam air, namun ada pula garam yang sukar larut. Contoh garam yang sukar larut adalah AgCl. Materi kelarutan dan Ksp berlaku untuk garam yang sukar larut.

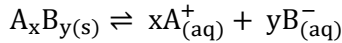
Jika kita melarutkan garam yang sukar larut, misal AgCl maka kita akan memperoleh larutan AgCl. Namun jika kita terus menerus menambahkan AgCl ke dalam larutan AgCl, maka larutan akan menjadi jenuh, dan lama kelamaan akan terbentuk endapan AgCl. Dengan kata lain pada kondisi tersebut AgCl tetap melarut tetapi pada saat yang sama terjadi pengendapan AgCl. Kondisi seperti itu berarti dalam keadaan jenuh terdapat kesetimbangan heterogen antara zat padat tidak larut dengan larutannya.

Reaksi kesetimbangan AgCl :



Sedangkan tetapan kesetimbangannya sebagai berikut : $K_c = \frac{[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]}{[\text{AgCl}]}$

Secara umum, persamaan reaksi kesetimbangan heterogen untuk garam yang sukar larut dapat dituliskan sebagai berikut :



Dengan harga tetapan kesetimbangannya yaitu :

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

b) Pengertian kelarutan

Kelarutan adalah jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut, pada suhu tertentu. Kelarutan makin besar jika suhu dinaikkan. Kelarutan diberi lambang *s* (*solubility*) dan dinyatakan dalam satuan gram/ Liter (g/L) atau mol/Liter (mol/L).

c) Penentuan harga kelarutan garam yang sukar larut

Jika diketahui massa suatu garam yang terlarut dalam 1 Liter larutan adalah *x* gram, maka harga kelarutan garam tersebut adalah :

$$\text{Harga kelarutan} = \frac{\text{massa garam terlarut}}{\text{massa molar garam}}$$

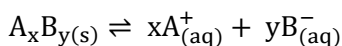
d) Pengertian tetapan hasil kali kelarutan (Ksp)

Tetapan hasil kali kelarutan (Ksp) didefinisikan sebagai hasil kali konsentrasi ion-ion yang masing-masing dipangkatkan koefisien reaksi

dalam larutan jenuh pada suhu tertentu. Harga Ksp tetap pada suhu tetap. Bila suhu dinaikkan, maka harga Ksp makin besar

e) Menentukan rumus Ksp garam yang sukar larut

Seperti yang sudah dijelaskan di awal, persamaan reaksi kesetimbangan heterogen untuk garam yang sukar larut adalah sebagai berikut :



Dengan harga tetapan kesetimbangannya adalah:

$$Kc = \frac{[A^+]^x [B^-]^y}{[A_xB_y]}$$

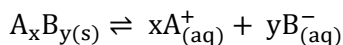
Garam A_xB_y berupa padatan, maka dalam larutan jenuhnya konsentrasi A_xB_y dianggap selalu sama (tetap) sehingga $[A_xB_y]$ dapat digabungkan dengan Kc untuk membentuk kesetimbangan baru yang disebut tetapan hasil kali kelarutan (Ksp).

$$Kc [A_xB_y] = [A^+]^x [B^-]^y$$

$$Ksp = [A^+]^x [B^-]^y$$

f) Hubungan kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan (Ksp)

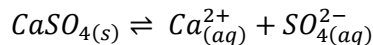
Harga Ksp dapat dihitung berdasarkan hubungan antara Ksp dan kelarutan(s). Hubungan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:



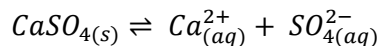
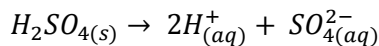
$$\begin{aligned}
 \text{Ksp} &= [A^+]^x [B^-]^y \\
 &= (xs)^x (ys)^y \\
 &= (x^x s^x) (y^y s^y) \\
 &= (x^x y^y) s^{(x+y)} \\
 \text{Atau } s &= \frac{\sqrt[x+y]{K_{sp}}}{\sqrt[x+y]{x^x y^y}}
 \end{aligned}$$

g) Pengaruh penambahan ion sejenis pada kelarutan

Penambahan ion sejenis ke dalam larutan garam yang sukar larut akan memperkecil kelarutan. Misal terdapat larutan jenuh CaSO_4 dengan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Jika pada larutan tersebut ditambahkan larutan H_2SO_4 ke dalamnya, maka konsentrasi ion SO_4^{2-} akan bertambah (semakin besar).



Ion sejenis = SO_4^{2-}

Sesuai azas **Le Chatelier** tentang pergeseran kesetimbangan, penambahan konsentrasi ion SO_4^{2-} akan menggeser kesetimbangan ke kiri. akibat pergeseran tersebut, jumlah CaSO_4 yang larut berkurang.

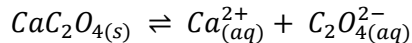
h) Menghitung kelarutan garam yang sukar larut jika dilakukan penambahan ion sejenis ke dalam larutan jenuhnya

Contoh :

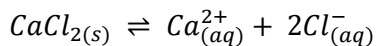
Diketahui $K_{sp} \text{CaC}_2\text{O}_4 = 2,3 \times 10^{-9}$. Tentukan kelarutan CaC_2O_4 dalam larutan CaCl_2 0,01 M.

Jawab :

Misal kelarutan CaC_2O_4 dalam $\text{CaCl}_2 = s$ mol/L



$$s \text{ mol/L} \quad s \text{ mol/L} \quad s \text{ mol/L}$$



$$0.01 \quad 0.01 \quad 0.02$$

Sehingga dalam system:

$$[\text{Ca}^{2+}] = (s + 0,01) \text{ M} \sim 0,01 \text{ M} \text{ (karena nilai } s \text{ sangat kecil)}$$

$$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = s \text{ mol/L}$$

$$K_{sp} \text{CaC}_2\text{O}_4 = [\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$$

$$2,3 \cdot 10^{-9} = 0,01 \cdot s$$

$$s = 2,3 \cdot 10^{-7}$$

jadi, kelarutan CaC_2O_4 dalam larutan CaCl_2 0,01 M = $2,3 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$

i) Reaksi Pengendapan

Harga K_{sp} suatu elektrolit dapat dipergunakan untuk memisahkan dua atau lebih larutan yang bercampur dengan cara pengendapan. Proses

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

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

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

- a) Jika $[M^+] [A^-] < K_{sp}$, maka larutan belum jenuh (tidak terjadi endapan).
 - b) Jika $[M^+] [A^-] = K_{sp}$, maka larutan tepat jenuh (tidak terjadi endapan).
 - c) Jika $[M^+] [A^-] > K_{sp}$, maka larutan lewat jenuh (terjadi endapan)
- j) Perubahan pH akan mempengaruhi kelarutan dari basa dan garam dari asam lemah yang sukar larut.

- 1) Pengaruh pH terhadap kelarutan basa yang sukar larut

Reaksi kesetimbangan dari basa (logam hidroksida) yang sukar larut, dapat ditulis sebagai berikut:



Jika terjadi perubahan pH pada larutan menurut Asas **Le Chatelier**:

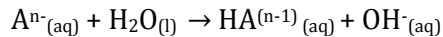
- a. **Kenaikan pH**, berarti konsentrasi ion H^+ berkurang atau konsentrasi ion OH^- bertambah. Dengan demikian, kesetimbangan akan bergeser ke kiri membentuk lebih banyak padatan $M(OH)_y$. Jadi kelarutan zat akan berkurang.
- b. **Penurunan pH**, berarti konsentrasi ion H^+ bertambah atau konsentrasi ion OH^- berkurang. Dengan demikian, kesetimbangan akan bergeser ke kanan dan lebih banyak padatan $M(OH)_y$ akan terurai menjadi ion-ionnya.
Jadi kelarutan zat bertambah.

- 2) Pengaruh pH terhadap kelarutan garam dari asam lemah yang sukar larut

Reaksi kesetimbangan kelarutan garam $MxAy$ dari asam lemah HA adalah sebagai berikut:



Anion A^{n-} adalah basa konjugasi yang relatif kuat karena berasal dari asam lemah HA. Dengan demikian anion A^{n-} dapat terhidrolisis dan melepas ion OH^- .



B. Kajian Pustaka

Sebagai acuan dalam penelitian ini, penulis menggunakan beberapa kajian pustaka sebagai landasan berfikir, yang mana kajian pustaka yang penulis gunakan adalah beberapa hasil penelitian skripsi serta jurnal penelitian. Beberapa kajian pustaka tersebut diantaranya adalah sebagai berikut:

Berdasarkan penelitian dari Rochmawati (2013) yang memberikan hasil bahwa Lembar Kegiatan Siswa (LKS) memuat kegiatan mendasar yang harus dilakukan siswa untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar, sehingga LKS diharapkan mampu membantu peningkatan hasil belajar siswa.

Muliti level representasi terbukti dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia berdasarkan penelitian dari Herawati (2013) yang menghasilkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan

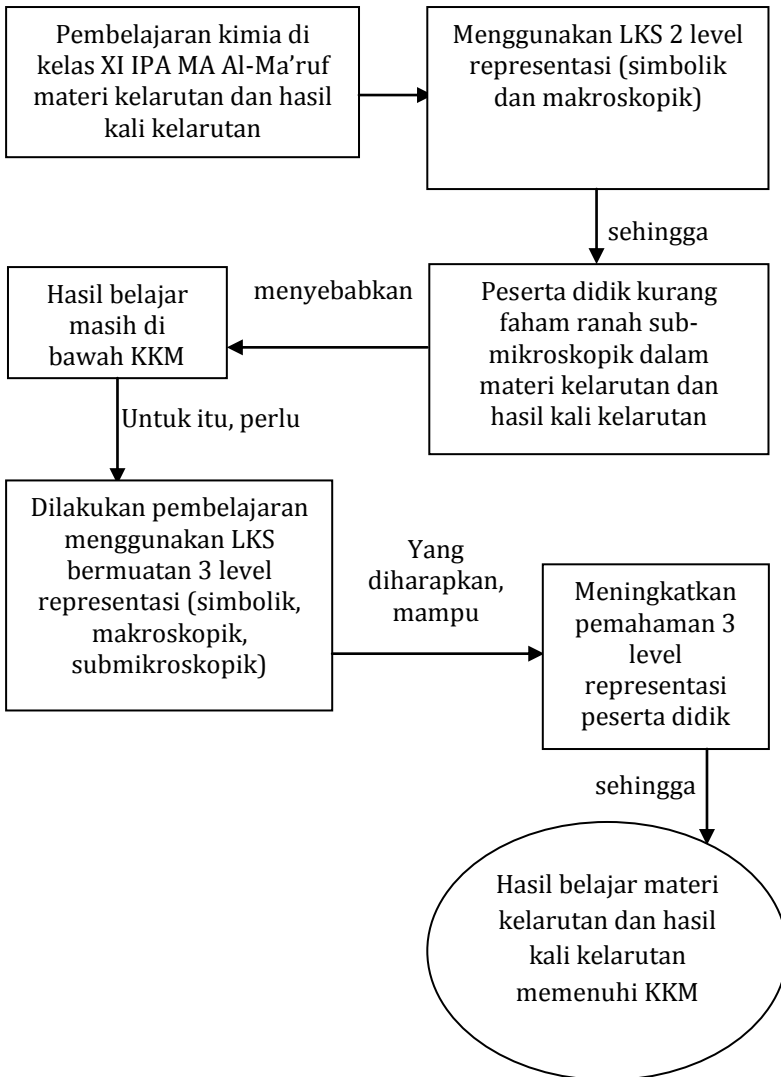
multi level representasi memberikan kesempatan yang lebih banyak kepada siswa dalam merumuskan dan menemukan konsep materi laju reaksi melalui berbagai representasi sehingga tingkat pemahaman siswa terhadap materi ajar akan lebih baik.

Mengenai multi level representasi yang terbukti dapat meningkatkan hasil belajar atau kemampuan kognitif peserta didik, penulis menggunakan acuan penelitian Sulistyanti (2017) dan penelitian Widyaningtyas (2015). Kedua penelitian ini memberikan hasil bahwa multilevel representasi dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik, dibuktikan dengan nilai *pretest* dan *posttest* yang mengalami peningkatan.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, penulis hendak melakukan penelitian terkait keefektivan penerapan LKS multi level representasi terhadap hasil belajar materi larutan dan hasil kali kelarutan dengan harapan peserta didik dapat meningkat tingkat pemahaman pada materi larutan dan hasil kali kelarutan.

C. Kerangka Pemikiran Teoritis

Berdasarkan kajian teori di atas maka penulis menyusun kerangka pemikiran teoritis pada Diagram berikut:



Gambar 2.1
kerangka berpikir penelitian

D. Hipotesis

Hipotesis yang akan diuji pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 = LKS bermuatan multilevel representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan tidak efektif untuk meningkatkan hasil belajar kimia peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf

H_1 = LKS bermuatan multilevel representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan efektif untuk meningkatkan hasil belajar kimia peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf

Tolak H_0 dan terima H_1 , jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau Sig 2-tailed $< \alpha = 0.05$

Terima H_0 dan tolak H_1 , jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ atau Sig 2-tailed $> \alpha = 0.05$.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif merupakan suatu pendekatan penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian dan analisis data bersifat kuantitatif/ statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2009:14). Peneliti melakukan pengamatan terhadap subjek penelitian.

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest Control Group Design*. Penelitian dengan desain ini menggunakan dua kelompok yang dipilih secara random. Kelompok pertama diberi perlakuan (kelompok eksperimen) dan kelompok yang lain tidak diberi perlakuan (kelompok kontrol) (Prastowo, A. 2011).

Prosedur penelitian dilakukan dengan membandingkan kedua kelas. Kelas pertama sebagai kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan LKS bermuatan multi level representasi dan kelas kedua

dilakukan kegiatan belajar mengajar tanpa menggunakan LKS bermuatan multi level representasi.

Desain penelitian *Pretest-posttest Control Group Design* menurut Sugiyono (2015) yaitu:

Table 3.1 Desain penelitian *Pretest-posttest Control Group Design*

R ₁	O ₁	X	O ₂
R ₂	O ₃		O ₄

Keterangan:

R₁ = Kelas kontrol

R₂ = Kelas eksperimen

O₁ = Hasil belajar *Pretest* kelas kontrol

O₃ = Hasil belajar *Pretest* awal kelas eksperimen

O₂ = Hasil belajar *Posttest* kelas kontrol

O₄ = Hasil belajar *Posttest* akhir kelas eksperimen

X = Pembelajaran dengan menggunakan LKS bermuatan multi level representasi.

Berdasarkan tabel 3.1, kedua kelas diberi soal pretest sebelum diberi perlakuan. Kemudian dari soal pretest dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan LKS bermuatan multi level representasi dan kelas control dilakukan pembelajaran tanpa menggunakan LKS bermuatan multi level representasi. Setelah kelas eksperimen dan kontrol tersebut mendapatkan perlakuan yang berbeda, dilakukan posttest materi kelarutan dan

hasil kali kelarutan untuk mengetahui perbandingan hasil belajar.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Al-Ma'ruf Mranggen yang terletak di Desa Candisari Kecamatan Mranggen Kabupaten Demak. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018 dengan subjek penelitian yaitu kelas XI IPA1 dan XI IPA 2.

C. Populasi dan Sampel

Populasi adalah kumpulan dari semua kemungkinan orang-orang, benda-benda dan ukuran lain yang menjadi perhatian (Suhardi, 2008:7). Dalam penelitian ini yang menjadi populasi adalah peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf tahun pelajaran 2017/2018, terdiri dari 2 kelas yakni kelas XI IPA I dan XI IPA II yang berjumlah 49 peserta didik. Sampel adalah suatu bagian dari populasi tertentu yang juga menjadi perhatian dan dapat mewakili seluruh anggota populasi (Purwanto, 2008:7). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah dua kelas yang diambil dengan teknik *cluster random sampling*, artinya sampel diambil secara acak dari dua kelas yang diketahui telah normal dan homogen berdasarkan uji normalitas dan homogenitas. Satu kelas digunakan sebagai kelas

eksperimen dan satu kelas yang lain digunakan sebagai kelas kontrol (Filinoristi, 2014:1).

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Objek dari penelitian dinyatakan dengan variabel. Riduwan dan Sunarto (2014) mengemukakan bahwa “variabel merupakan ciri-ciri suatu objek (orang atau benda) yang dapat diamati. Variabel adalah data mentah untuk statistika”. Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu variabel bebas atau independent variable (X) dan variabel terikat atau dependent variable (Y), yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Variabel bebas

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen atau terikat (Sugiyono: 2015). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan LKS bermuatan multi level representasi. Indikator dari variabel ini yaitu penggunaan LKS bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

2. Variabel terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono: 2015). Variabel terikat dalam penelitian ini

adalah hasil belajar peserta didik. Indikator variabel terikat dalam penelitian ini adalah nilai *pretest posttest* hasil belajar siswa.

E. Metode Pengumpulan Data

Untuk menentukan hasil penelitian yang tepat maka metode pengumpulan data menjadi bagian yang sangat penting dalam sebuah penelitian. Sebab pemilihan metode pengumpulan data yang tepat akan dapat diperoleh data yang akurat dan relevan. Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode tes dan metode dokumentasi.

1. Instrumen tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto: 2013). Tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Bentuk tes yang digunakan berupa tes obyektif (*multiple choice*). Di dalam tes obyektif, jawaban sudah diarahkan. Peserta tes cukup memberi tanda pada tempat yang sudah disediakan (Raharjo & Solihatin: 2009). Tes diujikan pada kelas kontrol dan eksperimen. Soal terlebih dahulu diujikan kepada kelas uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda soal. Setelah terpenuhi

kriteria tersebut, soal diujikan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tujuan pemberian *pretest* adalah untuk mengetahui apakah kedua kelas berada pada kelas yang normal dan homogen. Tujuan pemberian *posttest* adalah untuk mengetahui perbedaan hasil belajar.

