

**PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS
MODEL SIMAYANG DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT**

(Skripsi)

Oleh

TUMIRAH



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS MODEL SIMAYANG DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

Oleh

TUMIRAH

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh penggunaan lembar kerja siswa berbasis model SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIA yang ada di SMA Negeri 1 Natar pada semester genap tahun ajaran 2017/2018. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *cluster random sampling* dan diperoleh sampel kelas X MIA 5 sebagai kelas eksperimen dan X MIA 7 sebagai kelas kontrol. Metode penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Pengaruh penggunaan LKS berbasis model SiMaYang diukur berdasarkan rata-rata nilai *n-Gain* keterampilan berpikir kritis siswa, kemudian ukuran besar pengaruh LKS berbasis model SiMaYang tersebut diukur berdasarkan perhitungan *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen rata-rata nilai *n-Gain* keterampilan berpikir kritis siswa memiliki kriteria “tinggi”. LKS berbasis model SiMaYang memiliki pengaruh “besar” terhadap peningkatan

keterampilan berpikir kritis siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa LKS berbasis model SiMaYang berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Kata kunci: lembar kerja siswa, keterampilan berpikir kritis siswa, SiMaYang.

**PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS
MODEL SIMAYANG DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA
PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT**

Oleh

TUMIRAH

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : PENGARUH PENGGUNAAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS MODEL SIMAYANG DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

Nama Mahasiswa : Tumirah

No. Pokok Mahasiswa : 1413023066

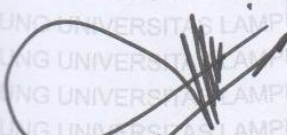
Program Studi : Pendidikan Kimia

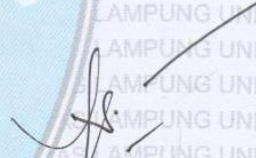
Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

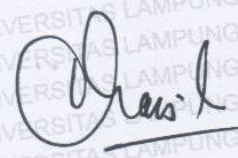
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Dr. Suhyono, M.Si.
NIP. 19651230 199111 1 001


Drs. Tasviri Efkar, M.S.
NIP. 19581004 198703 1 001

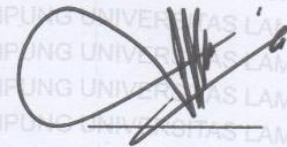
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Caswita, M.Si.
NIP. 19671004 199303 1 004

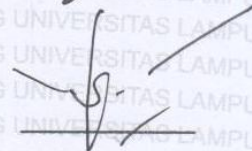
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

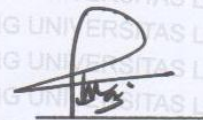
Ketua : Dr. Sunyono, M.Si.



Sekretaris : Drs. Tasviri Efkar, M.S.



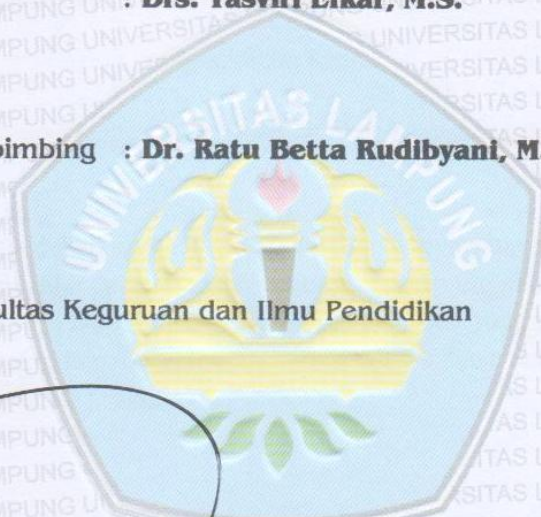
**Penguji
Bukan pembimbing : Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP. 19590722 198603 1 003



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 07 Juni 2018

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tumirah
Nomor Pokok Mahasiswa : 1413023066
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA

Menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandarlampung, 08 Juni 2018



Tumirah

NPM. 1413023066

RIWAYAT HIDUP



Pada tanggal 22 November 1995 penulis dilahirkan di Lampung Tengah dan merupakan anak ke sembilan dari sembilan bersaudara dari Bapak Tukijan dan Ibu Saitah. Pendidikan formal diawali di SD Negeri 2 Gunung Raya Kecamatan Pubian Kabupaten Lampung Tengah tahun 2002 dan lulus pada tahun 2008, kemudian dilanjutkan ke SMP Negeri 3 Padang Ratu Kecamatan Padang Ratu Kabupaten Lampung Tengah tahun 2008 dan diselesaikan pada tahun 2011, kemudian diteruskan ke SMA Negeri 2 Pringsewu Kabupaten Pringsewu tahun 2011 dan selesai pada tahun 2014.

Tahun 2014 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung dengan menerima Biaya Pendidikan Mahasiswa Miskin Berprestasi (BIDIKMISI). Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi Asisten Praktikum Mata Kuliah Kimia Fisik I dan Kimia Fisik II. Penulis juga aktif dalam Unit Kegiatan Mahasiswa Jurusan Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta) FKIP Unila sebagai sekretaris Divisi Pendidikan dan Penelitian (Pelita) Periode 2016-2017. Pada tahun 2017 penulis mengikuti Program Pengalaman Lapangan (PPL) yang diikuti oleh penulis di SMA Negeri 1 Belalau yang terintegrasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Pekon Kejadian Kecamatan Belalau Kabupaten Lampung Barat.

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, Tuhan semesta alam yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur ke hadirat Allah SWT selalu terpatri dalam hati, sehingga karena-Nya skripsi ini dapat terselesaikan, “**Alhamdulillahirabbil ‘alamiin**”. Dengan rasa bangga dan tulus hati, ku persembahkan lembaran goresan tinta ini untuk :

Ayah (Tukijan) dan Ibu (Saitah) tercinta

Terimakasih telah membesarkanku dengan penuh kasih sayang, pengorbanan yang selalu kalian berikan, dan doa-doa yang selalu kalian lantunkan.

Kakak-kakakku tersayang

1. Bambang Suwahyono, Siti
2. Sami Yati, Jumadi
3. Misgi Yati, Agus Susanto
4. Rohimah, Lomba
5. Hariyanto, Sella
6. Sudiman, Tina
7. Suryani, Sukri

Terimakasih atas pengorbanan dan kasih sayang kalian.

Keponakan-keponakanku

(Pratama, Putra, Yoga, Lia, Aprilia, Fira, Nia, Fahri, Arlan, Rezki, Azizah, dan Shilvia)

Atas dorongan motivasi untuk selalu semangat.

Keluarga Besar

Yang selalu mendukungku.

Rekanku, sahabatku, dan almamaterku

MOTTO

Dan janganlah kamu iri hati terhadap karunia yang telah dilebihkan Allah kepada sebagian kamu atas sebagian yang lain. (Karena) *bagi laki-laki ada bagian dari apa yang mereka usahakan, dan bagi perempuan (pun) ada bagian dari apa yang mereka usahakan.....*

~Q.S An-Nisa' (4) : 32~

“Jika engkau berada di pagi hari, jangan tunggu sampai petang hari. Jika engkau berada di petang hari, jangan tunggu sampai pagi. Manfaatkanlah waktu sehatmu sebelum datang sakitmu. Manfaatkanlah waktu hidupmu sebelum datang matimu”

~HR. Bukhari~

Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak

~Albert Einstein~

SANWACANA

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa Berbasis Model SiMaYang dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit” sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi besar Rasulullah Muhammad SAW atas suri tauladan serta syafa’atnya kepada seluruh umat manusia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Unila;
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan Pembahas atas kesediannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian kuliah dan penyusunan skripsi;
4. Bapak Dr. Sunyono, M.Si., selaku Pembimbing I atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabarannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses perbaikan serta penyelesaian skripsi ini;
5. Bapak Drs. Tasviri Efkar, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesediaannya memberi bimbingan, masukan, kritik, dan saran serta motivasi;
6. Ibu Lisa Tania S.Pd.,M.Sc., selaku Pembimbing Akademik atas kesediannya memberikan bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian kuliah;
7. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan dosen lain yang telah memfasilitasi penulis dalam menuntut ilmu selama lebih dari tiga tahun ini;

8. Teman setimku, Yayi Aisyah Dewi Putri atas kerja sama dan dukungannya selama penyusunan skripsi ini. Sahabat-sahabat terbaikku **Sukadi's Kost** (mba Aas, Widia, Miranda, Anca, Tika, Endang) , **Natalyra's Club, Coy's Club, Goodik's Club, Anyang-anyangan's Club, Antrasena '14** dan seluruh **punggawa Himasakta Amanah** terima kasih atas cinta, kasih sayang, dan dukungan selama perkuliahan;
9. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Akhir kata, sedikit harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.
Aamiin.

Bandar Lampung, 08 Juni 2018

Penulis,

Tumirah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Lembar Kerja Siswa (LKS)	9
B. Representasi Kimia	11
C. Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II	13
D. Keterampilan Berpikir Kritis	17
E. Kerangka Pemikiran.....	20
F. Anggapan Dasar	22
G. Hipotesis	23
III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Subyek Penelitian	24
B. Variabel Penelitian.....	24
C. Data Penelitian	25
D. Metode Penelitian	25
E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	26
1. Penelitian Pendahuluan.....	26
2. Pelaksanaan Penelitian.....	26
3. Penelitian Akhir	28
F. Teknik Analisis Data	29
1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	29
2. Uji Hipotesis	30

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian dan Analisis Data	35
1. Analisis Validitas dan Reabilitas Instrumen Tes	35
2. Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	37
3. Pengujian Hipotesis	38
4. Ukuran Pengaruh	40
5. Analisis Data Keterlaksanaan LKS.....	41
B. Pembahasan	42

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	47
B. Saran	47

DAFTAR PUSTAKA	48
----------------------	----

LAMPIRAN.....	51
---------------	----

1. Silabus	53
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	60
3. Lembar Kerja Siswa (LKS)	74
4. Kisi-Kisi Pretes-Postes.....	105
5. Soal Pretes-Postes	108
6. Rubrik Penilaian Petes-Postes.....	111
7. Hasil Validitas dan Reliabilitas	116
8. Daftar Nilai Pretes, Postes, dan <i>n-Gain</i>	119
9. Hasil Uji Normalitas dan Homogenitas	121
10. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata	122
11. Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i>	125
12. Lembar Observasi Keterlaksanaan LKS	126
13. Data Hasil Keterlaksanaan LKS	130
14. Surat Telah Melaksanakan Penelitian.....	131

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Fase-fase pembelajaran dengan model SiMaYang tipe II.....	16
Tabel 2. Unsur-unsur keterampilan berpikir kritis	18
Tabel 3. Keterampilan berpikir kritis menurut Ennis.....	19
Tabel 4. Desain penelitian	25
Tabel 5. Kriteria tingkat keterlaksanaan	34
Tabel 6. Validitas instrumen tes	36
Tabel 7. Hasil uji normalitas keterampilan berpikir kritis.....	38
Tabel 8. Hasil uji homogenitas keterampilan berpikir kritis.....	39
Tabel 9. Hasil uji perbedaan dua rata-rata <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis	40
Tabel 10. Hasil uji nilai pretes-postes dan ukuran pengaruh keterampilan berpikir kritis	40
Tabel 11. Rekapitulasi hasil keterlaksanaan LKS berbasis model SiMaYang.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tiga level fenomena kimia.....	12
Gambar 2. Fase-fase model pembelajaran si-5 layang-layang (SiMaYang) hasil revisi	14
Gambar 3. Alur penelitian.....	28
Gambar 4. Rata-rata nilai pretes dan nilai postes keterampilan berpikir kritis siswa.....	37
Gambar 5. Rata-rata <i>n-Gain</i>	37

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan alam berkaitan tentang gejala alam berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip serta proses penemuan. Adanya ilmu pengetahuan alam sangat bermanfaat karena siswa dapat merasakan, melihat, dan mencoba secara langsung penemuan-penemuan yang terjadi di alam. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari (BSNP, 2006).