2. Dokumentasi

Menurut Arikunto (2006:158), dokumentasi adalah mencari dan mengumpulkan data mengenai hal-hal yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, notulen, rapot, agenda dan sebagainya. Metode ini digunakan untuk memperoleh data nama peserta didik yang termasuk dalam populasi dan sampel serta data lain yang berkaitan dengan penelitian.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan analisis kuantitatif. Analisis kuantitatif adalah analisis yang menggunakan alat analisis berkuantitatif. Alat yang bersifat kuantitatif yaitu alat yang analisisnya menggunakan model matematik atau model statistik dan ekonometrik. Bentuk hasil analisisnya adalah angka yang kemudian dijelaskan dan diinterpretasikan dalam satu uraian (Sugiyono, 2009).

1. Analisis Instrumen Penelitian

Untuk mengetahui sejauh mana kualitas suatu instrumen, maka perlu dilakukan serangkaian pengujian dan analisis terhadap instrumen. Untuk mendapatkan instrumen yang berkualitas dapat ditinjau dari beberapa hal di antaranya uji validitas soal, reliabilitas soal, uji indeks kesukaran soal dan uji daya pembeda.

a. Uji Validitas Soal

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen (Arikunto, 2010:79). Suatu instrumen dikatakan valid atau sah mempunyai validitas tinggi dan sebaliknya, suatu instrumen dikatakan tidak valid jika memiliki validitas rendah. Uji validitas instrumen tes menggunakan korelasi *point biserial* menggunakan rumus:

$$r_{pbis} = \frac{m_p - m_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbis} = koefisien korelasi *point biserial*

m_p = rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal.

m_t = rata-rata skor total

s_t = standar deviasi skor total

p = peserta didik yang menjawab benar pada setiap butir soal

q = peserta didik yang menjawab salah pada setiap butir soal.

Setelah diperoleh r_{pibs} selanjutnya dibandingkan dengan r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Butir soal dikatakan valid jika $r_{pibs} > r_{tabel}$.

b. Uji Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas adalah uji yang menunjukkan sejauh mana suatu hasil pengukuran relatif konsisten, apabila pengukuran diulangi dua kali atau lebih. Dalam setiap penelitian sebuah kesalahan pengukuran ini cukup besar. Oleh karena itu untuk mengetahui hasil penelitian pengukuran yang sebenarnya, kesalahan pengukuran itu sangat diperhitungkan. Dalam penelitian ini digunakan koefisien konsistensi internal menggunakan teknik KR-20. Rumus untuk menentukan reliabilitas KR-20 yaitu:

$$r_i = \frac{k}{(k - 1)} \left\{ \frac{\sum s_t^2 - \sum pq}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

k = jumlah butir soal

s_t^2 = varian skor soal

r_i = Koefisien reliabilitas

$\sum pq$ = jumlah peserta didik yang menjawab benar dikali peserta didik yang menjawab salah

Untuk mengetahui interpretasi mengenai besarnya reliabilitas butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2 Kategori Reliabilitas Butir Soal

Batasan	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat baik
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Baik
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Kurang
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat kurang

Sumber: Arikunto, 2013

c. Uji Tingkat Kesukaran Soal

Penentuan tingkat kesukaran soal diperlukan untuk mengetahui derajat kesukaran soal. Soal yang digunakan hendaknya tidak terlalu sukar atau terlalu mudah, sehingga tes tersebut harus proporsional. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal uraian dapat menggunakan rumus tingkat kesukaran (P) yaitu:

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

Keterangan:

P = tingkat kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab betul

JS = jumlah seluruh peserta tes

Untuk menafsirkan tingkat kesukaran soal uraian dapat digunakan kriteria pada Tabel 3.3 sebagai berikut (Arikunto,2013):

Tabel 3.3 Kriteria Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran	Kriteria
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber: Arikunto, 2013

d. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu butir soal dapat membedakan antara peserta didik yang menguasai materi yang ditanyakan dan peserta didik yang tidak/ kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan. Semakin tinggi daya pembeda suatu soal maka semakin kuat/ baik soal itu. Jika daya pembeda negatif (<0) berarti lebih banyak kelompok bawah (peserta didik yang tidak memahami materi) dibanding dengan kelompok atas (peserta didik yang memahami materi yang diajarkan guru). Penghitungan daya pembeda dimulai dengan mengurutkan data dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai terendah. Karena banyak siswa dalam penelitian ini kurang dari 100 siswa, maka menurut Arikunto (2009: 212) diambil 50% siswa yang memperoleh nilai tertinggi (disebut kelompok atas) dan 50% siswa yang memperoleh nilai terendah (disebut kelompok bawah). Untuk mengetahui daya pembeda soal uraian adalah dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$D = P_A - P_B$$

Dimana:

$$P_A = \frac{B_A}{J_A} \text{ dan } P_B = \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D : indeks diskriminasi satu butir soal

P_A : proporsi kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah

P_B : proporsi kelompok bawah yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah

B_A : banyaknya kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar butir soal yang diolah

B_B : banyaknya kelompok bawah yang menjawab dengan benar soal yang diolah.

J_A : jumlah kelompok atas

J_B : jumlah kelompok bawah

kriterianya disajikan dalam Tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Kriteria Daya Pembeda

Daya pembeda	Interpretasi
0,00 – 0,20	Buruk
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali
Bertanda negative	Buruk sekali

Sumber: Arikunto(2013)

2. Analisis Data Populasi

Analisis data populasi digunakan untuk menganalisis populasi penelitian yaitu seluruh peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf, selanjutnya untuk mendapatkan sampel penelitian. Data yang digunakan dalam analisis data

populasi ini adalah data nilai UAS semester gasal mata pelajaran Kimia peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf.

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui sebaran data pada aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dilakukan uji Metode Chi-Square atau X^2 untuk mengetahui normal atau tidak suatu data. Uji metode Chi-Square menggunakan pendekatan penjumlahan penyimpangan data observasi tiap kelas dengan nilai yang diharapkan. Rumus uji Chi-Square adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)}{E_i}$$

keterangan =

O_i = nilai observasi

E_i = nilai expected/ harapan

X^2 = nilai normalitas

Data dikatakan berdistribusi normal jika X^2 hitung < X tabel (Chi square).

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui keseragaman data penelitian. Dalam analisis regresi data penelitian yang baik harus mempunyai sebaran data yang homogen dan metode yang digunakan untuk mengujinya adalah uji Bartlett. Rumus uji Bartlett dalam Sugiyono (2007) adalah sebagai berikut:

$$X^2 = (\ln 10)\{B - \sum(n-1) \log s_i^2\}$$

keterangan =

X^2 = nilai homogenitas

B = nilai uji bartlett

N = banyaknya sampel

S_i^2 = nilai varians data.

Data dikatakan homogen jika X^2 hitung < X tabel. Dimana

X tabel diperoleh dari X tabel = $X_{(1-\alpha)(k-1)}$.

c. Uji kesamaan rata-rata

uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata adalah sebagai berikut (Sudjana: 2005):

1. menentukan rumusan hipotesisnya yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (ada kesamaan rata-rata hasil belajar kedua kelas sampel)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (tidak ada kesamaan rata-rata hasil belajar kedua kelas sampel)

2. menentukan statistik yang digunakan yaitu uji t dua pihak

3. menentukan taraf signifikan yaitu $\alpha = 5\%$

4. kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $-t_{\frac{1}{2}\alpha} \leq t \leq t_{\frac{1}{2}\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan

$dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2} \alpha)$. Untuk harga-harga t lainnya H_0 ditolak.

5. Menentukan statistik hitung menggunakan rumus :

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

Dengan

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = Rata-rata data kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Rata-rata data kelas kontrol

n_1 = banyaknya data kelas eksperimen

n_2 = banyaknya data kelas kontrol

s^2 = varians gabungan

3. Analisis Data Tahap Awal

Analisis tahap awal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada kedua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas control.

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui sebaran data pada aktivitas peserta didik dalam pembelajaran dilakukan uji Metode Chi-Square atau X^2 untuk mengetahui normal atau tidak suatu data. Uji metode Chi-Square menggunakan pendekatan penjumlahan penyimpangan data observasi

tiap kelas dengan nilai yang diharapkan. Rumus uji Chi-Square adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)}{E_i}$$

keterangan =

O_i = nilai observasi

E_i = nilai expected/ harapan

X^2 = nilai normalitas

Data dikatakan berdistribusi normal jika X^2 hitung < X tabel (Chi square).

b. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui keseragaman data penelitian. Dalam analisis regresi data penelitian yang baik harus mempunyai sebaran data yang homogen dan metode yang digunakan untuk mengujinya adalah uji Bartlett. Rumus uji Bartlett dalam Sugiyono (2007) adalah sebagai berikut:

$$X^2 = (\ln 10) \{ B - \sum (n - 1) \log s_i^2 \}$$

keterangan =

X^2 = nilai homgenitas

B = nilai uji bartlett

N = banyaknya sampel

S_i^2 = nilai varians data.

Data dikatakan homogen jika X^2 hitung < X tabel. Dimana X tabel diperoleh dari X tabel = $X_{(1-\alpha)(k-1)}$.

c. Uji kesamaan rata-rata

uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Langkah-langkah uji kesamaan rata-rata adalah sebagai berikut (Sudjana: 2005):

1. menentukan rumusan hipotesisnya yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (ada kesamaan rata-rata hasil belajar kedua kelas sampel)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (tidak ada kesamaan rata-rata hasil belajar kedua kelas sampel)

2. menentukan statistik yang digunakan yaitu uji t dua pihak
3. menentukan taraf signifikan yaitu $\alpha = 5\%$
4. kriteria pengujianya adalah terima H_0 jika $-t_{\frac{1}{2}\alpha} \leq t \leq t_{\frac{1}{2}\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan dk = $(n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$. Untuk harga t lainnya H_0 ditolak.
5. Menentukan statistik hitung menggunakan rumus :

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

Dengan

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

Keterangan :

\bar{x}_1 = Rata-rata data kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Rata-rata data kelas kontrol

n_1 = banyaknya data kelas eksperimen

n_2 = banyaknya data kelas kontrol

s^2 = varians gabungan

4. Analisis Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dilakukan untuk menganalisis hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik. Adapun data yang digunakan adalah nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis akhir yang digunakan dalam pengujian meliputi uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan rata-rata.

Data tahap akhir digunakan untuk mencari keefektifan lembar kegiatan siswa bermuatan multi level representasi materi kelarutan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Menurut Yannidah (2013:3) keefektifan pembelajaran didasarkan pada empat indikator, yaitu segala aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, respon peserta didik terhadap pembelajaran dan pemahaman konsep peserta didik. Pada penelitian ini hanya satu indikator yang dipakai yaitu pemahaman konsep peserta didik, karena penelitian ini hanya untuk mengetahui keefektifan pembelajaran dengan LKS terhadap aspek

kognitif peserta didik (hasil belajar peserta didik). Untuk mengetahui perbedaan kondisi awal/ sebelum dan setelah diberikan perlakuan (treatment) maka digunakan:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai tes kemampuan pemecahan masalah peserta didik berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas kedua sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok adalah dengan varians (Sugiyono, 2011:56). Rumus yang digunakan adalah (Sudjana , 2005:250):

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

Pasangan hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan:

σ_1^2 = varians nilai data awal kelas kontrol

σ_2^2 = varians nilai data awal kelas eksperimen

Tolak H_0 jika $F \geq F_{(1/2,\alpha)(v_1,v_2)}$ dan $\alpha = 5\%$ dengan:

$v_1 = n_1 - 1$ (dk pembilang)

$v_2 = n_2 - 1$ (dk penyebut)

c. Uji Perbedaan Rata- Rata

Uji perbedaan rata-rata yang digunakan adalah uji satu pihak (uji t) yaitu pihak kanan. Hipotesis yang diuji adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2009: 165):

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$

dengan:

μ_1 = rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen

μ_2 = rata-rata hasil belajar kelompok control

Maka untuk menguji hipotesis digunakan rumus (Sudjana,2005:239):

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

Dengan :

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

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

Keterangan:

\bar{x}_1 = skor rata- rata kelas eksperimen

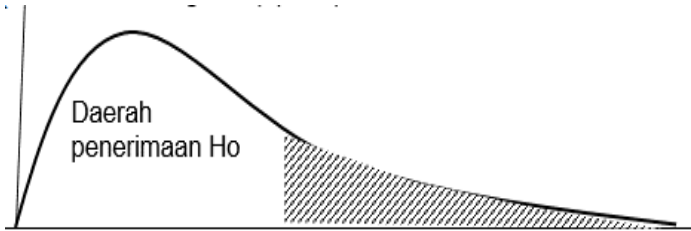
\bar{x}_2 = skor rata-rata kelas kontrol

n_1 = banyaknya subjek dari kelas eksperimen

n_2 = banyaknya subjek dari kelas kontrol
 s_1^2 = varians kelas eksperimen
 s_2^2 = varians kelas kontrol
 s^2 = varians gabungan

Kriteria pengujiannya adalah: terima H_0 jika $t < t_{1-\alpha}$ dan tolak H_0 jika t mempunyai harga-harga lain (Sudjana, 2005: 243)

Berikut adalah daerah penolakan H_0 /penerimaan H_0 menurut Sugiyono (2007):



Gambar 3.1 Daerah penolakan/penerimaan H_0

Untuk menerima kriteria hasil statistik yang dihitung berdasarkan penelitian yang diprediksi lebih besar maka uji dua pihak dilanjutkan dengan uji satu pihak yaitu pihak kanan.

Adapun hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 = Rata-rata hasil belajar peserta didik yang dibelajarkan dengan menggunakan LKS bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan lebih kecil dibandingkan dengan rata-rata hasil belajar

peserta didik yang dibelajarkan dengan menggunakan LKS biasa.

H1 = Rata-rata hasil belajar peserta didik yang dibelajarkan dengan menggunakan LKS bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan lebih besar dibandingkan dengan rata-rata hasil belajar peserta didik yang dibelajarkan dengan menggunakan LKS biasa.

Sebagai data pendukung setelah diketahui keefektifan LKS bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terhadap hasil belajar peserta didik melalui uji pihak kanan maka dilakukan uji N_{gain} dan dihitung persen ketuntasan belajar peserta didik. Uji N_{gain} dilakukan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah dilaksanakan treatment. Menurut Trianto (2011: 241) rumus untuk mencari N_{gain} adalah sebagai berikut :

$$N_{\text{gain}} = \frac{S_{\text{posttest}} - S_{\text{pretest}}}{\text{Skor maksimal} - S_{\text{pretest}}} \times 100 \%$$

Keterangan:

S_{posttest} = Skor rata-rata *posttest*

S_{pretest} = Skor rata-rata *pretest*

N_{gain} = besarnya faktor N_{gain}

Simbol S_{pretest} dan S_{posttest} masing-masing menyatakan skor rata-rata pretest dan posttest setiap individu yang dinyatakan dalam persen. Tabel 3.5 berikut menyatakan kriteria N_{gain} peningkatan pemahaman konsep:

Table 3.5 kriteria N_{gain} Hasil Belajar

Interval	Kriteria
$g \geq 0.69$	Tinggi
$0.3 < g < 0.69$	Sedang
$g \leq 0.3$	Rendah

Sumber : *Trianto, 2011*

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data

a. Deskripsi singkat obyek penelitian

Obyek yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu MA Swasta di Kecamatan Mranggen Demak yang pada sumber ajarnya masih menggunakan 2 level representasi saja yakni MA Al-Ma'ruf. Sekolah ini terletak di Jl. Candisari No.2, Mranggen, Demak, Jawa Tengah. Jurusan yang dikelola oleh MA Al-Ma'ruf yaitu jurusan IPA dan IPS. Setiap kelas X, XI dan XII masing-masing terdapat 2 kelas IPA dan 2 kelas IPS. Pada penelitian ini digunakan populasi pada peserta didik kelas XI IPA yang disajikan pada Tabel 4.1 berikut ini:

Tabel 4.1 Daftar Jumlah Peserta Didik Kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf

Kelas	Jumlah
XI IPA 1	24
XI IPA 2	25
Jumlah keseluruhan	49

Sampel yang digunakan pada penelitian ini 2 kelas yaitu kelas XI IPA 1 dan IPA 2 untuk diterapkan pada kelas eksperimen (XI IPA 1) dan kelas kontrol (XI

IPA 2). Pemilihan kelas eksperimen dan kontrol ini didasarkan pada uji homogenitas dan normalitas serta persamaan rata-rata yang diambil dari nilai UAS semester gasal kelas XI IPA 1 dan 2 MA Al-Ma'ruf Mranggen. Kemudian dari data tersebut diketahui kedua kelas homogen sehingga dapat dilakukan pemilihan sampel dengan teknik *Cluster Random Sampling*. Daftar nama sampel dapat dilihat pada Tabel 6.1 di Lampiran 1.

b. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Berikut ini adalah deskripsi pelaksanaan penelitian kuantitatif tentang “Efektivitas LKS Bermuatan Multi Level Representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan”. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 minggu dimulai dari hari kamis tanggal 03 Mei 2018 sampai hari Kamis tanggal 24 Mei 2018. Penelitian ini dimulai dengan melakukan uji coba soal pada hari Kamis, 03 Mei 2018 untuk menguji validitas butir soal dan mengetahui kualitas soal terbaik yang akan digunakan dalam penelitian. Uji coba soal ini dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Kimia angkatan 2017 A yang telah mendapatkan pembelajaran materi kelarutan dan hasil kali kelarutan.

Setelah hasil uji coba dianalisis dan didapatkan soal yang valid dan reliabel maka selanjutnya adalah pemberian *pretest* pada sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen. *Pretest* kelas kontrol diberikan kepada peserta didik kelas XI IPA 2 pada hari Selasa, 8 Mei 2018 selama \pm 90 menit (pukul 10.30-12.00 WIB) sedangkan *pretest* pada kelas eksperimen diberikan kepada peserta didik kelas XI IPA 1 pada hari Selasa, 8 Mei 2018 selama \pm 90 menit (pukul 12.00-13.30 WIB). Pemberian *pretest* dilakukan untuk mengukur dan mengetahui kemampuan dan pemahaman awal materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan multi level representasi.