Kimia adalah ilmu yang mencari jawaban atas apa, mengapa, dan bagaimana gejala-gejala alam yang berkaitan dengan komposisi, struktur, sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat. Ada dua hal yang berkaitan dengan kimia yang tidak bisa dipisahkan, yaitu kimia sebagai produk (pengetahuan kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan teori) dan kimia sebagai proses yaitu kerja ilmiah (Mulyasa, 2006). Konten ilmu kimia yang berupa konsep, hukum, dan teori, pada dasarnya merupakan produk dari rangkaian proses menggunakan sikap ilmiah, oleh sebab itu pembelajaran kimia harus memperhatikan karakteristik kimia sebagai proses, produk, dan sikap (Fadiawati, 2011). Upaya dalam

mencapai karakteristik tersebut, maka dibutuhkan pula suatu model dan media pembelajaran yang menunjang.

Model pembelajaran diterapkan dengan beberapa media pendidikan lainnya seperti bahan ajar, Lembar Kerja Siswa (LKS) atau Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), *slide Presentations* (Powerpoint), dan disertai simulasi video animasi. Apabila semua media ini diaplikasikan dalam setiap pembelajaran, diharapkan siswa mampu mencapai hasil belajar yang baik. Menurut Harjanto (2011: 243-244), manfaat media pendidikan dalam proses belajar siswa antara lain: a) bahan ajar akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik; b) metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran; c) siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain; d) pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.

Parliani (2016) menyatakan bahwa pembelajaran kimia yang disampaikan menggunakan bahan ajar yang berisikan rangkuman materi dan latihan soal hanya melalui metode ceramah yang dilanjutkan dengan latihan soal di akhir pembelajaran, diduga menyebabkan siswa mudah bosan dan merasa materi kimia itu sulit sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Pembelajaran di kelas hanya terfokus pada guru dan komunikasi yang terjadi hanya satu arah. Menurut

Suyanti (2010) bahwa kelemahan dari proses pembelajaran yang bersifat satu arah tersebut adalah siswa dapat menguasai materi hanya sebatas apa yang disampaikan oleh guru, keterampilan yang dikuasai hanya sebatas *Lower Order Thinking*. Berpikir tingkat rendah menyebabkan siswa tidak mampu untuk menyelesaikan soal-soal C3 ke atas karena pemahaman yang masih rendah dan cenderung menghafal dari materi yang telah dijelaskan guru. Keadaan ini menyebabkan ketidakmampuan siswa untuk menjawab soal-soal dengan tingkatan penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi.

Ketidakmampuan siswa tersebut dapat diatasi dengan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menguasai suatu materi. Menurut Angelo (1995), berpikir kritis adalah mengaplikasikan rasional, kegiatan berpikir yang tinggi, meliputi kegiatan menganalisis, mensintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi. Oleh karena itu, keterampilan berpikir kritis sangatlah penting. Hal ini sesuai dengan pendapat Agustina (2015) bahwa salah satu upaya dalam bidang pendidikan yang dapat dilakukan untuk mencetak SDM yang berkualitas yaitu dengan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Keterampilan berpikir kritis memiliki hubungan positif terhadap hasil belajar kognitif siswa. Dengan kata lain jika keterampilan berpikir kritis siswa tinggi, maka hasil belajar kognitifnya juga tinggi (Wicaksono, 2014). Rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa dapat diatasi dengan penggunaan model pembelajaran yang dapat mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, salah satunya adalah model pembelajaran SiMaYang. Model pembelajaran

SiMaYang yang dikembangkan oleh Sunyono (2015) adalah salah satu model pembelajaran berbasis multiple representasi. Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran yang menekankan pada interkoneksi tiga level fenomena kimia, yaitu level submikro yang bersifat abstrak, level simbolik, dan level makro yang bersifat nyata dan kasat mata (Sunyono, 2014). Fokus utama yang menjadi sasaran dalam pembelajaran dengan model SiMaYang adalah kemampuan peserta didik dalam menggunakan potensi berpikir tingkat tinggi yang dimilikinya melalui proses imajinasi untuk mengembangkan kemampuan model mental peserta didik. Berikut adalah fase-fase dalam model pembelajaran SiMaYang: fase 1 yaitu orientasi, fase 2 meliputi eksplorasi-imajinasi yang keduanya saling berkaitan, fase 3 yaitu internalisasi, dan fase 4 yaitu evaluasi. Jika empat tahap tersebut dihubungkan secara sistematis maka akan berbentuk seperti layang-layang oleh sebab itu dinamakan model SiMaYang (Sunyono, 2015).

Pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan model SiMaYang perlu adanya perangkat pembelajaran, yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), dan instrumen evaluasi. LKPD merupakan tuntunan bagi peserta didik dalam melakukan imajinasi dan berlatih membuat transformasi terhadap fenomena representasi sains yang satu ke fenomena representasi sains yang lain. LKPD memuat masalah-masalah yang berfungsi untuk melatih peserta didik terhadap materi membangun model mental dan memperluas serta memperkuat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran yang sedang dipelajari (Sunyono,2015).

Worksheet (LKS) didefinisikan sebagai alat pokok yang terdiri dari langkah dan proses yang dibutuhkan oleh siswa dan membantu siswa untuk membentuk ilmu pengetahuan dan berpartisipasi penuh pada seluruh kegiatan kelas dalam waktu yang sama (Atasoy dalam Celikler, 2010). Adanya LKS diharapkan dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep kimia dan dapat memotivasi siswa dalam mempelajari konsep-konsep kimia khususnya pada materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.

Keberadaan LKS memberi pengaruh yang cukup besar dalam proses belajar pembelajaran di sekolah, hal ini sesuai dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan. Penelitian yang dilakukan Yanto (2013) menunjukkan bahwa LKS ikatan kimia dengan pendekatan makroskopis-submikroskopis-simbolik dapat membantu meningkatkan kemampuan representasi kimia siswa. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Wiliani (2014) menyatakan bahwa pembelajaran IPA terpadu menggunakan LKS berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* efektif diterapkan pada siswa kelas VII SMP N 1 Dukuhseti, serta penelitian yang dilakukan oleh Amalia (2011) menyatakan bahwa peningkatan penguasaan materi siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan media LKS lebih baik daripada peningkatan penguasaan materi siswa yang mendapatkan pembelajaran tanpa media LKS. Penguasaan materi siswa merupakan kemampuan kognitif siswa dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi atau dengan kata lain siswa telah memiliki keterampilan berpikir kritis. Berdasarkan uraian di atas dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa Berbasis Model SiMaYang dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimanakah:

1. Pengaruh LKS berbasis model SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit?
2. Ukuran pengaruh LKS berbasis model SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan:

1. Pengaruh LKS berbasis model SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
2. Ukuran pengaruh LKS berbasis model SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah bagi:

1. Siswa
LKS berbasis model SiMaYang dapat membantu siswa dalam mengatasi kesulitan mengimajinasikan fenomena sains yang bersifat abstrak serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

2. Guru

Guru dapat terus berlatih menggunakan LKS berbasis model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

3. Sekolah

Sebagai usaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di sekolah.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Lembar Kerja Siswa (LKS) atau Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis multipel representasi menurut Sunyono (2014) berisi konsep-konsep sains dengan interkoneksi di antara level-level fenomena sains. Untuk setiap pokok bahasan disediakan dua macam LKPD, yaitu LKPD untuk kelompok dan LKPD untuk aktivitas individu. Ciri khas LKPD pada model SiMaYang adalah menonjolkan interkoneksi di antara level makro ke submikro dan simbolik atau sebaliknya.
2. Materi pada penelitian ini adalah larutan elektrolit dan nonelektrolit yang meliputi daya hantar listrik larutan elektrolit dan nonelektrolit, penyebab larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik, serta jenis senyawa pada larutan elektrolit.
3. Pengaruh LKS berbasis model SiMaYang pada penelitian ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan *n-Gain* yang signifikan antara kelas eksperimen

dan kelas kontrol. Dalam Jahjouh (2014) perhitungan untuk menentukan besarnya ukuran pengaruh digunakan dengan uji *effect size*.

4. Berpikir kritis adalah mengaplikasikan rasional, kegiatan berpikir yang tinggi, yang meliputi kegiatan menganalisis, mensintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi (Anggelo, 1995). Indikator keterampilan berpikir kritis merujuk pada indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (1989). Indikator keterampilan berpikir kritis yang diteliti yaitu memfokuskan pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan, mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi, mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi, mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, serta menentukan suatu tindakan. Keterampilan berpikir kritis diukur dengan soal pretes dan postes.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKS yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang dihadapi (Roehati, 2009). LKS adalah salah satu bentuk program yang berlandaskan atas tugas yang harus diselesaikan dan berfungsi sebagai alat untuk mengalihkan pengetahuan dan keterampilan sehingga mampu mempercepat tumbuhnya minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran (Sriyono, 1992).

Menurut Trianto (2011), Lembar Kerja Siswa merupakan panduan siswa yang biasa digunakan dalam kegiatan observasi, eksperimen, maupun demonstrasi untuk mempermudah proses penyelidikan atau memecahkan suatu permasalahan. Sunyono (2014) menyatakan bahwa masalah-masalah pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berupa pertanyaan-pertanyaan bentuk uraian yang menuntut peserta didik melakukan proses mental dengan cara:

- a. Mengubah representasi visual ke dalam representasi verbal atau sebaliknya. Misalnya tentang persamaan-persamaan matematik, persamaan kimia, konsep model atom, konsep probabilitas, energi, fungsi gelombang, sistem peredaran darah, sistem pencernaan, dan sebagainya.

- b. Merepresentasikan terjadinya reaksi, susunan elektron dalam orbital dari suatu atom, bentuk-bentuk orbital, dan sebagainya dengan menggambarkan representasi tersebut ke dalam representasi eksternal, baik makro, simbolik, maupun submikro.

Menurut Dahar (1986), komponen LKS meliputi hal-hal berikut.

1. Nomor LKS, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah guru mengenal dan menggunakannya. Misalnya untuk kelas 1, KD 1 dan kegiatan 1, nomor LKS-nya adalah LKS 1.1.1. Dengan nomor tersebut guru langsung tahu kelas, KD, dan kegiatannya.
2. Judul kegiatan, berisi topik kegiatan sesuai dengan KD, seperti Komponen Ekosistem.
3. Tujuan, adalah tujuan belajar sesuai dengan KD.
4. Alat dan bahan, jika kegiatan belajar memerlukan alat dan bahan, maka dituliskan alat dan bahan yang diperlukan.
5. Prosedur Kerja, berisi petunjuk kerja untuk siswa yang berfungsi mempermudah siswa melakukan kegiatan belajar.
6. Tabel data, berisi tabel dimana siswa dapat mencatat hasil pengamatan atau pengukuran. Untuk kegiatan yang tidak memerlukan data, maka bisa diganti dengan kotak kosong dimana siswa dapat menulis, menggambar, atau berhitung.
7. Bahan diskusi, berisi pertanyaan-pertanyaan yang menuntun siswa melakukan analisis data dan melakukan konseptualisasi. Untuk beberapa mata pelajaran, seperti bahasa, bahan diskusi bisa berupa pertanyaan-pertanyaan yang bersifat refleksi.