Setelah diketahui bahwa sampel yang digunakan berangkat dari varian yang sama (homogen) dan data berdistribusi normal maka penelitian dilanjutkan dengan diadakannya *treatment* (perlakuan) pada kedua kelas. Pada kelas kontrol diterapkan pembelajaran menggunakan LKS yang biasa digunakan di sekolah, sedangkan pada kelas eksperimen diterapkan pembelajaran menggunakan LKS bermuatan multi level representasi. Perlakuan ini dilaksanakan selama 3 pertemuan (masing-masing pertemuan terdapat 2 JPLx 45 menit) yang dimulai

dari hari Selasa, 15 Mei 2018 sampai dengan hari Selasa, 22 Mei 2018. Perlakuan ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tahap terakhir pada penelitian ini adalah dengan dilakukannya *posttest* yang dilaksanakan pada hari Kamis, 24 Mei 2018. Pemberian *posttest* selama \pm 90 menit pada pukul 12.30-14.00 WIB (kelas kontrol) dan 08.30-10.00 WIB (kelas eksperimen). Pemberian *posttest* ini dilakukan untuk mengukur dan mengetahui hasil belajar akhir peserta didik pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Setelah dilakukan pengambilan data dari serangkaian proses penelitian, peneliti melakukan analisis data untuk mengetahui keefektifan LKS bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terhadap hasil belajar pada peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf Mranggen.

B. Analisa Data

1. Analisis Uji Instrumen

Analisis uji coba instrumen dilakukan setelah instrumen yang telah disusun diujicobakan pada kelas yang sudah pernah mempelajari materi kelarutan dan hasil kali kelarutan . Kelas yang telah mempelajari

materi tersebut yang dipilih adalah mahasiswa Pendidikan Kimia angkatan 2017, dikarenakan kelas XII IPA MA Al-Ma'ruf sedang mempersiapkan Ujian Nasional. Instrumen ini dilakukan pada mahasiswa Pendidikan Kimia angkatan 2017 dengan jumlah mahasiswa 26. Penelitian ini menggunakan instrumen tes pilihan ganda dengan jumlah instrumen uji coba 40 butir soal yang akan diambil 20 butir soal yang valid sebagai instrumen posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Agar instrumen tersebut layak digunakan menjadi instrumen posttest, instrumen tersebut sebelumnya diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Perhitungan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2.

a. Analisis Validitas

Analisis validitas digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya item tes. Soal yang valid akan digunakan untuk evaluasi akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, sedangkan soal yang tidak valid akan dibuang.

Berdasarkan uji coba soal yang telah dilakukan dengan jumlah peserta uji coba, $N = 26$ dan taraf signifikan 5% didapat $r_{\text{tabel}} = 0,388$, jadi item

dikatakan valid jika $r_{xy} > 0,388$. Maka diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Uji Validitas Butir Soal Tahap 1

Butir soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,0684	0,388	Invalid
2	0,684	0,388	valid
3	0,627	0,388	valid
4	0,535	0,388	Valid
5	0,347	0,388	Invalid
6	-0,173	0,388	Invalid
7	0,492	0,388	Valid
8	0,307	0,388	Invalid
9	0,458	0,388	Valid
10	-0,252	0,388	Invalid
11	0,053	0,388	Invalid
12	0,699	0,388	Valid
13	0,026	0,388	Invalid
14	0,750	0,388	Valid
15	0,448	0,388	Valid
16	0,050	0,388	Invalid
17	0,205	0,388	Invalid
18	0,648	0,388	Valid
19	0,727	0,388	Valid
20	-0,207	0,388	Invalid
21	-0,227	0,388	Invalid
22	0,494	0,388	Valid
23	0,684	0,388	Valid
24	0,410	0,388	Valid
25	0,480	0,388	Valid
26	-0,034	0,388	Invalid
27	0,427	0,388	Valid
28	0,461	0,388	Valid
29	0,525	0,388	Valid
30	0,092	0,388	Invalid
31	0,643	0,388	Valid
32	0,016	0,388	Invalid

33	0,426	0,388	Valid
34	0,159	0,388	Invalid
35	0,747	0,388	Valid
36	0,403	0,388	Valid
37	-0,027	0,388	Invalid
38	0,400	0,388	Valid
39	0,198	0,388	Invalid
40	0,103	0,388	Invalid

Hasil analisis tersebut diperoleh 22 soal valid. Persentase perhitungan validitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.3 Persentase Validitas Butir Soal Tahap 1

No.	Kriteria	No. Soal	Jml	Presen tase
1	Valid	2,3,4,7,9,12,14,15,18,19,22,23,24,25,27,28,29,31,33,35,36,38	22	0,55
2	Invalid	1,5,6,8,10,11,13,16,17,20,21,26,30,32,34,37,39,40	18	0,45

Soal yang tidak valid dibuang yaitu dengan tidak menggunakannya dalam soal *pretest* dan *posttest*. Soal-soal yang valid dipilih 20 soal untuk digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*.

b. Analisis Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan pada instrumen yang sudah dinyatakan valid pada uji validitas. Uji ini digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen.

Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 22 butir soal yang akan digunakan sebagai instrumen *pretest* dan *posttest*. Hasil perhitungan pada lampiran 2, nilai reliabilitas butir soal uji coba diperoleh $r_{11} = 0,7909$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 26$ diperoleh $r_{tabel} = 0,376$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka dapat disimpulkan bahwa 22 butir soal tersebut merupakan soal yang reliabel.

c. Analisis Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal tersebut memiliki kriteria sulit, sedang atau mudah. Berdasarkan hasil perhitungan pada lampiran, indeks tingkat kesukaran butir soal diperoleh:

Tabel 4.4 Indeks Tingkat Kesukaran

Butir soal	Besar P	Keterangan
1	0,615	Sedang
2	0,615	Sedang
3	0,846	Sedang
4	0,846	Sedang
5	0,115	Sukar
6	0,653	Sedang
7	0,384	Sedang
8	0,538	Sedang
9	0,115	Sukar
10	0,769	Sedang
11	0,576	Sedang
12	0,653	Sedang

13	0,423	Sedang
14	0,692	Sedang
15	0,115	Sukar
16	0,192	Sukar
17	0,230	Sukar
18	0,769	Sedang
19	0,769	Sedang
20	0,538	Sedang
21	0,230	Sukar
22	0,461	Sedang
23	0,615	Sedang
24	0,230	Sukar
25	0,538	Sedang
26	0,038	Sukar
27	0,538	Sedang
28	0,384	Sedang
29	0,576	Sedang
30	0,230	Sukar
31	0,615	Sedang
32	0,192	Sukar
33	0,230	Sukar
34	0,5	Sedang
35	0,641	Sedang
36	0,576	Sedang
37	0,769	Sedang
38	0,538	Sedang
39	0,307	Sedang
40	0,038	Sukar

d. Analisis Daya Beda

Analisis daya beda ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi dengan peserta didik yang mempunyai kemampuan rendah. Berdasarkan hasil perhitungan daya beda diperoleh hasil sebagai berikut. Tabel 4.5

Tabel 4.5 Indeks Daya Beda

Butir soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,307	Cukup
2	0,615	Baik
3	0,461	Baik
4	0,461	Baik
5	0,307	Cukup
6	-0,076	Jelek
7	0,461	Baik
8	0,384	Cukup
9	0,230	Cukup
10	-0,153	Jelek
11	0,076	Jelek
12	0,615	Baik
13	0	Jelek
14	0,538	Baik
15	0,384	Cukup
16	0,076	Jelek
17	0,230	Cukup
18	0,461	Baik
19	0,615	Baik
20	0,076	Jelek
21	-0,076	Jelek
22	0,538	Baik
23	0,538	Baik
24	0,461	Baik
25	0,461	Baik
26	-0,076	Jelek
27	0,461	Baik
28	0,307	Cukup
29	0,538	Baik
30	0,076	Jelek
31	0,615	Baik
32	0,076	Jelek
33	0,230	Cukup
34	0,076	Jelek
35	0,538	Baik

36	0,384	Cukup
37	0,153	Jelek
38	0,384	Cukup
39	0,153	Jelek
40	0,076	Jelek

Soal yang dianalisis dan dinyatakan valid dan reliabel serta memiliki daya beda yang cukup dan baik akan digunakan untuk soal *pretest* dan *posttest* dalam pelaksanaan penelitian untuk mengetahui adanya perbedaan kemampuan pemecahan masalah antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Berdasarkan analisis validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran didapatkan 20 butir soal yang layak digunakan sebagai instrument *pretest posttest* pada penelitian ini. Butir soal yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 butir soal yang digunakan sebagai instrument penelitian

No.	Nomor butir soal	No.	Nomor butir soal
1	2	11	19
2	3	12	22
3	4	13	23
4	7	14	24
5	9	15	25
6	12	16	27
7	14	17	29
8	15	18	33
9	17	19	35
10	18	20	36

2. Analisis Data Populasi

Analisis data populasi digunakan untuk menganalisis populasi penelitian yaitu seluruh peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf, selanjutnya untuk mendapatkan sampel penelitian. Data yang digunakan dalam analisis data populasi ini adalah data nilai UAS semester gasal mata pelajaran Kimia peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma'ruf.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan uji Metode Chi-Square atau X^2 . Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas yaitu:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Kriteria pengujian jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% maka H_0 diterima. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas nilai kimia diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	X^2 hitung	X^2 tabel	Keterangan
XI IPA 1	6,938	7,81	Normal
XI IPA 2	3,148	7,81	Normal

Dari tabel 4.6 diperoleh hasil bahwa data nilai kedua kelas berdistribusi normal, karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji homogenitas terhadap kedua kelas tersebut.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas ini untuk mengetahui homogeny atau tidaknya populasi yang akan digunakan dalam penelitian ini. Hipotesis yang digunakan untuk uji homogenitas yaitu:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (artinya populasi memiliki varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (artinya populasi memiliki varians yang tidak sama)

Pengujian hipotesis :

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

Kriteria pengujian :

H_0 ditolak hanya jika $X^2_{hitung} < X_{tabel (1-\alpha)(k-1)}$.

Berdasarkan perhitungan homogenitas, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Homogenitas Awal

Sumber Variasi	XI IPA 1	XI IPA 2
Jumlah	1887,5	1987,5
N	24	25
X	78,65	79,5
Varians (S^2)	210,315	206,771
Standart Deviasi (s)	14,5	14,37

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

$$F = \frac{210,315}{206,771} = 1,017$$

Berdasarkan uji kesamaan varians, diperoleh $F = 1,017$ dan $F_{\text{tabel}} = 2,161$ dengan taraf signifikan 5%. Jadi $F \leq F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima, berarti populasi tersebut memiliki varians yang sama sehingga dapat dikatakan homogen.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata antar kelompok populasi memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak. Uji kesamaan rata-rata ini menggunakan hipotesis penelitian sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (ada kesamaan rata-rata awal nilai UAS antar kelompok populasi)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (tidak ada kesamaan rata-rata awal nilai UAS antar kelompok populasi)

Keterangan:

μ_1 = nilai rata-rata UAS kelas XI IPA 1

μ_2 = nilai rata-rata UAS kelas XI IPA 2

Hasil perhitungan diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen $\mu_1 = 78,65$ dan rata-rata kelas kontrol $\mu_2 = 79,50$ dengan $n_1 = 24$ dan $n_2 = 25$ diperoleh $t = -0,205$

Dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 24+25-2 = 47$ diperoleh $t_{\frac{1}{2}\alpha} = 1,678$. $-t_{\frac{1}{2}\alpha} \leq t \leq t_{\frac{1}{2}\alpha}$, sehingga t berada pada kurva penerimaan H_0 . Berdasarkan posisi t tersebut, maka dapat disimpulkan kedua kelas sampel mempunyai kesamaan rata-rata. Perhitungan normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3

Setelah dilakukan kelompok populasi dinyatakan normal, homogen dan tidak ada perbedaan rata-rata yang signifikan, maka dapat dilakukan pengambilan sampel dengan teknik *Cluster Random Sampling* dimana kelas XI IPA 1 sebagai sampel kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai sampel kelas control.

3. Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan pada kedua kelas yakni kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data dilakukan dengan uji Metode *Chi-Square* atau X^2 . Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas yaitu:

H_0 : Sampel berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% maka H_0 diterima. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas nilai kimia diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.9 Hasil Uji Normalitas Awal

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keterangan
XI IPA 1	6,584	7,81	Normal
XI IPA 2	5,624	7,81	Normal

Dari tabel 4.6 diperoleh hasil bahwa data nilai kedua kelas berdistribusi normal, karena $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji homogenitas terhadap kedua kelas tersebut.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas ini untuk mengetahui kehomogenan antara kedua kelompok sebelum diberi perlakuan yang berbeda. Hipotesis yang digunakan untuk uji homogenitas yaitu:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (artinya kedua sampel memiliki varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (artinya kedua sampel memiliki varians yang tidak sama)

Pengujian hipotesis :

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

Kriteria pengujian :

H_0 ditolak hanya jika X^2 hitung $< X_{\text{tabel}} (1-\alpha)_{(k-1)}$.

Berdasarkan perhitungan pada lampiran 4, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Homogenitas Awal

Sumber Variasi	XI IPA 1	XI IPA 2
Jumlah	1090	1150
N	24	25
X	45,42	46,0
Varians (S^2)	71,56	56,25
Standart Deviasi (s)	8,45	7,5

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

$$F = \frac{71,56}{56,25} = 1,27$$

Berdasarkan uji kesamaan varians, diperoleh $F = 1,27$ dan $F_{\text{tabel}} = 2,161$ dengan taraf signifikan 5%. Jadi $F \leq F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima, berarti kedua kelompok tersebut memiliki varians yang sama sehingga dapat dikatakan homogen.

c. Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata dua kelas yang menjadi sampel penelitian memiliki kesamaan rata-rata. Uji kesamaan rata-rata ini menggunakan hipotesis penelitian sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ (ada kesamaan rata-rata awal hasil *pretest* materi kelarutan dan hasil kali kelarutan kedua kelas sampel)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ (tidak ada kesamaan rata-rata awal hasil *pretest* materi kelarutan dan hasil kali kelarutan kedua kelas sampel)

Keterangan:

μ_1 = nilai rata-rata hasil *pretest* materi kelarutan dan hasil kali kelarutan bermuatan multi level representasi kelas eksperimen

μ_2 = nilai rata-rata hasil *pretest* materi kelarutan dan hasil kali kelarutan bermuatan multi level representasi kelas kontrol

Hasil perhitungan diperoleh bahwa rata-rata kelas eksperimen $\mu_1 = 45,42$ dan rata-rata kelas kontrol $\mu_2 = 46,0$ dengan $n_1 = 24$ dan $n_2 = 25$ diperoleh $t = -0,258$. Dengan $\alpha = 5\%$ dan $dk = 24 + 25 - 2 = 47$ diperoleh $t_{1-\frac{1}{2}\alpha} = 1,678$. $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} \leq t \leq t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$, sehingga t berada pada kurva penerimaan H_0 . Berdasarkan posisi t tersebut, maka dapat disimpulkan kedua kelas sampel mempunyai kesamaan rata-rata. Perhitungan normalitas, homogenitas dan kesamaan rata-rata nilai *pretest* selengkapnya dapat dilihat di lampiran 4.

4. Analisis Tahap Akhir

Analisis data tahap akhir dilakukan untuk menganalisis hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik. Adapun data yang digunakan adalah nilai posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Analisis akhir yang digunakan dalam pengujian meliputi uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan rata-rata.

a. Uji Normalitas

Hipotesis yang digunakan untuk uji normalitas yaitu:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Kriteria pengujian jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$ dengan taraf signifikan 5% maka H_0 diterima. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas hasil belajar kedua sampel diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Normalitas Akhir

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keterangan
XI IPA 1	1,171	7,81	Normal
XI IPA 2	7,510	7,81	Normal

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini untuk mengetahui varians antara kedua kelompok setelah diberi perlakuan yang berbeda. Hipotesis :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (artinya kedua sampel memiliki varians yang sama)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (artinya kedua sampel memiliki varians yang tidak sama)

Pengujian hipotesis :

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

Kriteria pengujian :

Tolak H_0 jika $F \geq F_{(1/2.\alpha)(v_1, v_2)}$

Berdasarkan perhitungan diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.12 Perhitungan Homogenitas Akhir

Sumber Variasi	XI IPA 1	XI IPA 2
Jumlah	1790	1330
N	24	25
X	74,58	53,20
Varians (S^2)	99,80	64,30
Standart Deviasi (s)	9,98	8,01

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

$$F = \frac{99,80}{64,30} = 1,55$$

Berdasarkan uji kesamaan varians, diperoleh $F = 1,55$ dan $F_{\text{tabel}} = 2,161$ dengan taraf signifikan 5%. Jadi $F \leq F_{\text{tabel}}$, maka H_0 diterima, berarti kedua kelompok tersebut memiliki varians yang sama sehingga dapat dikatakan homogen

c. Uji Perbedaan Rata-Rata

Hasil Perhitungan uji normalitas dan homogenitas kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan homogen.

Uji perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol ini menggunakan uji-t satu pihak yaitu uji pihak kanan.

Hipotesis :

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen tidak lebih baik dari rata-rata kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 \geq \mu_2$ (Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata kelas kontrol)

Pengujian hipotesis :

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

dengan,

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

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

Kriteria pengujian :

H_0 diterima apabila $t < t_{1-\alpha}$, dimana $t_{1-\alpha} = t_{\text{tabel}}$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $t = 8,28$ dan $t_{\text{tabel}} = 1,678$. Karena $t > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Ini berarti rata-rata hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya bisa dilihat di lampiran 5.

C. Pembahasan hasil penelitian

Penelitian ini menggunakan lembar kegiatan siswa (LKS) bermuatan multi level representasi untuk meningkatkan hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik kelas XI IPA. Penggunaan LKS sebagai sumber belajar dapat menjadikan peserta didik lebih aktif serta dapat meningkatkan hasil belajar. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Arsyad (2004) yang menyatakan bahwa manfaat dari penggunaan LKS sebagai sumber dan media pembelajaran adalah sebagai berikut :

- (1) Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga proses belajar semakin lancar dan meningkatkan hasil belajar;
- (2) Meningkatkan motivasi siswa, dengan mengarahkan perhatian siswa sehingga memungkinkan siswa belajar sendirisendiri sesuai kemampuan dan minatnya;
- (3) Penggunaan media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu;
- (4) Siswa akan mendapat pengalaman yang sama mengenai suatu

peristiwa, dan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar.

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengambil data nilai UAS Kimia gasal kelas XI IPA tahun pelajaran 2017/2018. Data tersebut digunakan untuk mengetahui populasinya homogen atau tidak, sebagai syarat pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling*. Berdasarkan teknik ini terpilih kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol.

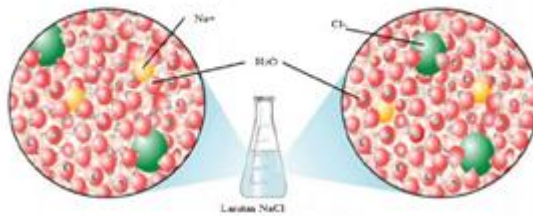
Pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan pembelajaran yang berbeda. Pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS bermuatan Multi Level Representasi dan pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran dengan menggunakan LKS dari Sekolah. Perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dievaluasi dengan cara yang sama. Metode yang digunakan untuk evaluasi pada kedua kelas yaitu dengan menggunakan tes tertulis. Peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal *posttest* dengan jumlah 20 soal pilihan ganda, dimana soal-soal tersebut telah mewakili setiap indikator. Instrumen soal *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk evaluasi diuji terlebih dahulu sebelum digunakan. Instrumen tes yang

diuji cobakan berjumlah 40 soal. Hal ini dilakukan dengan harapan jika ada soal yang tidak valid ada soal lain yang bisa digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Kelas yang dijadikan sebagai kelas uji coba yaitu mahasiswa Pendidikan Kimia 2017 A. Kelas tersebut sudah pernah mendapatkan materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Uji coba soal dilakukan di tempat yang berbeda karena di sekolah tempat penelitian hanya ada dua kelas XI IPA dan kelas XII IPA sedang mempersiapkan menghadapi Ujian Nasional. Sehingga uji coba dilakukan di tempat lain dengan harapan mendapatkan soal yang valid. Adapun instrumen *pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan, sedangkan instrumen *posttest* digunakan untuk menganalisis hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik. Berdasarkan hasil *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas eksperimen adalah 45,41 dengan standar deviasi (S) 8,45. Sedangkan rata-rata nilai kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas kontrol, adalah 46,00 dengan standar deviasi (S) 7,5. Sedangkan hasil *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh rata-rata nilai kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas eksperimen adalah

74,58 dengan standar deviasi (S) 9,99. Sedangkan rata-rata nilai kelarutan dan hasil kali kelarutan kelas kontrol, adalah 53,20 dengan standar deviasi (S) 8,02. Sedangkan berdasarkan analisis data akhir menunjukkan bahwa $t = 8,28$ dan $t_{\text{tabel}} = 1,678$, $t > t_{\text{tabel}}$ maka signifikan. Hipotesis yang diajukan peneliti bahwa LKS bermuatan multi level representasi efektif terhadap hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik dapat diterima.

Perbedaan rata-rata nilai *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKS bermuatan multi level representasi lebih baik daripada menggunakan LKS dengan 2 level representasi. Ada beberapa kelebihan yang membuat pembelajaran dengan menggunakan LKS bermuatan multi level representasi lebih efektif terhadap hasil belajar peserta didik pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Pembelajaran dengan LKS bermuatan multi level representasi membantu pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia yang bersifat abstrak karena memuat level sub-mikroskopik pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan. Sebagaimana yang dijelaskan pada gambar 4.1

Untuk memahami larutnya NaCl dalam air perhatikan model gambar di bawah ini.



Gambar 4.1 fenomena kelarutan garam NaCl dalam air.

Seperti gambar diatas yang menggambarkan tentang bagaimana mekanisme kelarutan dari garam NaCl dalam ukuran partikel. Sehingga dapat membantu pemahaman peserta didik.

Meningkatnya pemahaman dari peserta didik dapat diketahui pada soal *pretest* dan *posttest* aspek sub mikroskopik meningkat pada kelas eksperimen yang sudah diberi perlakuan dengan pembelajaran menggunakan LKS bermuatan multi level representasi, dapat dilihat di lampiran 10. Hal ini diperkuat dengan penelitian dari Sulistyanti (2017) dan penelitian dari Widyaningtyas (2015), kedua penelitian ini memberikan hasil bahwa sumber belajar bermuatan multi level representasi dapat memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan kognitif peserta didik, dibuktikan dengan nilai *pretest* dan *posttest* yang mengalami peningkatan.

Pada tahap pra- pemaparan, guru memberikan apersepsi berupa pertanyaan-pertanyaan pancingan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari yang didukung dengan kalimat pada LKS yang mendorong peserta didik untuk mengolah konsep yang baru kemudian menghubungkannya dengan konsep yang telah dimiliki peserta didik sebelumnya. Dengan demikian peneliti menerapkan pembelajaran bermakna (Ausubel, 1960). Hal ini terlihat pada peserta didik (dalam kegiatan kelompok) yang secara langsung terlibat dalam memahami konsep kelarutan dan rumus mencari hasil kali kelarutan sehingga peserta didik dapat memahami konsep materi dengan cara tukar pendapat dengan sesama anggota kelompoknya.

Pada saat proses pembelajaran berlangsung, keaktifan peserta didik terlihat ketika diskusi kelompok saat mengerjakan kegiatan-kegiatan dalam LKS (Vitasari & Suryandari), dibuktikan dengan para peserta didik saling tanya jawab dengan teman dalam kelompok diskusinya, yang kemudian apabila ada yang kurang jelas dari jawaban temannya maka akan langsung bertanya pada guru dalam hal ini peneliti. Ketika peserta didik diberikan LKS, terlihat rasa keingintahuan mereka muncul, dibuktikan oleh salah satu peserta didik yang bernama Siti Aminah yang

bertanya pada sub materi efek ion senama dengan pertanyaan sebagai berikut :

“bu, penambahan ion senamanya itu hanya pada kation atau anion juga bisa bu?”

Peserta didik lain yang bernama Nur Laily Islamawati yang bertanya:

“bu, pada gambar model NaCl ini kenapa ion Cl lebih besar bu ?”.

Hal ini ditunjukkan dengan keberanian mereka untuk bertanya kepada anggota kelompok mereka atau kepada guru ketika ada perintah atau soal yang belum mereka pahami.

LKS multi level representasi ini terdapat gambar-gambar mikroskopik senyawa-senyawa dan reaksi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan sehingga peserta didik memiliki gambaran bagaimana reaksi dan senyawa yang selama ini hanya dibayangkan saja. Berbeda dengan pembelajaran menggunakan LKS 2 level representasi, yakni simbolik dan makroskopik, peserta didik hanya dapat membayangkan materi yang menyangkut level sub-mikroskopik tanpa mendapatkan bagaimana gambarannya (Herawati, Mulyani, & Redjeki, 2013).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian tentang “Efektivitas penggunaan lembar kegiatan siswa (LKS) bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI MA Al-Ma’ruf Mranggen”, adalah penerapan LKS multi level representasi efektif terhadap hasil belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan peserta didik kelas XI IPA MA Al-Ma’ruf. Hal ini berdasarkan uji hipotesis menggunakan uji t, diperoleh $t_{hitung} = 8,28$ dan $t_{tabel} = 1,678$ dengan demikian maka $t_{hitung} > t_{tabel}$ artinya rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih baik daripada rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Hal tersebut dikarenakan level sub-mikroskopik yang terdapat di LKS bermuatan MLR yang belum ada pada LKS di sekolah, sehingga pemahaman peserta didik di kelas eksperimen ranah abstrak pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan lebih baik.

B. Saran

Saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut.

1. Bagi peneliti, perlu penelitian lebih lanjut mengenai penerapan LKS bermuatan multi level representasi pada materi lain.

2. Bagi guru, hendaknya memulai menciptakan variasi mengajar dan sumber belajar yang merangsang interaksi antar peserta didik dalam lingkungan belajar yang nyaman khususnya dalam pembelajaran kimia.
3. Bagi pihak sekolah, sebaiknya kualitas sekolah dapat ditingkatkan dengan menggunakan sumber belajar yang lebih baik seperti LKS yang bermuatan MLR untuk lebih meningkatkan pemahaman peserta didik.
4. Bagi peserta didik, harus rajin belajar dan meningkatkan ketertarikan terhadap mata pelajaran kimia sehingga dapat mendapatkan hasil belajar yang maksimal

C. Penutup

Alhamdulillah atas segala kenikmatan dan kemudahan yang telah Allah SWT berikan skripsi ini dapat terselesaikan. Tentu dalam pembahasan-pembahasan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis berharap atas saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan penelitian karya tulis berikutnya. Demikian skripsi ini peneliti susun, peneliti dengan rendah hati memohon kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga bermanfaat. Amin ya robbal 'alamin.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainsworth, S. (1999). The Functions of Multiple Representations. *ESCR Centre for Research and Development*, 134.
- Amd, W. (2002). *Kamus Kimia Populer*. Yogyakarta: Absolut.
- Arikunto, S. 2006. *Metodologi penelitian*. Yogyakarta: Bina Aksara.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik (Edisi. Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar.(2004). *Media Pembelajaran* .Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Ausubel, David P. (1960). The Use of Advance Organizers in The Learning and Retention Of Meaningful Verbal Material. *Journal of Education Phsicology*. 267
- Chittleborough, G., & David F, T. (2007). The Modelling Ability of Non-Major Chemistry students and Their Understanding of The Sub-Microscopic Level. *Chemistry Education Research and Practice*, 274-292.
- Davetak, Iztok. (2004). Submicroscopic Representations as A Tool for Evaluating Students' Chemical Conceptions. *Acta Chim*. 799
- Farida, I. (2009). The Importance of Development of Representation competence in Chemical Problem Solving Using Interactive multimedia. *Proceeding of The third international seminar in science education*, 261.
- Hamalik, O. 2003. *Proses Belajar Mengajar Cet Ke- 2*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Herawati, R. f., mulyani, s., & redjeki, t. (2013). pembelajaran kimia berbasis multiple representasi ditinjau dari kemampuan awal terhadap prestasi belajar laju reaksi siswa sma negeri 1 karanganyar tahun pelajaran 2011/ 2012. *jurnal pendidikan kimia (JPK) Vol 2 no.2* , 39.
- Isbani. 1987 *Media Pendidikan*. Surakarta: UNS Press.
- Mahardika, I. K., Rofiqoh, A., & Supeno. (2012). Model Inkuiri untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Verbal dan Matematis pada Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika* , 2301-9794.
- Mulyasa. 2007. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nurjanah, D. A. (2018). *Efektivitas Model Brain Based Learning (Bbl) Berbantu Lkpd Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Segiempat Kelas Vii Mts Miftahul Huda Maguan Tahun 2016/2017* . Semarang: UIN Walisongo.
- Prastowo, A. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rochmawati, E., hidayat, M. T., & isnawati. (2013). pengembangan lembar kegiatan siswa berorientasi penemuan terbimbing (guided discovery) untuk sma kelas x pada materi fungsi. *BioEdu Vol 2/No. 1*, 48.
- Rohani, A & Ahmadi, A. 1995. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suleyman, A. 2016. *In School Factors Affecting Quality Education In Afder Zone Secondary Schools, Somali Regional State*. Thesis. Haramaya: Haramaya University.

- Sulistiyanti, Irma. (2016). *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (Lks) Bermuatan Multi Level Representasi Pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kelarutan Kelas XI IPA MA Darul Hikmah Jepara*. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif Konsep Dasar dan Praktiknya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Tadjab. 1994. *Ilmu Jiwa Pendidikan*. Surabaya: Karya Abditama.
- Treagust, David., et al. (2003). The role of submicroscopic and symbolic representations in chemical explanations. *International Journal of Science Education VOL. 25, NO. 11, 1353-136*
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widiyaningtyas, L. (2015). Pengaruh Pendekatan Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika Volume 1 Nomor 1, 32*.
- Yusuf, M. (2012). *Multi Representasi dalam Pembelajaran Fisika*. Sriwijaya: Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya.
- Zaharo, N. I. (2017). *Keefektifan Modul Kimia Stoikiometri Berbasis Problem Solving Terhadap Problem Solving Skills Pada Peserta Didik Kelas X SMAN 16 Semarang*. Semarang: UIN Walisongo.

Lampiran 1

**DAFTAR NAMA SAMPEL
XI IPA 1 (KELAS EKPERIMEN)**

NO.	NAMA
1	Abdul Rouf
2	Aminatul Aliyah
3	Arina Alfa Hasanah
4	Cahyo Setyo Maulana
5	Diah Novitasari
6	Fera nurul Hidayah
7	Inna Sholikhati Maghfiroh
8	Isti Faizatul Hasanah
9	Jazirotn Nadhifah
10	Kholisatun Najah
11	Laelani
12	Miftakhur Rohmah
13	Muhammad Irfan Ma'ruf
14	Muhammad Khafidz A
15	Murtadho
16	Naili I'anatut Thoyyibah
17	Nila Masruroh
18	Nur Laily Islamawati
19	Nur Muhammad Danang Anggara
20	Rohman Rifki Prasetya
21	Silvya Dwi Febriani
22	Siti Aminah
23	Siti Masrokhatun
24	Sri Rahayuningsih

XI IPA 2 (KELAS KONTROL)

NO.	NAMA
1	Atika Riezkiyah
2	Agung Setiawan
3	Aji'ur Rohman
4	Ari Wibowo
5	Auliya Nazilatur Rizqiyah
6	Dwi Kurniasari
7	Faisal Hadi
8	Fatimatuz Zahro
9	Hany Fatul Mujayanah
10	Heni Widyastutik
11	Ida Safira Fitriana
12	Ifa Nailul Muna
13	Ifayatul amaliyah
14	Iin Musfah Handayani
15	Irfaanna Ta'alluqi
16	lailatus Syifa
17	Muhammad Rofik Ashari
18	Muhammad Ali maksum
19	Muhammad Azdis Sholach
20	Muhammad Faizal Tamim
21	Muhammad Ikhsan
22	Muhammad Syahal Mahfudz
23	Muhammad Syifa
24	Nur Khamid
25	Puji Utami

Lampiran 2

a. Uji validitas

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	UC-1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
2	UC-2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
3	UC-3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
4	UC-4	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
5	UC-5	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
6	UC-6	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
7	UC-7	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
8	UC-8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
9	UC-9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
10	UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
11	UC-11	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
12	UC-12	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
13	UC-13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
14	UC-14	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
15	UC-15	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
16	UC-16	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
17	UC-17	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
18	UC-18	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
19	UC-19	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
20	UC-20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	UC-21	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
22	UC-22	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
23	UC-23	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
24	UC-24	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
25	UC-25	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
26	UC-26	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
	Jumlah	16	16	22	22	6	13	19	14	3	6	15	17	11	18	9	5	20	20	20	9
validitas	r tabel	dengan taraf signifikan 5 % N = 26 diperoleh r tabel = 0,388																			
	p	0.615	0.615	0.846	0.846	0.23	0.5	0.692	0.538	0.115	0.23	0.576	0.653	0.423	0.692	0.346	0.192	0.769	0.769	0.769	0.538
	q	0.385	0.385	0.154	0.154	0.77	0.5	0.308	0.462	0.885	0.77	0.424	0.347	0.577	0.308	0.654	0.808	0.231	0.231	0.231	0.462
	Mp	20.3125	23.125	21.54545	21.31818	23.66667	19	21.89474	21.64286	27.33333	17.33333	20.26667	22.94118	20.18182	22.88889	23.55556	20.6	20.65	22.05	22.3	18.88889
	Mt	20																			
	Mp-Mt	0.3125	3.125	1.545455	1.318182	3.666667	-1	1.894737	1.642857	7.333333	-2.66667	0.266667	2.941176	0.181818	2.888889	3.555556	0.6	0.65	2.05	2.3	-1.11111
	SDt	5.771282																			
	akar p/q	1.263884	1.263884	2.343823	2.343823	0.546536	1	1.498917	1.079121	0.360477	0.546536	1.165543	1.371803	0.856214	1.498917	0.72736	0.487467	1.824556	1.824556	1.824556	1.079121
rpb1	0.068436	0.684361	0.627637	0.535338	0.34723	-0.17327	0.492101	0.307183	0.458043	-0.25253	0.053855	0.699102	0.026974	0.750302	0.44811	0.050679	0.205494	0.648095	0.727131	-0.20776	
kriteria	Tidak	valid	valid	valid	Tidak	Tidak	valid	Tidak	valid	Tidak	Tidak	valid	Tidak	valid	valid	Tidak	Tidak	valid	valid	Tidak	