Penyusunan LKS harus memenuhi berbagai persyaratan yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknik (Darmodjo dan Kaligis dalam Widjajanti, 2008).

- a. Syarat-syarat didaktik
 - 1) Mengajak siswa aktif dalam proses pembelajaran
 - 2) Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep
 - 3) Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa sesuai dengan ciri KTSP
- b. Syarat-syarat konstruksi
 - 1) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan anak.
 - 2) Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
 - 3) Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan anak.
 - 4) Hindarkan pertanyaan yang terlalu terbuka.
 - 5) Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambarkan pada LKS.
 - 6) Gunakan lebih banyak ilustrasi daripadakata-kata.

- 7) Dapat digunakan oleh seluruh siswa, baik yang lamban maupun yang cepat.
 - 8) Memiliki tujuan yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi.
 - 9) Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya. Misalnya, kelas, mata pelajaran, topik, nama atau nama-nama anggota kelompok, tanggal, dan sebagainya.
- c. Syarat-syarat teknik
- 1) Tulisan
 - a) Gunakan huruf cetak.
 - b) Gunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik.
 - c) Gunakan kalimat pendek.
 - d) Usahakan agar perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.
 - 2) Gambar
Gambar yang baik untuk LKS adalah gambar yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKS.

Manfaat penyusunan LKS yaitu untuk meningkatkan keterlibatan siswa atau aktivitas siswa dalam pembelajaran dan mengubah kondisi belajar dari *teacher centered* menjadi *student centered* (Hendro Darmojo, 1992: 40). Menurut

Sudjana (Djamarah dan Zain, 2000), fungsi LKS adalah:

1. Sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
2. Sebagai alat bantu untuk melengkapi proses belajar mengajar supaya lebih menarik perhatian siswa.
3. Untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru.
4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi lebih aktif dalam pembelajaran.
5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan pada siswa.
6. Untuk mempertinggi mutu belajar mengajar, karena hasil belajar yang dicapai siswa akan tahan lama, sehingga pelajaran mempunyai nilai tinggi.

B. Representasi Kimia

Menurut *The Australian Concise Oxford Dictionary* (Chittleborough, 2004),

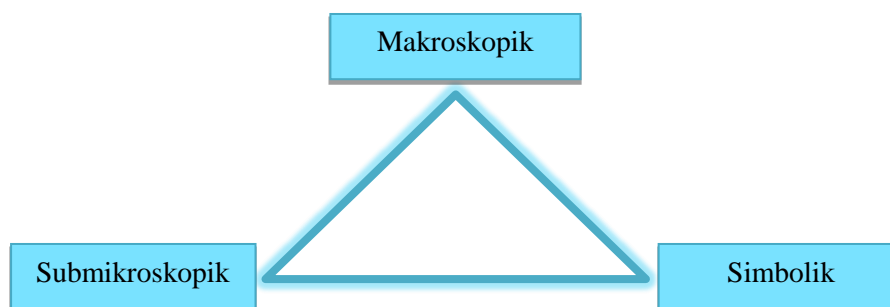
representasi adalah sesuatu yang dapat menggambarkan yang lain. McKendree

dkk. (dalam Nakhleh, 2008), representasi adalah struktur yang berarti dari sesuatu: suatu kata untuk suatu benda, suatu kalimat untuk suatu keadaan hal, suatu diagram untuk suatu susunan hal-hal, suatu gambar untuk suatu pemandangan.

Johnstone (dalam Chittleborough, 2004) membagi fenomena ilmu kimia ke dalam tiga level, yaitu :

1. Level makroskopik yaitu diperoleh melalui fenomena nyata yang mungkin langsung atau tidak langsung menjadi bagian pengalaman siswa sehari-hari, yang dapat dilihat atau dipersepsi panca indra. Contohnya perubahan warna, suhu, pH larutan, pembentukan gas dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung.
2. Level submikroskopik terdiri dari fenomena kimia yang nyata, yang menunjukkan tingkat partikular sehingga tidak bisa dilihat. Representasi submikroskopik sangat terkait erat dengan model teoritis yang melandasi penjelasan level partikel. Model representasi pada level ini diekspresikan secara simbolik mulai dari yang sederhana hingga menggunakan teknologi komputer, yaitu dengan kata-kata, gambar dua dimensi, dan gambar tiga dimensi baik diam maupun bergerak (animasi) atau simulasi.
3. Level simbolik terdiri dari macam gambar representasi, aljabar, dan bentuk komputerisasi.

Johnstone (dalam Chittleborough, 2004) menganjurkan untuk menggunakan berbagai macam fenomena dalam pembelajaran yang melibatkan ketiga level secara serempak sehingga dapat menghasilkan pemahaman yang penting dari apa yang telah dihasilkan. Ketiga level fenomena kimia tersebut dapat dihubungkan dalam gambar sebagai berikut.



Gambar 1. Tiga level fenomena kimia (Sunyono, 2015)

Proses pembelajaran kimia, penting untuk memulai dari level makroskopis dan simbolik sebab keduanya terlihat dan dapat dikonkritkan dengan contoh.

Pendapat Johnstone (dalam Chittleborough, 2004) menyatakan bahwa level submikroskopik merupakan level yang tersulit sebab menggambarkan level molekular suatu materi, termasuk partikel seperti elektron, atom, dan molekul. Selain itu, level submikroskopis juga merupakan level yang secara bersamaan dapat menjadi kekuatan dan kelemahan dalam pelajaran kimia. Sebagai kekuatan karena level submikroskopik merupakan dasar intelektual dalam menjelaskan fenomena kimia, sebaliknya level submikroskopik sebagai kelemahan karena ketika siswa mencoba untuk belajar, siswa mengalami kesulitan untuk memahaminya.