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	xt	xt ²
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	19	361
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	27	729
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	19	361
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	24	576
1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	23	529
0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	23	529
0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	22	484
0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	29	841
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	24	576
0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	23	529
0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	400
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	25	625
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	30	900
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	121
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	225
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	12	144
0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	18	324
1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	22	484
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	20	400
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	64
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	15	225
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	19	361
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	24	576
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	25	625
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	9	81
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	14	196
14	12	16	16	14	1	14	18	15	22	16	5	6	13	9	15	10	14	8	1	520	11266
0.538	0.461	0.615	0.615	0.538	0.038	0.538	0.692	0.576	0.846	0.615	0.192	0.23	0.5	0.538	0.576	0.384	0.538	0.3	0.038		
0.462	0.539	0.385	0.385	0.462	0.962	0.462	0.308	0.424	0.154	0.385	0.962	0.77	0.5	0.462	0.424	0.616	0.462	0.7	0.962		
18.78571	23.08333	23.125	21.875	22.57143	19	22.28571	21.77778	22.6	20.22727	22.9375	20.2	24.5	20.92308	24	22	19.8	22.14286	21.75	23		
-1.21429	3.083333	3.125	1.875	2.571429	-1	2.285714	1.777778	2.6	0.227273	2.9375	0.2	4.5	0.923077	4	2	-0.2	2.142857	1.75	3		
1.079121	0.924818	1.263884	1.263884	1.079121	0.198749	1.079121	1.498917	1.165543	2.343823	1.263884	0.487467	0.546536	1	1.079121	1.165543	0.789542	1.079121	0.654654	0.198749		
-0.22705	0.494088	0.684361	0.410616	0.480809	-0.03444	0.427386	0.461724	0.525085	0.0923	0.643299	0.016893	0.426146	0.159943	0.747925	0.403911	-0.02736	0.400674	0.198508	0.103313		
Tidak valid	valid	valid	valid	valid	Tidak valid	valid	valid	valid	Tidak valid	valid	Tidak valid	valid	Tidak valid	valid	valid	Tidak valid	valid	Tidak valid	Tidak valid		

b. Uji reliabilitas

RELIABILITAS	pq	0.236775	0.236775	0.130284	0.130284	0.1771	0.25	0.213136	0.248556	0.101775	0.1771	0.244224	0.226591	0.244071	0.213136	0.226284	0.155136	0.177639	0.177639	0.177639	0.248556	
	n-1	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	
	St2	33.9375																				
	r11	0.79092																				
	KRITERIA	Reliabel																				
0.248556	0.248479	0.236775	0.236775	0.248556	0.036556	0.248556	0.213136	0.244224	0.130284	0.236775	0.155136	0.1771	0.25	0.248556	0.244224	0.236544	0.248556	0.21	0.036556	∑pq	8.128044	
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25		

c. Uji tingkat kesukaran

TINGKAT KESUKARAN																					
B	16	16	22	22	3	17	10	14	3	20	15	17	11	18	3	5	6	20	20	14	
JS	26	26																			
P	0.615385	0.615385	0.846154	0.846154	0.115385	0.653846	0.384615	0.538462	0.115385	0.769231	0.576923	0.653846	0.423077	0.692308	0.115385	0.192308	0.230769	0.769231	0.769231	0.538462	
Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	
kriteria soal	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	

6	12	16	6	14	1	14	10	15	6	16	5	6	13	12	15	20	14	8	1	
0.230769	0.461538	0.615385	0.230769	0.538462	0.038462	0.538462	0.384615	0.576923	0.230769	0.615385	0.192308	0.230769	0.5	0.461538	0.576923	0.769231	0.538462	0.307692	0.038462	
Sukar	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sukar
Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang

d. Uji daya beda

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	UC-2	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
2	UC-4	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
3	UC-5	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
4	UC-6	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
5	UC-7	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
6	UC-8	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
7	UC-9	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
8	UC-10	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
9	UC-12	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
10	UC-13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
11	UC-18	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
12	UC-23	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
13	UC-24	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
	jumlah	10	12	13	13	5	6	12	9	3	2	7	12	5	12	7	3	11	12	13	5
14	UC-1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
15	UC-11	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
16	UC-14	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
17	UC-15	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
18	UC-16	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
19	UC-17	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
20	UC-19	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
21	UC-20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	UC-21	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
23	UC-22	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
24	UC-25	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
25	UC-26	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
26	UC-3	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
	jumlah	6	4	7	7	1	7	6	4	0	4	6	4	5	5	2	2	8	6	5	4
DAYA PEMBEDA																					
Pa	0.769231	0.923077	1	1	0.384615	0.461538	0.923077	0.692308	0.230769	0.153846	0.538462	0.923077	0.384615	0.923077	0.538462	0.230769	0.846154	0.923077	1	0.384615	
Pb	0.461538	0.307692	0.538462	0.538462	0.076923	0.538462	0.461538	0.307692	0	0.307692	0.461538	0.307692	0.384615	0.384615	0.153846	0.153846	0.615385	0.461538	0.384615	0.307692	
D	0.307692	0.615385	0.461538	0.461538	0.307692	-0.07692	0.461538	0.384615	0.230769	-0.15385	0.076923	0.615385	0	0.538462	0.384615	0.076923	0.230769	0.461538	0.615385	0.076923	
Kriteria	Cukup	Baik	Baik	Baik	Cukup	Jelek	Baik	Cukup	Cukup	Jelek	Jelek	Baik	Jelek	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Baik	Baik	Jelek	
kriteria pemakaian s	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	xt	kelompok
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	27	Atas
0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	24	Atas
1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	23	Atas
0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	23	Atas
0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	22	Atas
0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	29	Atas
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	24	Atas
0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	23	Atas
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	25	Atas
0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	30	Atas
1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	22	Atas
1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	24	Atas
0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	25	Atas
6	9	11	11	10	0	9	10	10	11	12	3	4	7	8	9	6	9	4	1	321	
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	19	Bawah
0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	20	Bawah
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	Bawah
0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	15	Bawah
1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	12	Bawah
0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	18	Bawah
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	20	Bawah
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	Bawah
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	15	Bawah
1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	19	Bawah
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	9	Bawah
1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	14	Bawah
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	19	Bawah
7	2	4	5	4	1	3	6	3	10	4	2	1	6	1	4	4	4	2	0	166	
0.461538	0.692308	0.846154	0.846154	0.769231	0	0.692308	0.769231	0.769231	0.846154	0.923077	0.230769	0.307692	0.538462	0.615385	0.692308	0.461538	0.692308	0.307692	0.076923		
0.538462	0.153846	0.307692	0.384615	0.307692	0.076923	0.230769	0.461538	0.230769	0.769231	0.307692	0.153846	0.076923	0.461538	0.076923	0.307692	0.307692	0.307692	0.153846	0		
-0.07692	0.538462	0.538462	0.461538	0.461538	-0.07692	0.461538	0.307692	0.538462	0.076923	0.615385	0.076923	0.230769	0.076923	0.538462	0.384615	0.153846	0.384615	0.153846	0.076923		
Jelek	Baik	Baik	Baik	Baik	Jelek	Baik	Cukup	Baik	Jelek	Baik	Jelek	Cukup	Jelek	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek		
Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang		

Lampiran 3

1. Uji normalitas data UAS (XI IPA 1)

UJI NORMALITAS NILAI AWAL						
KELAS XI IPA 1						
Hipotesis:						
H ₀ : Data berdistribusi normal						
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal						
Pengujian Hipotesis						
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$						
Kriteria yang digunakan						
Ho	diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$					
Pengujian Hipotesis						
Nilai maksimal	=	100.00				
Nilai minimal	=	50.00				
Rentang nilai (R)	=	50				
Banyaknya kelas (k)	=	1 + 3,3 log 9	=	5.555	=	6 Kelas
Panjang kelas (P)	=	8.333	=	9		
Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi						
No.	x	x - \bar{x}	(x - \bar{x}) ²			
1	50.00	-28.65	820.584			
2	62.50	-16.15	260.688			
3	75.00	-3.65	13.29			
4	62.50	-16.15	260.69			
5	100.00	21.35	456.00			
6	75.00	-3.65	13.29			
7	75.00	-3.65	13.29			
8	75.00	-3.65	13.292			
9	75.00	-3.65	13.29			
10	75.00	-3.65	13.292			
11	62.50	-16.15	260.69			
12	75.00	-3.65	13.29			
13	75.00	-3.65	13.29			
14	75.00	-3.65	13.29			
15	50.00	-28.65	820.58			
16	87.50	8.85	78.40			
17	100.00	21.35	456.00			
18	87.50	8.85	78.40			
19	87.50	8.85	78.40			
20	87.50	8.85	78.396			
21	100.00	21.35	456.00			
22	87.50	8.85	78.40			
23	87.50	8.85	78.40			
24	100.00	21.35	456.00			
Jumlah	1887.5		4837.24			

Rata-rata (X)	=	$\bar{x} = (\sum x) / N =$	$\frac{1888}{24}$	=	78.65
Standar Deviasi (s):					
s^2	=	$(\sum (x - \bar{x})^2) / (n - 1)$			
	=	$\frac{4837.24}{(24-1)}$			
s^2	=	210.315			
s	=	14.502			

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 1

No.	Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		46.5	-2.22	0.0132				
1	47-55				0.0416	2	0.998	1.005
		55.5	-1.60	0.0548				
2	56-64				0.1087	3	2.609	0.059
		64.5	-0.98	0.1635				
3	65-73				0.1997	0	4.793	4.793
		73.5	-0.35	0.3632				
4	74-82				0.4696	9	11.270	0.457
		82.5	0.27	0.1064				
5	83-91				0.2069	6	4.966	0.215
		91.5	0.89	0.3133				
6	92-100				0.1212	4	2.909	0.409
		100.5	1.51	0.4345				
						24	$\chi^2 =$	6.938

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Z_i = $\frac{Bk - X}{S}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i = frekuensi yang diobservasi

E_i = frekuensi yang diharapkan = luas daerah × N

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Uji normalitas data UAS XI IPA 2

UJI NORMALITAS NILAI AWAL									
KELAS XI IPA 2									
Hipotesis:									
H ₀ : Data berdistribusi normal									
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal									
Pengujian Hipotesis									
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$									
Kriteria yang digunakan									
H ₀ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$									
Pengujian Hipotesis									
Nilai maksimal	=	100.00							
Nilai minimal	=	50							
Rentang nilai (R)	=	50							
Banyaknya kelas (k)	=	1 + 3,3 log 25	=	5.613	=	6	Kelas		
Panjang kelas (P)	=	8.333	=	9					
Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi									
No.	x	x - x̄	(x - x̄) ²						
1	75.00	-4.50	20.25						
2	62.50	-17.00	289.00						
3	100.00	20.50	420.25						
4	75.00	-4.50	20.25						
5	87.50	8.00	64.00						
6	100.00	20.50	420.25						
7	87.50	8.00	64.00						
8	100.00	20.50	420.25						
9	50.00	-29.50	870.25						
10	75.00	-4.50	20.25						
11	87.50	8.00	64.00						
12	87.50	8.00	64.00						
13	75.00	-4.50	20.25						
14	62.50	-17.00	289.00						
15	50.00	-29.50	870.25						
16	87.50	8.00	64.00						
17	75.00	-4.50	20.25						
18	75.00	-4.50	20.25						
19	75.00	-4.50	20.25						
20	87.50	8.00	64.00						
21	87.50	8.00	64.00						
22	75.00	-4.50	20.25						
23	100.00	20.50	420.25						
24	62.50	-17.00	289.00						
25	87.50	8.00	64.00						
Jumlah	1988		4962.50						

Rata-rata (X)	=	$\bar{x} = (\sum x) / N = \frac{1988}{25} = 79.50$
Standar Deviasi (s):		
s^2	=	$(\sum (x - \bar{x})^2) / (n - 1)$
	=	$\frac{4962.50}{(25 - 1)}$
s^2	=	206.771
s	=	14.380

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 2

No.	Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas daerah	O _i	E _i	E _i	O _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		46.5	-2.29	0.011						
1	47-55				0.0365	2	0.913			
		55.5	-1.67	0.0475						
2	56-64				0.1017	3	2.543	8.155	5	1.221
		64.5	-1.04	0.1492						
3	65-73				0.1880	0	4.700			
		73.5	-0.42	0.3372						
4	74-82				0.4204	8	10.510	10.510	8	0.599
		82.5	0.21	0.0832						
5	83-91				0.2135	8	5.338			
		91.5	0.83	0.2967				8.618	12	1.328
6	92-100				0.1312	4	3.280			
		100.5	1.46	0.4279						
						25			$\chi^2 =$	3.148

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Z_i = $\frac{Bk - X}{s}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i = frekuensi yang diobservasi

E_i = frekuensi yang diharapkan = luas daerah × N

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

2. Uji homogenitas data UAS

UJI HOMOGENITAS NILAI AWAL

KELAS XI IPA 1 dan XI IPA 2

Hipotesis

$$H_0: [\sigma_1]^2 = [\sigma_2]^2$$

(kedua kelas berasal dari populasi dengan varian homogen)

H_1 : minimal ada satu varian yang tidak sama (kedua kelas berasal dari populasi dengan varian tidak homogen)

Pengujian Hipotesis

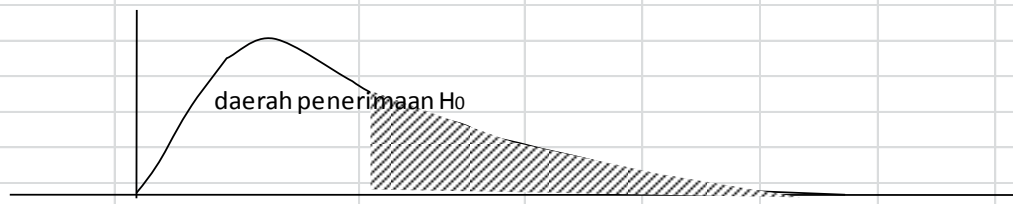
$$\chi^2_{hitung} = (2,3026) \cdot [B - \sum(n_i - 1) \cdot (\log s_i^2)]$$

$$\chi^2_{tabel} = \chi^2_{\alpha} (k-1)$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima apabila

$$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$$



Tabel Penolong Homogenitas

NO	XI IPA 1	XI IPA 2
1	50.00	75.00
2	62.50	62.50
3	75.00	100.00
4	62.50	75.00
5	100.00	87.50
6	75.00	100.00
7	75.00	87.50
8	75.00	100.00
9	75.00	50.00
10	75.00	75.00
11	62.50	87.50
12	75.00	87.50
13	75.00	75.00
14	75.00	62.50
15	50.00	50.00
16	87.50	87.50
17	100.00	75.00
18	87.50	75.00
19	87.50	75.00
20	87.50	87.50
21	100.00	87.50
22	87.50	75.00
23	87.50	100.00
24	100.00	62.50
25		87.50
Jumlah	1887.50	1987.50
n	24	25
rata-rata	78.646	79.500
Varians (s²)	210.315	206.771

$$\begin{aligned} \text{varians gabungan} &= \frac{\sum[(n_i-1)s_i^2]}{\sum(n_i-1)} \\ &= \frac{(24-1)(210,315)+(25-1)(206,771)}{(24-1)+(25-1)} \\ &= \frac{9799.74}{47} \\ &= 208.505 \end{aligned}$$

Menghitung Uji Bartlett

$$\begin{aligned} B &= (\log \text{varians gabungan}) \cdot \sum(n_i-1) \\ &= (\log 208,505) \cdot [(24-1)+(25-1)] \\ &= (\log 208,505) \cdot (47) \\ &= (2,319116) \cdot (47) \\ &= 108.998 \end{aligned}$$

Menghitung nilai χ^2_{hitung} (chi-kuadrat)

$$\begin{aligned} \chi^2_{hitung} &= (2,3026)[B - \sum(n_i-1) \cdot (\log s_i^2)] \\ &= (2,3026)[108,998 - ((24-1) \cdot (\log 210,315) + (25-1) \cdot (\log 206,771))] \\ &= (2,3026) [108,998 - (53,42 + 55,57)] \\ &= (2,3026) [108,998 - 108,99] \\ &= (2,3026)[0,008] \\ &= 0.018 \end{aligned}$$

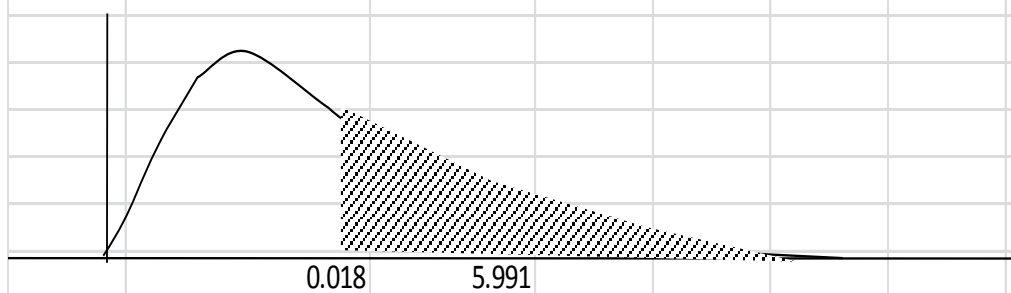
Menentukan nilai χ^2_{tabel} dengan rumus: $\chi^2_{tabel} = (k-1) \cdot x_{(\alpha)}$

dengan menggunakan $\alpha = 5\%$ diperoleh:

$$\chi^2_{tabel} = x_{(\alpha)}(k-1) = (3-1) = 5,991$$

Kriteria pengujian:

Ternyata nilai $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ yaitu $0,0018 < 5,991$ maka varians tersebut homogen.