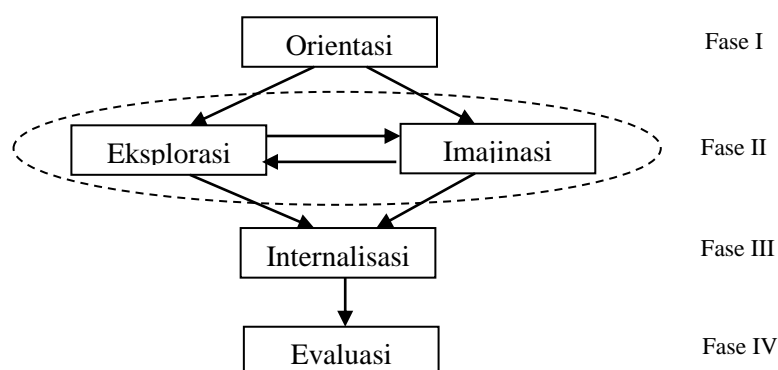
C. Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II

Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran yang menekankan pada interkoneksi tiga level fenomena kimia, yaitu level submikro yang bersifat abstrak, level simbolik, dan level makro yang bersifat nyata dan kasat mata. Multipel representasi yang digunakan dalam model pembelajaran SiMaYang ini adalah representasi-representasi dari fenomena sains baik dari skala riil maupun abstrak (misalnya stoikiometri dan struktur atom), selanjutnya dikembangkan perangkat pembelajaran yang dilengkapi dengan pertanyaan-pertanyaan baik pada level makro, submikro, maupun simbolik untuk memberikan kesempatan kepada pembelajar untuk berlatih merepresentasikan tiga level fenomena sains sepanjang sesi pembelajaran yang berfokus kepada permasalahan sains level molekuler (Sunyono, et al., 2015).

Model pembelajaran SiMaYang disusun dengan mengacu pada ciri suatu model pembelajaran menurut Arends (dalam Sunyono, 2015) yang menyebutkan setidaknya ada 4 ciri khusus dari model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran, yaitu:

1. Rasional teoritik yang logis yang disusun oleh perancangannya.
2. Landasan pemikiran tentang tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dan bagaimana pembelajar belajar untuk mencapai tujuan tersebut.
3. Aktivitas guru/ dosen dan pembelajar (siswa/ mahasiswa) yang diperlukan agar model tersebut terlaksana dengan efektif.
4. Lingkungan belajar yang diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, model pembelajaran SiMaYang memiliki 4 fase, yaitu orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi, dan evaluasi. Keempat fase dalam model pembelajaran tersebut memiliki ciri dengan akhiran “si” sebanyak lima “si”. Fase-fase tersebut tidak selalu berurutan bergantung pada konsep yang dipelajari oleh pembelajar, terutama pada fase dua yaitu fase eksplorasi-imajinasi . Oleh sebab itu, fase-fase dalam model pembelajaran yang dikembangkan dan hasil revisi ini tetap disusun dalam bentuk layang-layang, sehingga tetap dinamakan Si-5 layang-layang atau disingkat SiMaYang (Sunyono, 2015).



Gambar 2. Fase-Fase Model Pembelajaran Si-5 Layang-Layang (SiMaYang) Hasil revisi (Sunyono, 2015).

Tahap eksplorasi-imajinasi pada model pembelajaran SiMaYang adalah tahap pembelajaran yang dirancang oleh guru atau dosen yang memungkinkan siswa membangun pengetahuan melalui peningkatan pemahaman terhadap suatu fenomena dengan cara menelusuri informasi melalui berbagai sumber, selanjutnya guru atau dosen menciptakan aktivitas siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh dengan melakukan imajinasi representasi (Sunyono, 2015).

Pada tahap eksplorasi-imajinasi, selain siswa memperoleh informasi dari guru/dosen dan memperoleh pengetahuan dari penelusuran informasi, siswa juga diberi kesempatan untuk melakukan pembayangan mental (imajinasi) terhadap representasi yang sedang dihadapi, sehingga dapat mentransformasikan fenomena representasi tersebut dari level yang satu ke level yang lain. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis dapat dilihat dari bagaimana siswa melakukan interpretasi dan transformasi terhadap representasi fenomena sains yang sedang dihadapi. Kemampuan berpikir kritis dapat dicapai ketika siswa dapat melakukan interpretasi terhadap representasi yang dihadapi dengan membuat suatu kesimpulan, komentar, atau melakukan perhitungan matematis (Sunyono, 2015; dan Sunyono. et al., 2015).

Kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifiknya mempengaruhi adanya perubahan dari sintak model SiMaYang. Berkaitan hal tersebut, Sunyono dan Yulianti (2014) telah mengembangkan lebih lanjut model pembelajaran SiMaYang dengan memasukkan model SiMaYang dengan pendekatan saintifik yang dinamakan model Saintifik SiMaYang atau SiMaYang Tipe II.

Model pembelajaran SiMaYang Tipe II memiliki sintaks yang sama dengan model SiMaYang. Perbedaannya terletak pada aktivitas guru dan siswa, dimana pada model pembelajaran SiMaYang Tipe II, aktivitas guru dan siswa disertai dengan pendekatan saintifik. Sintaks model SiMaYang Tipe II diuraikan pada Tabel 1. Adapun fase fase model pembelajaran SiMaYang Tipe II adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Fase-fase pembelajaran dengan model SiMaYang tipe II (Sunyono, 2015)

Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Fase I: Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan berbagai fenomena yang terkait dengan pengalaman siswa. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimak penyampaian tujuan sambil memberikan tanggapan 2. Menjawab pertanyaan dan menanggapi
Fase II: Eksplorasi- Imajinasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengenalkan konsep dengan memberikan beberapa abstraksi yang berbeda mengenai fenomena alam secara verbal atau dengan demonstrasi dan juga menggunakan visualisasi : gambar, grafik, atau simulasi atau animasi, dan atau analogi dengan melibatkan siswa untuk menyimak dan bertanya jawab 2. Mendorong, membimbing, dan memfasilitasi diskusi siswa untuk membangun model mental dalam membuat interkoneksi diantara level-level fenomena alam yang lain, yaitu dengan membuat transformasi dari level fenomena alam yang satu level ke level yang lain (makro ke mikro dan simbolik atau sebaliknya) dengan menuangkannya ke dalam lembar kegiatan siswa). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimak (mengamati) dan bertanya jawab dengan guru tentang fenomena kimia yang diperkenalkan (menanya) 2. Melakukan penelusuran informasi melalui webpage/weblog dan/atau buku teks (menggali informasi) 3. Bekerja dalam kelompok untuk melakukan imajinasi terhadap fenomena kimia yang diberikan melalui LKS 4. Berdiskusi dengan teman dalam kelompok dalam melakukan latihan imajinasi representasi (mengasosiasi/menalar)
Fase III: Internalisasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing dan memfasilitasi siswa dalam mengartikulasikan/ mengkomunikasikan hasil pemikirannya melalui presentasi hasil kerja kelompok 2. Memberikan latihan atau tugas dalam mengartikulasikan imajinasinya. Latihan individu tertuang dalam lembar kegiatan siswa/LKS yang berisi pertanyaan dan/atau perintah untuk membuat interkoneksi ketiga level fenomena alam. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perwakilan kelompok melakukan presentasi terhadap hasil kerja kelompok (mengomunikasikan) 2. Kelompok lain menyimak (mengamati) dan memberikan tanggapan/ pertanyaan terhadap kelompok yang sedang presentasi (menanya dan menjawab) 3. Melakukan latihan individu melalui LKS individu (menggali informasi dan mengasosiasi)

Tabel. 1 (lanjutan)

Fase IV: Evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengevaluasi kemampuan belajar siswa dari review terhadap hasil kerja siswa 2. Memberikan tugas latihan interkoneksi. Tiga level fenomena alam (makro,mikro/submikro, dan simbolik) 	Menyimak hasil review dari guru dan menyampaikan hasil kerjanya (mengomunikasikan), serta bertanya tentang pembelajaran yang akan datang.
----------------------	---	---

Berdasarkan sintaks pembelajaran model SiMaYang sebagaimana telah diuraikan pada tabel 1, maka untuk menerapkannya dalam pembelajaran di kelas, harus terlebih dahulu melakukan persiapan pembelajaran dengan menyusun perangkat pembelajaran untuk mendukung pelaksanaannya. Persiapan pembelajaran perlu direncanakan dengan baik agar pembelajaran dengan model SiMaYang dapat berjalan dengan lancar dan kondusif. Persiapan pembelajaran yang dimaksud meliputi: penyusunan perangkat pembelajaran (RPP dan LKPD), media pendukung, dan instrumen evaluasi (Sunyono, 2015).

D. Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan adalah kecakapan untuk melaksanakan tugas, dimana keterampilan tidak hanya meliputi gerakan motorik, tetapi juga melibatkan fungsi mental yang bersifat kognitif, yaitu suatu tindakan mental dalam usaha memperoleh pengetahuan. Proses berpikir berhubungan dengan pola perilaku yang lain dan membutuhkan keterlibatan aktif pemikir. Pengertian ini mengindikasikan bahwa berpikir adalah upaya yang kompleks dan reflektif bahkan suatu pengalaman yang kreatif (Presseisen dalam Costa, 1985). Berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menganalisis pikirannya dalam menentukan pilihan dan menarik kesimpulan dengan cerdas.

Kemampuan berpikir kritis merupakan cara berpikir refleksi dan beralasan yang difokuskan pada pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah.

Terdapat enam komponen atau unsur dari berpikir kritis menurut Ennis (1989) yang disingkat menjadi FRISCO, seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Unsur-unsur keterampilan berpikir kritis (Ennis, 1989)

No.	Unsur	Keterangan
1	<i>Focus</i>	Memfokuskan pemikiran, menggambarkan poin-poin utama, isu, pertanyaan, atau permasalahan. Hal-hal pokok dituangkan di dalam argumen dan pada akhirnya didapat kesimpulan dari suatu isu, pertanyaan, atau permasalahan tersebut.
2	<i>Reasoning</i>	Ketika suatu argumen dibentuk, maka harus disertai dengan alasan (<i>reasoning</i>). Alasan dari argumen yang diajukan harus dapat mendukung kesimpulan dan pada akhirnya alasan tersebut dapat diterima sebelum membuat keputusan akhir.
3	<i>Inference</i>	Ketika alasan yang telah dikemukakan benar, apakah hal tersebut dapat diterima dan dapat mendukung kesimpulan.
4	<i>Situation</i>	Ketika proses berpikir terjadi, hal tersebut dipengaruhi oleh situasi atau keadaan baik (keadaan lingkungan, fisik, maupun sosial).
5	<i>Clarity</i>	Ketika mengungkapkan suatu pikiran atau pendapat, diperlukan kejelasan untuk membuat orang lain memahami apa yang diungkapkan.
6	<i>Overview</i>	Suatu proses untuk meninjau kembali apa yang telah kita temukan, putuskan, pertimbangkan, pelajari, dan simpulkan.

Menurut Ennis (1989) terdapat 12 indikator keterampilan berpikir kritis (KBK_r) yang dikelompokkan dalam lima kelompok keterampilan berpikir. Kelima kelompok keterampilan tersebut antara lain : memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), menyimpulkan (*inference*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advance clarification*), serta strategi dan taktik (*strategy and tactics*). Adapun kedua belas indikator tersebut adalah:

1. Memfokuskan pertanyaan.
2. Menganalisis argumen.
3. Bertanya dan menjawab pertanyaan.
4. Mempertimbangkan kredibilitas sumber.
5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.

6. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi.
7. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.
8. Membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan.
9. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi.
10. Mengidentifikasi asumsi.
11. Memutuskan suatu tindakan.
12. Berinteraksi dengan orang lain.