3. Uji persamaan rata-rata data UAS

Uji Kesamaan Dua Rata-Rata nilai UAS populasi (XI IPA 1 dan XI IPA 2)

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

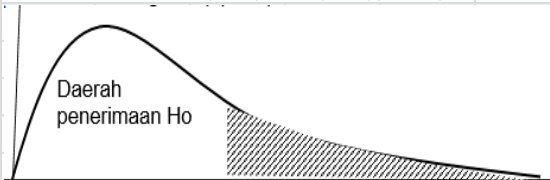
Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Ho diterima apabila $-t_{(1-1/2\alpha)} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

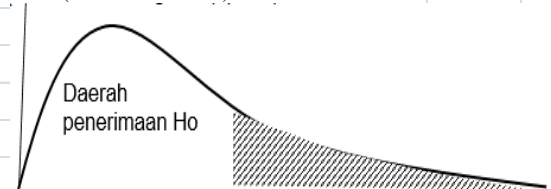
Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1887.5	1987.5
n	24	25
\bar{x}	78.65	79.50
Standar Deviasi (s)	14.5	14.37
Varians (s^2)	210.3147645	206.7708333

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{78.65 - 79.50}{\sqrt{\frac{(24-1) \times 210.31 + (25-1) \times 206.77}{24+25-2} \left(\frac{1}{24} + \frac{1}{25} \right)}} \\
 &= \frac{-0.85}{\sqrt{\frac{4837.24 + 5169.27}{47} (0.082)}} \\
 &= \frac{-0.85}{\sqrt{212.90 (0.082)}} = \frac{-0.85}{4.1698} = -0.205
 \end{aligned}$$

jadi diperoleh $t_{hitung} = -0.205$

t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (24 + 25 - 2 = 47) = 1.678$



karena t berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok

Lampiran 4

1. Uji normalitas *pretest* (XI IPA1)

UJI NORMALITAS NILAI <i>pretest</i>							
KELAS XI IPA 1							
Hipotesis:							
H ₀ : Data berdistribusi normal							
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal							
Pengujian Hipotesis							
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$							
Kriteria yang digunakan							
Ho diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$							
Pengujian Hipotesis							
Nilai maksimal	=	60.00					
Nilai minimal	=	30.00					
Rentang nilai (R)	=	30					
Banyaknya kelas (k)	=	1 + 3,3 log 24	=	5.555	=	6	Kelas
Panjang kelas (P)	=	5.000	=	5			
Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi							
No.	x	x - x̄	(x - x̄) ²				
1	30	-15.42	237.674				
2	50	4.58	21.007				
3	55	9.58	91.84				
4	60	14.58	212.67				
5	35	-10.42	108.51				
6	40	-5.42	29.34				
7	50	4.58	21.01				
8	40	-5.42	29.340				
9	45	-0.42	0.17				
10	40	-5.42	29.340				
11	55	9.58	91.84				
12	40	-5.42	29.34				
13	55	9.58	91.84				
14	45	-0.42	0.17				
15	50	4.58	21.01				
16	50	4.58	21.01				
17	60	14.58	212.67				
18	50	4.58	21.01				
19	45	-0.42	0.17				
20	40	-5.42	29.340				
21	35	-10.42	108.51				
22	45	-0.42	0.17				
23	30	-15.42	237.67				
24	45	-0.42	0.17				
Jumlah	1090.0		1645.83				

Rata-rata (X)	=	$\bar{x} = (\sum x) / N =$	$\frac{1090}{24}$	=	45.42
Standar Deviasi (s):					
s^2	=	$\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}$			
	=	$\frac{1645.83}{(24-1)}$			
s^2	=	71.558			
s	=	8.459			

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 1

No.	Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		29.5	-1.88	0.0136				
1	30-34				0.0458	2	1.099	0.738
		34.5	-1.29	0.0594				
2	35-39				0.1168	2	2.803	0.230
		39.5	-0.70	0.1762				
3	40-44				0.2059	5	4.942	0.001
		44.5	-0.11	0.3821				
4	45-49				0.5114	5	12.274	4.310
		49.5	0.48	0.1293				
5	50-54				0.2022	5	4.853	0.004
		54.5	1.07	0.3315				
6	55-60				0.1258	5	3.019	1.300
		60.5	1.78	0.4573				
						24	$\chi^2 =$	6.584

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Z_i = $\frac{Bk - X}{s}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i = frekuensi yang diobservasi

E_i = frekuensi yang diharapkan = luas daerah × N

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas *pretest* (XI IPA 2)

UJI NORMALITAS NILAI AWAL							
KELAS XI IPA 2							
Hipotesis:							
H ₀ : Data berdistribusi normal							
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal							
Pengujian Hipotesis							
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$							
Kriteria yang digunakan							
H ₀	diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$						
Pengujian Hipotesis							
Nilai maksimal	=	60.00					
Nilai minimal	=	30.00					
Rentang nilai (R)	=	30					
Banyaknya kelas (k)	=	1 + 3,3 log 25	=	5.613	=	6	Kelas
Panjang kelas (P)	=	5.000	=	5			
Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi							
No.	x	x - x̄	(x - x̄) ²				
1	45	-1.00	1.000				
2	40	-6.00	36.000				
3	55	9.00	81.000				
4	45	-1.00	1.000				
5	40	-6.00	36.000				
6	50	4.00	16.000				
7	45	-1.00	1.000				
8	50	4.00	16.000				
9	35	-11.00	121.000				
10	55	9.00	81.000				
11	60	14.00	196.000				
12	45	-1.00	1.000				
13	55	9.00	81.000				
14	45	-1.00	1.000				
15	50	4.00	16.000				
16	50	4.00	16.000				
17	30	-16.00	256.000				
18	35	-11.00	121.000				
19	45	-1.00	1.000				
20	45	-1.00	1.000				
21	50	4.00	16.000				
22	35	-11.00	121.000				
23	50	4.00	16.000				
24	40	-6.00	36.000				
25	55	9.00	81.000				
jumlah	1150.0		1350.00				

Rata-rata (X)	=	$\bar{x} = (\sum x) / N$	=	$\frac{1150}{25}$	=	46.00
Standar Deviasi (s):						
s^2	=	$\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}$				
	=	$\frac{1350.00}{(25-1)}$				
s^2	=	56.250				
s	=	7.500				

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 1

No.	Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		29.5	-2.20	0.0078				
1	30-34				0.034	1	0.850	0.026
		34.5	-1.53	0.0418				
2	35-39				0.1074	3	2.685	0.037
		39.5	-0.87	0.1492				
3	40-44				0.2140	4	5.350	0.341
		44.5	-0.20	0.3632				
4	45-49				0.5000	6	12.500	3.380
		49.5	0.47	0.1368				
5	50-54				0.214	6	5.350	0.079
		54.5	1.13	0.3508				
6	55-60				0.1185	5	2.963	1.401
		60.5	1.93	0.4693				
						25	$\chi^2 =$	5.264

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Z_i = $\frac{Bk - X}{S}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i = frekuensi yang diobservasi

E_i = frekuensi yang diharapkan = luas daerah × N

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas *pretest*

Uji Homogenitas Data Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis

Ho : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

Ha : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ho diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1090	1150
n	24	25
\bar{x}	45.42	46.00
Varians (s^2)	71.56	56.25

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$F = \frac{71.56}{56.25} = 1.27$$

Taraf signifikan 5% dengan:

dk pembilang = nb - 1 = (25-1) = 24

dk penyebut = nk - 1 = (24-1) = 23

$F_{tabel} = 2.01$

Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen

3. Uji persamaan rata-rata *pretest*

Uji Kesamaan Dua Rata-Rata Nilai Pre Test Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

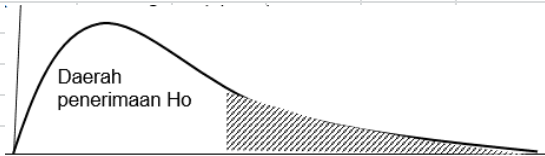
Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Ho diterima apabila $-t_{(1-1/2\alpha)} \leq t \leq t_{(1-1/2\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

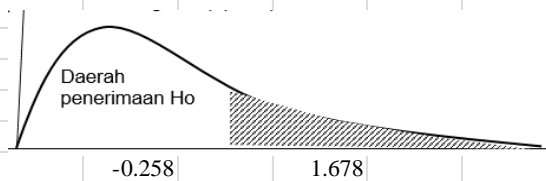
Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1090	1150
n	24	25
\bar{x}	45.42	46.00
Standar Deviasi (s)	8.45	7.2
Varians (s^2)	71.56	52.25

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{45.42 - 46.00}{\sqrt{\frac{(24-1) \times 71.56 + (25-1) \times 52.25}{24+25-2} \left(\frac{1}{24} + \frac{1}{25} \right)}} \\
 &= \frac{-0.58}{\sqrt{\frac{1645.88 + 1306.25}{47} (0.082)}} \\
 &= \frac{-0.58}{\sqrt{62.81 (0.082)}} = \frac{-0.58}{2.26486} = -0.258
 \end{aligned}$$

jadi diperoleh $t_{hitung} = -0.258$

t_{tabel} pada $\alpha = 5\%$ dengan $dk = (24 + 25 - 2 = 47) = 1.678$



karena t berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rata-rata dari kedua kelompok

Lampiran 5

1. Uji Normalitas *posttest* (XI IPA 1)

UJI NORMALITAS POST TEST							
KELAS XI IPA 1							
Hipotesis:							
H ₀ : Data berdistribusi normal							
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal							
Pengujian Hipotesis							
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$							
Kriteria yang digunakan							
H ₀	diterima jika	χ^2_{hitung}	<	χ^2_{tabel}			
Pengujian Hipotesis							
Nilai maksimal	=	90.00					
Nilai minimal	=	50.00					
Rentang nilai (R)	=	40					
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 24$	=	5.555	=	6	Kelas
Panjang kelas (P)	=	6.667	=	7			
Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi							
No.	x	x - \bar{x}	(x - \bar{x}) ²				
1	75	0.42	0.174				
2	80	5.42	29.340				
3	85	10.42	108.51				
4	70	-4.58	21.01				
5	80	5.42	29.34				
6	70	-4.58	21.01				
7	80	5.42	29.34				
8	85	10.42	108.507				
9	65	-9.58	91.84				
10	75	0.42	0.174				
11	75	0.42	0.17				
12	65	-9.58	91.84				
13	60	-14.58	212.67				
14	80	5.42	29.34				
15	65	-9.58	91.84				
16	50	-24.58	604.34				
17	85	10.42	108.51				
18	85	10.42	108.51				
19	70	-4.58	21.01				
20	60	-14.58	212.674				
21	75	0.42	0.17				
22	90	15.42	237.67				
23	85	10.42	108.51				
24	80	5.42	29.34				
Jumlah	1790.0		2295.83				

Rata-rata (X)	=	$\bar{x} = (\sum x) / N =$	$\frac{1790}{24}$	=	74.58
Standar Deviasi (s):					
s^2	=	$(\sum (x - \bar{x})^2) / (n - 1)$			
	=	$\frac{2295.83}{(24 - 1)}$			
s^2	=	99.819			
s	=	9.991			

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 1

No.	Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		49.5	-2.51	0.006				
1	50-57				0.0376	1	0.902	0.011
		57.5	-1.71	0.0436				
2	58-64				0.1126	2	2.702	0.183
		64.5	-1.01	0.1562				
3	65-71				0.2221	6	5.330	0.084
		71.5	-0.31	0.3783				
4	72-78				0.5300	4	12.720	5.978
		78.5	0.39	0.1517				
5	79-85				0.2104	10	5.050	4.853
		85.5	1.09	0.3621				
6	86-92				-0.3254	1	-7.810	-9.938
		92.5	1.79	0.0367				
						24	$\chi^2 =$	1.171

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Z_i = $\frac{Bk - X}{S}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i = frekuensi yang diobservasi

E_i = frekuensi yang diharapkan = luas daerah × N

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data tersebut berdistribusi normal

Uji Normalitas *posttest* (XI IPA 2)

UJI NORMALITAS NILAI POST TEST							
KELAS XI IPA 2							
Hipotesis:							
H ₀ : Data berdistribusi normal							
H ₁ : Data tidak berdistribusi normal							
Pengujian Hipotesis							
$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$							
Kriteria yang digunakan							
Ho diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$							
Pengujian Hipotesis							
Nilai maksimal	=	65.00					
Nilai minimal	=	35.00					
Rentang nilai (R)	=	30					
Banyaknya kelas (k)	=	$1 + 3,3 \log 25$	=	5.613	=	6	Kelas
Panjang kelas (P)	=	5.000	=	5			
Tabel Penolong Mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi							
No.	x	x - x̄	(x - x̄) ²				
1	55	1.80	3.240				
2	40	-13.20	174.240				
3	60	6.80	46.240				
4	50	-3.20	10.240				
5	35	-18.20	331.240				
6	60	6.80	46.240				
7	50	-3.20	10.240				
8	65	11.80	139.240				
9	40	-13.20	174.240				
10	55	1.80	3.240				
11	65	11.80	139.240				
12	50	-3.20	10.240				
13	50	-3.20	10.240				
14	55	1.80	3.240				
15	50	-3.20	10.240				
16	55	1.80	3.240				
17	45	-8.20	67.240				
18	45	-8.20	67.240				
19	60	6.80	46.240				
20	55	1.80	3.240				
21	65	11.80	139.240				
22	60	6.80	46.240				
23	55	1.80	3.240				
24	50	-3.20	10.240				
25	60	6.80	46.240				
jumlah	1330.0		1544.00				

Rata-rata (X)	=	$\bar{x} = (\sum x) / N =$	$\frac{1330}{25}$	=	53.20
Standar Deviasi (s):					
s^2	=	$\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{(n-1)}$			
	=	$\frac{1544.00}{(24-1)}$			
s^2	=	67.130			
s	=	8.193			

Daftar nilai frekuensi observasi kelas XI IPA 1

No.	Kelas	Bk	Z _i	P(Z _i)	Luas daerah	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
		34.5	-2.28	0.0113				
1	35-39				0.0362	1	0.905	0.010
		39.5	-1.67	0.0475				
2	40-44				0.0971	2	2.428	0.075
		44.5	-1.06	0.1446				
3	45-49				0.1818	2	4.545	1.425
		49.5	-0.45	0.3264				
4	50-54				0.3900	6	9.750	1.442
		54.5	0.16	0.0636				
5	55-59				0.2158	6	5.395	0.068
		59.5	0.77	0.2794				
6	60-65				0.1538	8	3.845	4.490
		65.5	1.50	0.4332				
						25	$\chi^2 =$	7.510

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0,5

Z_i = $\frac{Bk - X}{S}$

P(Z_i) = nilai Z_i pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari 0 s/d Z

Luas Daerah = $P(Z_1) - P(Z_2)$

O_i = frekuensi yang diobservasi

E_i = frekuensi yang diharapkan = luas daerah × N

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{tabel} = 7.81$

Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data tersebut berdistribusi normal

2. Uji Homogenitas *posttest*

Uji Homogenitas Data Nilai Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol					
<u>Hipotesis</u>					
Ho :	σ_1^2	=	σ_2^2		
Ha :	σ_1^2	≠	σ_2^2		
<u>Uji Hipotesis</u>					
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:					
$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$					
Ho diterima apabila $F_{hitung} \leq F_{tabel}$					
Dari data diperoleh:					
Sumber Variasi		Eksperimen		Kontrol	
Jumlah		1790		1330	
n		24		25	
\bar{x}		74.58		53.20	
Varians (s^2)		99.80		64.30	
Berdasarkan rumus di atas diperoleh:					
F		= $\frac{99.80}{64.30}$		= 1.55	
Taraf signifikan 5% dengan:					
dk pembilang = nb - 1		= (25-1)		= 24	
dk penyebut = nk - 1		= (24-1)		= 23	
F _{tabel}				= 2.01	
Karena F_{hitung} lebih kecil daripada F_{tabel} , maka Ho diterima dan dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen					

3. Uji Perbedaan rata-rata

Uji Perbedaan Rata-Rata Nilai *Post Test* Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hipotesis

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Ho diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$

Ha diterima jika $t_{hitung} > t_{tabel}$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Dari data diperoleh:

Sumber Variasi	Eksperimen	Kontrol
Jumlah	1790	1330
n	24	25
\bar{x}	74.58	53.20
Standar Deviasi (s)	9.990	8.020
Varians (s^2)	99.8188	64.333

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{74.58 - 53.20}{\sqrt{\frac{(24-1) \times 99.8188 + (25-1) \times 64.333}{24+25-2} \left(\frac{1}{24} + \frac{1}{25} \right)}} \\
 &= \frac{21.38}{\sqrt{\frac{2295.8333 + 1544.000}{47} (0.082)}} \\
 &= \frac{21.38}{\sqrt{81.70 (0.082)}} = \frac{21.38}{2.58303} = 8.28
 \end{aligned}$$

jadi diperoleh $t_{hitung} = 8.28$

$$t_{tabel} \text{ pada } \alpha = 5\% \text{ dengan dk} = (24 + 25) - 2 = 47 = 2.012$$

Berdasarkan perhitungan diatas menunjukkan bahwa $t_{tabel} < t_{hitung}$, sehingga Ho ditolak dan Ha diterima artinya ada perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen (Penggunaan LKS bermuatan multi level representasi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan)

4. Nilai N-Gain kelas eksperimen (XI IPA 1)

Daftar Nilai N-gain Kelas Eksperimen					
No	KODE	NILAI		N-gain	Tingkat
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	E-01	30	75	0.64	Sedang
2	E-02	50	80	0.60	Sedang
3	E-03	55	85	0.67	Sedang
4	E-04	60	70	0.25	Rendah
5	E-05	35	80	0.69	Tinggi
6	E-06	40	70	0.50	Sedang
7	E-07	50	80	0.60	Sedang
8	E-08	40	85	0.75	Tinggi
9	E-09	45	65	0.36	Sedang
10	E-10	40	75	0.58	Sedang
11	E-11	55	75	0.44	Sedang
12	E-12	40	65	0.42	Sedang
13	E-13	55	60	0.11	Rendah
14	E-14	45	80	0.64	Sedang
15	E-15	50	65	0.30	Sedang
16	E-16	50	50	0.00	Rendah
17	E-17	60	85	0.63	Sedang
18	E-18	50	85	0.70	Tinggi
19	E-19	45	70	0.45	Sedang
20	E-20	40	60	0.33	Sedang
21	E-21	35	75	0.62	Sedang
22	E-22	45	90	0.82	Tinggi
23	E-23	30	85	0.79	Tinggi
24	E-24	45	80	0.64	Sedang
Jumlah		1090	1790	12.53	
Rata-Rata		45.41667	74.58333		
N-Gain		0.52			
Kriteria		Sedang			

Daftar Nilai N-gain Kelas Kontrol					
No	KODE	NILAI		N-gain	Tingkat Pencapaian
		<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>		
1	K-1	45	55	0.18	Rendah
2	K-2	40	40	0.00	Rendah
3	K-3	55	60	0.11	Rendah
4	K-4	45	50	0.09	Rendah
5	K-5	40	35	-0.08	Rendah
6	K-6	50	60	0.20	Rendah
7	K-7	45	50	0.09	Rendah
8	K-8	50	65	0.30	Sedang
9	K-9	35	40	0.08	Rendah
10	K-10	55	55	0.00	Rendah
11	K-11	60	65	0.13	Rendah
12	K-12	45	50	0.09	Rendah
13	K-13	55	50	-0.11	Rendah
14	K-14	45	55	0.18	Rendah
15	K-15	50	50	0.00	Rendah
16	K-16	50	55	0.10	Rendah
17	K-17	30	45	0.21	Rendah
18	K-18	35	45	0.15	Rendah
19	K-19	45	60	0.27	Rendah
20	K-20	45	55	0.18	Rendah
21	K-21	50	65	0.30	Sedang
22	K-22	35	60	0.38	Sedang
23	K-23	50	55	0.10	Rendah
24	K-24	40	50	0.17	Rendah
25	K-25	55	60	0.11	Rendah
Jumlah		1150	1330	3.24	
Rata-Rata		46	53.2		
N-Gain		0.13			
Kriteria		Rendah			

Lampiran 6

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Mata Pelajaran	: Kimia
Satuan Pendidikan	: MA AL-MA'RUF
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan ke-	: 2 (Kedua)

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik.
2. Menyimpulkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya secara makroskopis dan simbolik.

3. Menuliskan persamaan Ksp dari berbagai garam ionik yang sukar larut dalam air secara simbolik.
4. Mempresentasikan hasil diskusi materi kelarutan dan hasil kali kelarutan

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran menggunakan LKS bermuatan Multiple Level Representasi, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis dalam:

1. Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik dengan baik
2. Menyimpulkan tetapan hasil kali kelarutan dengan tingkat kelarutan atau pengendapannya secara makroskopis dan simbolik dengan benar
3. Menuliskan persamaan Ksp dari berbagai garam ionik yang sukar larut dalam air secara simbolik dengan benar dan teliti
4. Mempresentasikan hasil diskusi pada materi kelarutan dan hasil kali kelarutan dengan baik dan percaya diri

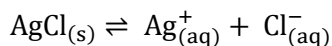
E. Materi Ajar

1. Kesetimbangan dalam garam yang sukar larut

Kemampuan garam-garam untuk melarut tidak sama. Hal ini dikarenakan ada garam yang mudah larut dalam air, namun ada pula garam yang sukar larut. Contoh garam yang sukar larut adalah AgCl. Materi kelarutan dan Ksp berlaku untuk garam yang sukar larut.

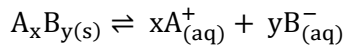
Jika kita melarutkan garam yang sukar larut, misal AgCl maka kita akan memperoleh larutan AgCl. Namun jika kita terus menerus menambahkan AgCl ke dalam larutan AgCl, maka larutan akan menjadi jenuh, dan lama kelamaan akan terbentuk endapan AgCl. Dengan kata lain pada kondisi tersebut AgCl tetap melarut tetapi pada saat yang sama terjadi pengendapan AgCl. Kondisi seperti itu berarti dalam keadaan jenuh terdapat kesetimbangan heterogen antara zat padat tidak larut dengan larutannya.

Reaksi kesetimbangan AgCl :



Sedangkan tetapan kesetimbangannya sebagai berikut : $K_c = \frac{[Ag^+][Cl^-]}{[AgCl]}$

Secara umum, persamaan reaksi kesetimbangan heterogen untuk garam yang sukar larut dapat dituliskan sebagai berikut :



Dengan harga tetapan kesetimbangannya yaitu :

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

2. Pengertian kelarutan

Kelarutan adalah jumlah maksimum zat yang dapat larut dalam sejumlah tertentu pelarut, pada suhu tertentu. Kelarutan makin besar jika suhu dinaikkan. Kelarutan diberi lambang *s* (solubility) dan dinyatakan dalam satuan gram/Liter (g/L) atau mol/Liter (mol/L).

3. Penentuan harga kelarutan garam yang sukar larut

Jika diketahui massa suatu garam yang terlarut dalam 1 Liter larutan adalah *x* gram, maka harga kelarutan garam tersebut adalah :

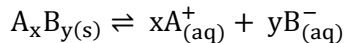
$$\text{Harga kelarutan} = \frac{\text{massa gram terlarut}}{\text{massa molar garam}}$$

4. Pengertian tetapan hasil kali kelarutan (Ksp)

Tetapan hasil kali kelarutan (Ksp) didefinisikan sebagai hasil kali konsentrasi ion-ion yang masing-masing dipangkatkan koefisien reaksi dalam larutan jenuh pada suhu tertentu. Harga Ksp tetap pada suhu tetap. Bila suhu dinaikkan, maka harga Ksp makin besar

5. Menentukan rumus Ksp garam yang sukar larut

Seperti yang sudah dijelaskan di awal, persamaan reaksi kesetimbangan heterogen untuk garam yang sukar larut adalah sebagai berikut :



Dengan harga tetapan kesetimbangannya adalah:

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

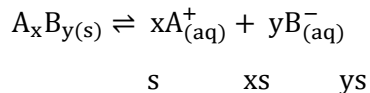
Garam A_xB_y berupa padatan, maka dalam larutan jenuhnya konsentrasi A_xB_y dianggap selalu sama (tetap) sehingga $[A_xB_y]$ dapat digabungkan dengan K_c untuk membentuk kesetimbangan baru yang disebut tetapan hasil kali kelarutan (Ksp).

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

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

6. Hubungan kelarutan dan tetapan hasil kali kelarutan (K_{sp})

Harga K_{sp} dapat dihitung berdasarkan hubungan antara K_{sp} dan kelarutan(s). Hubungan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:



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

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

F. Metode Pembelajaran

Diskusi-presentasi

G. Media Pembelajaran / Sumber Belajar

- LKS Multiple Level Representase
- Sumber belajar yang relevan

H. Langkah-langkah Pembelajaran

No	Kegiatan	Alokasi
1	<p>Pendahuluan</p> <ol style="list-style-type: none">Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama dipimpin oleh salah seorang peserta didik dengan penuh khidmat;Guru menyapa peserta didik.Guru memperlihatkan kesiapan diri dengan mengisi lembar kehadiran dan memeriksa kerapian pakaian, posisi dan tempat duduk disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran.Guru memberikan apresepsi kepada peserta didik untuk memacu peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran. <i>"Apakah kalian pernah melarutkan garam dapur? apakah ketika satu gelas air ditambahkan satu sendok garam, garam tersebut akan larut? bagaimana kalau ditambahkan lagi beberapa sendok garam, apakah masih bisa larut, menurut kalian bagaimana hal tersebut bisa terjadi?"</i>Guru menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai.Memberikan informasi mengenai kegiatan atau strategi pembelajaran yang akan di lakukan	5 menit
2	<p>Kegiatan Inti</p> <ol style="list-style-type: none">Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompoknya	75 menit

	<ul style="list-style-type: none"> b. Guru memberikan penjelasan singkat mengenai materi berdasarkan LKS c. Peserta didik mendiskusikan submateri yang akan dipelajari di LKS Multiple Level Representasi dan menjawab pertanyaan yang ada di dalamnya (Hal 1 – 13) d. Perwakilan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok e. Peserta didik dari kelompok lain memberi tanggapan dan pertanyaan f. Guru memberikan klarifikasi terhadap jawaban siswa g. Peserta didik dari kelompok lain menanggapi atau menyanggah h. Peserta didik mendengarkan konfirmasi jawaban dari guru 	
3	<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru bersama dengan peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan b. Peserta didik mengerjakan soal evaluasi (kuis) yang diberikan guru c. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. d. Guru menutup pertemuan pembelajaran dengan memberikan salam. 	10 Menit

I. Penilaian Belajar

1. Teknik Penilaian

a. Penilaian kognitif

2. Instrumen Penilaian

a. Lembar penilaian Kognitif (Terlampir)

Demak, 03 April 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Yudhi Setyowati, S.Pd

Nuri Fina Mawadah

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Mata Pelajaran	: Kimia
Satuan Pendidikan	: MA AL-MA'RUF
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan ke-	: 3 (Ketiga)

A. Standar Kompetensi :

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator :

1. Menjelaskan pengaruh penambahan ion sejenis terhadap kelarutan secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik
2. Menghitung kelarutan suatu garam ionik yang sukar larut berdasarkan data K_{sp} dan sebaliknya secara simbolik
3. Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga tetapan hasil kali kelarutan

(Ksp) secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik

4. Mempresentasikan hasil diskusi materi reaksi pengendapan dan efek ion senama

D. Tujuan Pembelajaran

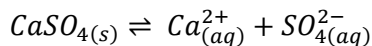
Melalui pembelajaran menggunakan LKS bermuatan Multiple Level Representasi, diharapkan peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis dalam:

1. Menjelaskan pengaruh penambahan ion sejenis terhadap kelarutan dengan baik dan benar secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik
2. Menghitung kelarutan suatu garam ionik yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp dan sebaliknya secara simbolik dengan benar dan teliti
3. Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga tetapan hasil kali kelarutan (Ksp) secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik dengan benar dan teliti
4. Mempresentasikan hasil diskusi materi reaksi pengendapan dan pengaruh ion sejenis dengan baik dan percaya diri

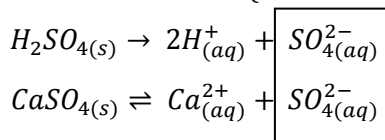
E. Materi Ajar

1. Pengaruh penambahan ion sejenis pada kelarutan

Penambahan ion sejenis ke dalam larutan garam yang sukar larut akan memperkecil kelarutan. Misal terdapat larutan jenuh CaSO_4 dengan reaksi kesetimbangan sebagai berikut:



Jika pada larutan tersebut ditambahkan larutan H_2SO_4 ke dalamnya, maka konsentrasi ion SO_4^{2-} akan bertambah (semakin besar).



Ion sejenis = SO_4^{2-}

Sesuai azas Le Chatelier tentang pergeseran kesetimbangan, penambahan konsentrasi ion SO_4^{2-} akan menggeser kesetimbangan ke kiri. akibat pergeseran tersebut, jumlah CaSO_4 yang larut berkurang.

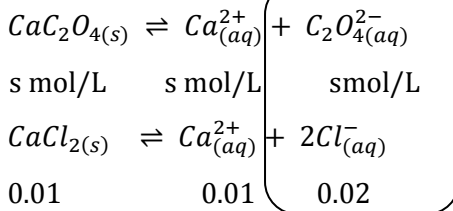
2. Menghitung kelarutan garam yang sukar larut jika dilakukan penambahan ion sejenis ke dalam larutan jenuhnya

Contoh :

Diketahui $K_{sp} \text{ CaC}_2\text{O}_4 = 2,3 \times 10^{-9}$. Tentukan kelarutan CaC_2O_4 dalam larutan CaCl_2 0,01 M.

Jawab :

Misal kelarutan CaC_2O_4 dalam $\text{CaCl}_2 = s$ mol/L



Sehingga dalam system:

$$[\text{Ca}^{2+}] = (s + 0,01) \text{ M} \sim 0,01 \text{ M} \text{ (karena nilai } s \text{ sangat kecil)}$$

$$[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = s \text{ mol/L}$$

$$K_{sp} \text{ CaC}_2\text{O}_4 = [\text{Ca}^{2+}][\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]$$

$$2,3 \cdot 10^{-9} = 0,01 \cdot s$$

$$s = 2,3 \cdot 10^{-7}$$

jadi, kelarutan CaC_2O_4 dalam larutan CaCl_2 0,01 M

$$= 2,3 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$$

3. Reaksi Pengendapan

Harga K_{sp} suatu elektrolit dapat dipergunakan untuk memisahkan dua atau lebih

larutan yang bercampur dengan cara pengendapan. Proses pemisahan ini dengan menambahkan suatu larutan elektrolit lain yang dapat berikatan dengan ion-ion dalam campuran larutan yang akan dipisahkan. Karena setiap larutan mempunyai kelarutan yang berbeda-beda, maka secara otomatis ada larutan yang mengendap lebih dulu dan ada yang mengendap kemudian, sehingga masing-masing larutan dapat dipisahkan dalam bentuk endapannya. Misalnya pada larutan jenuh MA berlaku persamaan:

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

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

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

F. Metode Pembelajaran

Diskusi-presentasi

G. Media Pembelajaran / Sumber Belajar

- LKS Multiple Level Representase
- Sumber belajar yang relevan

H. Langkah-langkah Pembelajaran

No	Kegiatan	Alokasi
1	Pendahuluan a. Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama dipimpin oleh salah seorang peserta didik dengan penuh khidmat; b. Guru menyapa peserta didik. c. Memperlihatkan kesiapan diri dengan mengisi lembar kehadiran dan memeriksa kerapian pakaian, posisi dan tempat duduk disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran. d. Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan menanyakan video mengenai efek ion senama dan reaksi pengendapan. e. Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai f. Memeberikan informasi mengenai kegiatan atau strategi pembelajaran yang akan di lakukan	5 menit
2	Kegiatan Inti a. Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompoknya b. Guru memberikan penjelasan	75 menit

	<p>singkat sesuai LKS</p> <p>c. Peserta didik mendiskusikan submateri yang akan dipelajari di LKS Multiple Level Representasi dan menjawab pertanyaan yang ada di dalamnya (Hal 14 – 24)</p> <p>d. Perwakilan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok</p> <p>e. Peserta didik dari kelompok lain memberi tanggapan dan pertanyaan</p> <p>f. Guru memberikan klarifikasi terhadap jawaban siswa</p> <p>g. Peserta didik dari kelompok lain menanggapi atau menyanggah</p> <p>h. Peserta didik mendengarkan konfirmasi jawaban dari guru</p>	
3	<p>Penutup</p> <p>e. Guru bersama dengan peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> <p>f. Peserta didik mengerjakan soal evaluasi (kuis) yang diberikan guru</p> <p>g. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>h. Guru menutup pertemuan pembelajaran dengan memberikan salam.</p>	10 menit

I. Penilaian Belajar

Teknik Penilaian

- a. Penilaian kognitif

J. Instrumen Penilaian

- a. Lembar penilaian Kognitif (Terlampir)

Demak, 03 April 2018

Guru Pembimbing

Mahasiswa

Yudhi Setyowati, S.Pd

Nuri Fina Mawadah

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Kimia
Satuan Pendidikan	: MA AL-MA'RUF
Kelas/semester	: XI/2
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan ke-	: 4 (Keempat)

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menjelaskan hubungan kelarutan dengan pH secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik
2. Mempresentasikan hasil diskusi pada materi hubungan kelarutan dengan pH

D. Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran menggunakan LKS bermuatan Multiple Level Representasi, diharapkan

peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis dalam:

1. Menjelaskan hubungan harga Ksp dengan pH secara makroskopis, submikroskopis dan simbolik dengan baik dan benar
2. Mempresentasikan hasil diskusi materi hubungan kelarutan dengan pH dengan baik dan percaya diri

E. Materi Ajar

1. Perubahan pH akan mempengaruhi kelarutan dari basa dan garam dari asam lemah yang sukar larut.
 - a. Pengaruh pH terhadap kelarutan basa yang sukar larut

Reaksi kesetimbangan dari basa (logam hidroksida) yang sukar larut, dapat ditulis sebagai berikut:



Jika terjadi perubahan pH pada larutan menurut Asas Le Chatelier:

- 1) **Kenaikan pH**, berarti konsentrasi ion H^{+} berkurang atau konsentrasi ion OH^{-} bertambah. Dengan demikian, kesetimbangan akan bergeser ke kiri

membentuk lebih banyak padatan $M(OH)_y$. Jadi kelarutan zat akan berkurang.

2) **Penurunan pH**, berarti konsentrasi ion H^+ bertambah atau konsentrasi ion OH^- berkurang. Dengan demikian, kesetimbangan akan bergeser ke kanan dan lebih banyak padatan $M(OH)_y$ akan terurai menjadi ion-ionnya. **Jadi kelarutan zat bertambah.**

b. Pengaruh pH terhadap kelarutan garam dari asam lemah yang sukar larut

Reaksi kesetimbangan kelarutan garam M_xA_y dari asam lemah HA adalah sebagai berikut:



Anion A^{n-} adalah basa konjugasi yang relatif kuat karena berasal dari asam lemah HA. Dengan demikian anion A^{n-} dapat terhidrolisis dan melepaskan ion OH^- .



F. Metode Pembelajaran

Diskusi-presentasi

G. Media Pembelajaran / Sumber Belajar

- LKS Multiple Level Representase
- Sumber belajar yang relevan

H. Langkah-langkah Pembelajaran

No	Kegiatan	Alokasi
1	<p>Pendahuluan</p> <p>a. Membuka pembelajaran dengan salam dan berdoa bersama dipimpin oleh salah seorang peserta didik dengan penuh khidmat;</p> <p>b. Guru menyapa peserta didik.</p> <p>c. Memperlihatkan kesiapan diri dengan mengisi lembar kehadiran dan memeriksa kerapian pakaian, posisi dan tempat duduk disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran.</p> <p>d. Guru memberikan apresepsi kepada peserta didik untuk memacu peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran.</p> <p><i>“Apakah kalian sering menggosok gigi? apakah kalau kalian tidak menyikat gigi akan terjadi bau mulut? mengapa itu terjadi, apakah pasta gigi mampu menghilangkan bau mulut? apakah kandungan dari pasta gigi tersebut? dan apa</i></p>	5 menit

	<p><i>hubungannya dengan pH ?</i></p> <p>e. Menyampaikan kompetensi dasar dan tujuan yang akan dicapai.</p> <p>f. Memeberikan informasi mengenai kegiatan atau strategi pembelajaran yang akan di lakukan</p>	
2	<p>Kegiatan Inti</p> <p>a. Peserta didik berkelompok sesuai dengan kelompoknya</p> <p>b. Guru menjelaskan seara singkat sesuai LKS</p> <p>c. Peserta didik mendiskusikan submateri yang akan dipelajari di LKS Multiple Level Representasi dan menjawab pertanyaan yang ada di dalamnya (Hal 24 – 30)</p> <p>d. Perwakilan peserta didik untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok</p> <p>e. Peserta didik dari kelompok lain memberi tanggapan dan pertanyaan</p> <p>f. Guru memberikan klarifikasi terhadap jawaban siswa</p> <p>g. Peserta didik dari kelompok lain menanggapi atau menyanggah</p> <p>h. Peserta didik mendengarkan konfirmasi jawaban dari guru</p>	75 menit
3	<p>Penutup</p> <p>i. Guru bersama dengan peserta didik menyimpulkan pembelajaran yang telah dilaksanakan</p> <p>j. Peserta didik mengerjakan soal</p>	10 menit

	<p>evaluasi (kuis) yang diberikan guru</p> <p>k. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>a. Guru menutup pertemuan pembelajaran dengan memberikan salam</p>	
--	---	--

J. Penilaian Belajar

Teknik Penilaian

- b. Penilaian kognitif

K. Instrumen Penilaian

- b. Lembar penilaian Kognitif (Terlampir)

Guru Pembimbing

Yudhi Setyowati, S.Pd

Demak, 03 April 2018

Mahasiswa

Nuri Fina Mawadah

Lampiran 7

KISI-KISI SOAL UJI COBA PILIHAN GANDA KOGNITIF BERMUATAN MULTI LEVEL REPRESENTASI

Mata Pelajaran : Kimia
 Pokok Bahasan : Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan
 Kelas/Semester : Xi/Genap

No	Indikator	Jenjang soal				Jumlah	Level representasi			Jumlah
		C1	C2	C3	C4		Makroskopik	Simbolik	Sub-mikroskopik	
1.	Menjelaskan kesetimbangan dalam larutan jenuh atau larutan garam yang sukar larut dan Menuliskan ungkapan berbagai Ksp elektrolit yang sukar larut dalam air	1, 36	19,25,2 9,32		2	7	1,25	36	2,19,29,32	7
2.	Meramalkan kelarutan atau endapan yang mungkin terjadi berdasarkan percampuran larutan.		4,17,18, 22,23,2 7	3	38	8	18,17	23	3,4,22,27,28	8
3.	Menghitung dan memperkirakan kelarutan suatu elektrolit yang sukar larut berdasarkan data harga Ksp atau sebaliknya		14,37	5,6,24,2 8,33	35	8	24	5,6,14,28,3 3,35,37		8
4.	Menjelaskan pengaruh penambahan ion sejenis terhadap kelarutan dan penerapannya			7,8,16,2 6,30,39		6	39	7,8,16,30	26	7
5.	Menjelaskan hubungan harga Ksp dengan pH			9,10,15, 40		4	10,15	9,40		4
6.	Memperkirakan terbentuknya endapan berdasarkan harga tetapan hasil kali kelarutan (Ksp)			12,13,2 1	11,20	5	11	13,20,21	12	5
7.	Menghubungkan kelarutan dengan suhu atau konsentrasi				31,34	2	31	34		2
	Jumlah	2	12	19	7	40	10	19	11	40
	Presentase	5%	30 %	47,5 %	17,5 %	100%	25 %	47,5 %	27,5 %	100%

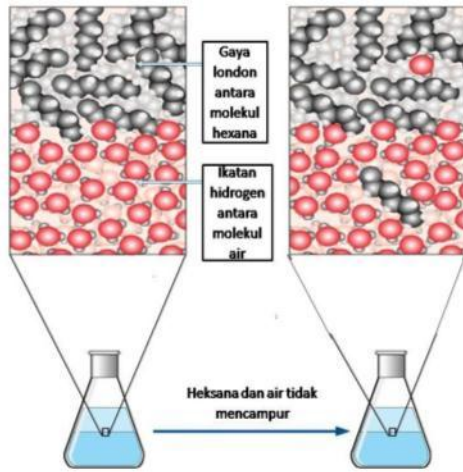
LATIHAN SOAL PILIHAN GANDA KELARUTAN DAN HASIL KALI KELARUTAN

Nama :

Kelas :

No. Absen :

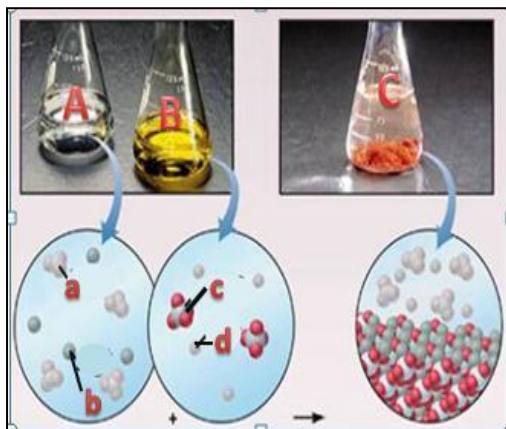
1. Perhatikan gambar di bawah ini !



Berdasarkan gambar tersebut, manakah pernyataan yang kurang benar ?

- a. molekul air merupakan molekul polar
- b. heksana memiliki gaya London antara molekul heksana
- c. heksana merupakan molekul non polar
- d. molekul air memiliki ikatan hidrogen
- e. molekul air mampu berikatan dengan molekul heksana

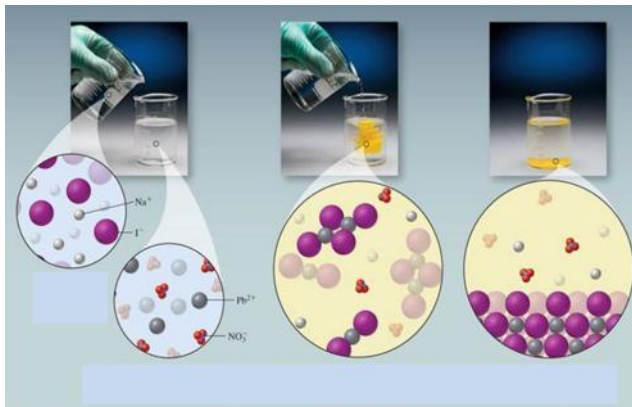
2. Amatilah gambar di bawah ini !



Tabung reaksi A merupakan larutan AgNO_3 dan tabung b merupakan Na_2CrO_4 . Pernyataan berikut yang tepat adalah..

- a. Tabung A : kation berupa NO_3^{2-} anion berupa Ag^{2+}
- b. Tabung B : kation berupa CrO_4^- anion berupa Na^+
- c. Tabung A : kation berupa Ag^{2+} anion berupa NO_3^{2-}
- d. Tabung B : kation berupa Ag^{2+} anion berupa NO_3^{2-}
- e. Tabung A : kation berupa CrO_4^- anion berupa Na^+

3. Berdasarkan soal nomor 3, tabung C merupakan campuran dari tabung a dan b. Endapan berwarna orange dari tabung C merupakan endapan..
- a. NaNO_3 d. Na_2CrO_4
 b. AgNO_3 e. AgCrO_4
 c. Ag_2CrO_4
4. Kelarutan molar PbI_2 dalam $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 0,10 M adalah...
- a. $3,5 \times 10^{-7}$ M d. $1,3 \times 10^{-6}$ M
 b. $2,6 \times 10^{-6}$ M e. $7,1 \times 10^{-7}$ M
 c. $7,1 \times 10^{-8}$ M
5. Jika larutan MgCl_2 0,3 M ditetesi larutan NaOH , pada pH berapakah endapan $\text{Mg}(\text{OH})_2$ mulai terbentuk ? ($K_{\text{sp}} \text{Mg}(\text{OH})_2 = 3 \times 10^{-11}$...
- a. 5,0 d. 9,0
 b. 5,5 e. 8,5
 c. 5
6. Amati gambar di bawah ini !



Larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ merupakan larutan elektrolit yang berwarna bening dan ketika ditambahkan larutan NaI , terdapat endapan warna kuning pada larutan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Berdasarkan gambar dan pernyataan tersebut, endapan yang kemungkinan terbentuk adalah...

- a. PbI
 b. PbI_2
 c. 2NaNO_3
 d. NaNO_3
 e. Pb^{2+}
7. Perhatikan tabel berikut !

K_{sp}	Mg	Ca	Sr	Ba
$\text{L}(\text{OH})_2$	$1,5 \times 10^{-11}$	$7,9 \times 10^{-6}$	$1,2 \times 10^{-4}$	5×10^{-2}
LSO_4	1×10^{-2}	$1,2 \times 10^{-6}$	$2,8 \times 10^{-7}$	$1,1 \times 10^{-10}$

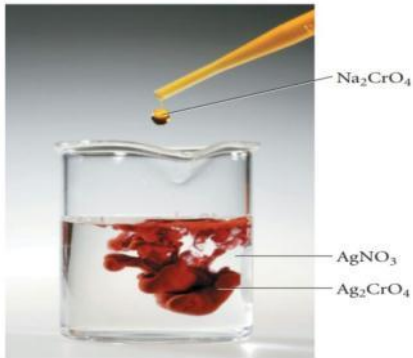
Dari data di atas, senyawa yang mempunyai kelarutan paling kecil dalam kelompoknya adalah...

- a. $\text{Mg}(\text{OH})_2$ dan BaSO_4 d. $\text{Sr}(\text{OH})_2$ dan BaSO_4
 b. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dan MgSO_4 e. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ dan CaSO_4
 c. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan SrSO_4

8. Jika K_{sp} $Mg(OH)_2$ sebesar $1,2 \times 10^{-12}$, maka kelarutan $Mg(OH)_2$ jenuh pada suatu sistem dengan pH =10 adalah...

- a. $1,2 \times 10^{-4}$
- b. $1,2 \times 10^{-10}$
- c. $1,2 \times 10^{-12}$
- d. 10^{-4}
- e. 1×10^{-5}

9. Amati gambar di bawah ini !



Reaksi yang menggambarkan peristiwa diatas adalah..

- a. $2AgNO_3 + Na_2CrO_4 \rightarrow Ag_2CrO_4 + 2NaNO_3$
- b. $Ag_2CrO_4 + NaNO_3 \rightarrow AgNO_3 + Na_2CrO_4$
- c. $Ag_2CrO_4 + Na_2CrO_4 \rightarrow AgNO_3 + AgNO_3$
- d. $AgNO_3 + Na_2CrO_4 \rightarrow Ag_2CrO_4 + NaNO_3$
- e. $AgNO_3 + Na_2CrO_4 \rightarrow AgCrO_4 + NaNO_3$

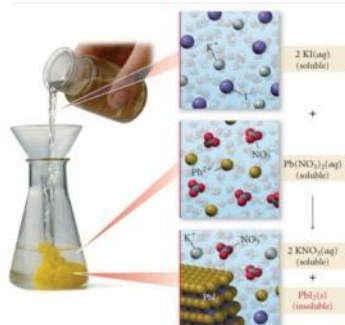
10. Berdasarkan soal nomor 9, menunjukkan hubungan kelarutan dengan ?

- a. Penambahan ion senama
- b. pH
- c. pengendapan
- d. suhu
- e. tekanan

11. Di antara senyawa berikut, yang memiliki kelarutan paling besar adalah ...(dinyatakan dalam mol.L⁻¹).

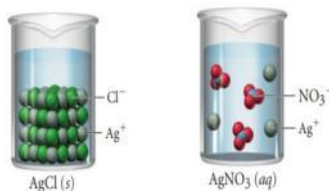
- a. $BaCrO_4$ ($K_{sp} = 1,2 \times 10^{-10}$)
- b. $BaSO_4$ ($K_{sp} = 1,1 \times 10^{-10}$)
- c. $AgCl$ ($K_{sp} = 1,8 \times 10^{-10}$)
- d. Ag_2CrO_4 ($K_{sp} = 1,1 \times 10^{-12}$)
- e.

12. Perhatikan gambar di bawah ini !



Berdasarkan gambar tersebut, endapan berwarna kuning merupakan senyawa..

- KNO_3
 - KI
 - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
 - PbI_2
 - 2KI
13. Berdasarkan soal nomor 12, tersusun dari campuran senyawa apa sehingga menghasilkan endapan tersebut..
- $\text{KI} + \text{KNO}_3$
 - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{PbI}$
 - $\text{KI} + \text{PbI}$
 - $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{KNO}_3$
 - $\text{KI} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
14. Kelarutan CaSO_4 dalam air pada 25°C sebesar $0,20 \text{ g CaSO}_4/100 \text{ mL}$. $K_{sp} \text{ CaSO}_4$ adalah..
- $3,4 \times 10^{-4}$
 - $4,6 \times 10^{-4}$
 - $3,4 \times 10^{-5}$
 - $2,3 \times 10^{-5}$
 - $2,3 \times 10^{-4}$
15. Lima gelas kimia berisi larutan dengan volume yang sama. Jika ke dalam lima gelas kimia itu dilarutkan sejumlah perak klorida padat, maka perak klorida padat akan paling mudah larut dalam gelas kimia yang berisi...
- $\text{HCl } 2,0 \text{ M}$
 - $\text{HCl } 1,00 \text{ M}$
 - $\text{HCl } 0,2 \text{ M}$
 - $\text{HCl } 0,01 \text{ M}$
 - $\text{HCl } 1,0 \text{ M}$
16. Perhatikan gambar di bawah ini !

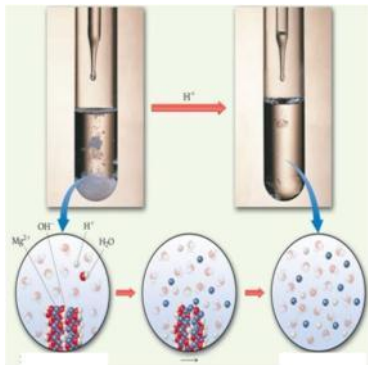


- Berdasarkan gambar di atas, senyawa mana yang mengalami pengendapan dan senyawa yang mengalami kelarutan ?
- AgCl mengendap, AgNO_3 larut
 - AgNO_3 mengendap, AgCl larut
 - Keduanya mengendap
 - Keduanya larut
 - Ag^+ mengendap, NO_3^- larut
17. Paling sedikit berapa mol MgCl_2 harus ditambahkan ke dalam satu liter larutan NaOH dengan $\text{pH} = 12$ agar diperoleh larutan yang jenuh? ($K_{sp} \text{ Mg}(\text{OH})_2 = 1,5 \times 10^{-11}$)
- $5 \times 10^{-11} \text{ mol}$
 - $1,5 \times 10^{-10} \text{ mol}$
 - $2,5 \times 10^{-9} \text{ mol}$
 - $5 \times 10^{-8} \text{ mol}$
 - $1,0 \times 10^{-7} \text{ mol}$
18. Kelarutan molar AgBr dalam larutan $\text{NaBr } 0,001 \text{ M}$ ($K_{sp} \text{ AgBr} = 7,7 \times 10^{-13}$) adalah...
- $7,7 \times 10^{-14} \text{ mol}$
 - $1,5 \times 10^{-10} \text{ mol}$
 - $2,5 \times 10^{-9} \text{ mol}$
 - $5,5 \times 10^{-12} \text{ mol}$
 - $7,7 \times 10^{-13} \text{ mol}$

19. Pernyataan berikut yang tepat adalah..

- $Q > K_{sp}$ larutan belum jenuh
 $Q < K_{sp}$ larutan lewat jenuh
 $Q = K_{sp}$ larutan tepat jenuh
- $Q > K_{sp}$ larutan lewat jenuh
 $Q < K_{sp}$ larutan tepat jenuh
 $Q = K_{sp}$ larutan belum jenuh
- $Q > K_{sp}$ larutan lewat jenuh
 $Q < K_{sp}$ larutan belum jenuh
 $Q = K_{sp}$ larutan tepat jenuh
- $Q > K_{sp}$ larutan tidak mengendap
 $Q < K_{sp}$ larutan mengendap
 $Q = K_{sp}$ larutan tepat jenuh
- $Q > K_{sp}$ larutan tepat jenuh
 $Q < K_{sp}$ larutan lewat jenuh
 $Q = K_{sp}$ belum jenuh

20. Amati gambar di bawah ini !



Pada tabung reaksi A terdapat endapan $Mg(OH)_2$, akan tetapi setelah ditambahkan larutan asam (adanya ion H^+ dan pH menjadi naik), endapan tersebut semakin larut (Lihat tabung reaksi B). Berdasarkan gambar diatas, bagaimana reaksi yang terjadi ?

- $Mg^{2+} + OH^- + H_3O^+ \rightarrow 2 H_2O + Mg^{+2}$
- $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons Mg^{2+} + OH^-$
- $OH^- + H_3O^+ \rightarrow 2 H_2O + Mg^{+2}$
- $Mg^{2+} + OH^- + H_3O^+ \rightarrow H_2O + Mg^{+2}$
- $Mg(OH)_2 \rightleftharpoons 2 Mg^{2+} + OH^-$

Lampiran 9

Dokumentasi penelitian di kelas control (XI IPA 2)





Dokumentasi penelitian di kelas eksperimen (XI IPA 1)





Lampiran 10
 Hasil pretest posttest kelas eksperimen
 Pretest

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	jumlah	skor
1	E-01	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	6	30
2	E-02	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	10	50
3	E-03	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	11	55
4	E-04	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	12	60
5	E-05	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	7	35
6	E-06	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	8	40
7	E-07	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	10	50
8	E-08	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	8	40
9	E-09	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	9	45
10	E-10	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	8	40
11	E-11	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	11	55
12	E-12	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	8	40
13	E-13	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	11	55
14	E-14	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	9	45
15	E-15	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	10	50
16	E-16	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	10	50
17	E-17	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	12	60
18	E-18	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	10	50
19	E-19	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	9	45
20	E-20	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	40
21	E-21	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	7	35
22	E-22	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	9	45
23	E-23	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6	30
24	E-24	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	9	45
	jml	12	10	17	17	4	12	15	10	5	7	11	8	2	15	12	4	16	18	17	6	218	1090

Posttest

No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	jumlah	skor
1	E-01	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	15	75
2	E-02	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	16	80
3	E-03	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	85
4	E-04	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	14	70
5	E-05	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16	80
6	E-06	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	14	70
7	E-07	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	16	80
8	E-08	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	17	85
9	E-09	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	13	65
10	E-10	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	15	75
11	E-11	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	75
12	E-12	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	13	65
13	E-13	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	12	60
14	E-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	16	80
15	E-15	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	13	65
16	E-16	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	10	50
17	E-17	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	17	85
18	E-18	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85
19	E-19	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	14	70
20	E-20	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	12	60
21	E-21	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15	75
22	E-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	90
23	E-23	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	85
24	E-24	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	16	80
jml		19	17	20	20	11	20	18	14	21	1	20	15	18	16	18	15	23	1	20	19	14	

Keterangan :

Daerah yang diarsir merupakan soal dengan level sub-mikroskopik

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Nuri Fina Mawadah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Demak, 24 Maret 1996
3. Alamat Rumah : Ds. Tambakroto, Kec. Sayung
Kab. Demak
4. Hp : 0895327590312
5. E-mail : nuryfinamawadah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Format:
 - a. TK Mekar Sari
 - b. SD N Tambakroto
 - c. MTs N Mranggen
 - d. MA Al-Ma'ruf
2. Pendidikan Non-Formal
 - a. Madrasah Diniyah Nurul Ulum Tambakroto
 - b. Yayasan Pondok Pesantren Al-Ma'ruf Candisari
 - c. Pondok Pesantren Putri Tahfidzul Qur'an Al-Hikmah