Tabel 3. Keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (1989)

No.	Kelompok	Indikator	Sub Indikator
1.	Memberikan penjelasan sederhana	Memfokuskan pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan b. Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban c. Menjaga kondisi berpikir
		Menganalisis Argumen	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan c. Mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan pertanyaan d. Mengidentifikasi dan menangani ketidaktepatan e. Melihat struktur dari suatu argumen f. Membuat ringkasan
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	<ol style="list-style-type: none"> a. Menyebutkan contoh b. Mengapa? Apa ide utamamu? Apa yang anda maksud..? Apa yang membuat perbedaan....?
2.	Membangun keterampilan dasar	Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak	<ol style="list-style-type: none"> a. Mempertimbangkan keahlian b. Mempertimbangkan kemenarikan konflik c. Mempertimbangkan kesesuaian sumber d. Mempertimbangkan reputasi e. Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat f. Mempertimbangkan resiko untuk reputasi g. Kemampuan untuk memberikan alasan h. Kebiasaan berhati-hati
		Mengobservasi dan mempertimbangkan laporan observasi	<ol style="list-style-type: none"> a. Melibatkan sedikit dugaan b. Menggunakan waktu yang singkat antara observasi dan laporan c. Melaporkan hasil observasi d. Merekam hasil observasi e. Menggunakan bukti-bukti yang benar f. Menggunakan akses yang baik g. Menggunakan teknologi h. Mempertanggungjawabkan hasil observasi

Tabel 3 (lanjutan)

3.	Menyimpulkan	Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	a. Siklus logika-Euler b. Mengkondisikan logika c. Menyatakan tafsiran
		Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	a. Mengemukakan hal yang umum b. Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis
		Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	a. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan sesuai latar belakang fakta-fakta b. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan berdasarkan akibat c. Menerapkan konsep yang dapat diterima d. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan keseimbangan masalah.
4.	Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	a. Membuat bentuk definisi (sinonim, klasifikasi, rentang ekivalen, rasional, contoh, bukan contoh) b. Strategi membuat definisi c. Membuat isi definisi
		Mengidentifikasi asumsi-asumsi	a. Penjelasan bukan pernyataan b. Mengkonstruksi argumen
5.	Mengatur strategi dan taktik	Menentukan suatu tindakan	a. Mengungkap masalah b. Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin c. Merumuskan solusi alternatif d. Menentukan tindakan sementara e. Mengulang kembali f. Mengamati penerapannya
		Berinteraksi dengan orang lain	a. Menggunakan argumen b. Menggunakan strategi logika c. Menggunakan strategi retorika d. Menunjukkan posisi, orasi, atau tulisan

E. Kerangka Pemikiran

Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan pokok bahasan yang mencakup hal-hal abstrak sehingga sulit dimengerti oleh siswa. Model SiMaYang berbasis multipel representasi akan membantu siswa memahami materi kimia yang abstrak dengan bantuan media pembelajaran, salah satunya menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS yang banyak menyajikan gambar submikro tentunya akan sangat membantu siswa dalam mengasah kemampuan berpikir

kritis materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Pada model ini terdiri dari 4 fase pembelajaran, yaitu fase orientasi, fase eksplorasi-imajinasi, fase internalisasi, dan fase evaluasi.

Pada fase orientasi (tahap pertama), guru memotivasi siswa dengan berbagai fenomena sains yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga siswa akan termotivasi dan tertantang untuk dapat menguasai materi atau konsep yang akan dipelajari. Adanya motivasi pada diri siswa diharapkan dapat menumbuhkan pemikiran yang kritis dalam menyelesaikan suatu masalah.

Pada fase eksplorasi–imajinasi (tahap kedua), guru merancang pembelajaran yang memungkinkan siswa membangun pengetahuan melalui peningkatan pemahaman terhadap suatu fenomena dengan cara menelusuri informasi melalui berbagai sumber, selanjutnya guru menciptakan aktivitas siswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh dengan melakukan imajinasi representasi sehingga dapat mentransformasikan fenomena representasi tersebut dari level yang satu ke level yang lain. Kemampuan berpikir kritis dapat dilihat dari bagaimana siswa melakukan interpretasi dan transformasi terhadap representasi fenomena sains yang sedang dihadapi. Kemampuan berpikir kritis dapat dicapai ketika siswa dapat melakukan interpretasi terhadap representasi yang dihadapi dengan membuat suatu kesimpulan, komentar, atau melakukan perhitungan matematis.

Pada fase internalisasi (tahap ketiga), guru membimbing dan memfasilitasi siswa dalam mengkomunikasikan hasil pemikirannya melalui presentasi hasil kerja kelompok. Kemudian, memberikan dorongan kepada siswa lain untuk

menanggapi hasil kerja kelompok yang sedang dipresentasikan. Selanjutnya memberikan latihan atau tugas individu dengan memberikan lembar kerja siswa yang berisi pertanyaan atau perintah untuk membuat interkoneksi ketiga level fenomena sains.

Tahap terakhir yaitu fase evaluasi, siswa dan guru melakukan reviu terhadap hasil kerja pembelajaran sedangkan siswa menyimak hasil reviu dari guru dan menyampaikan hasil kerjanya. Selain itu, tahap ini dapat berupa pemberian tugas oleh guru agar siswa berlatih sendiri di rumah.

Pembelajaran kimia yang demikian memberikan pengalaman belajar pada siswa sebagai proses dengan menggunakan sikap ilmiah agar mampu memiliki pemahaman makroskopis, mikroskopis, dan simbol kimia, sehingga dapat menemukan produk kimia berupa konsep, hukum, dan teori, serta mengkaitkan dan menerapkannya pada konteks kehidupan nyata dan tidak mengarahkan siswa pada penguasaan materi pembelajaran kimia yang cenderung bersifat menghafal. Dengan demikian, pembelajaran dengan bantuan LKS berbasis model SiMaYang pada pembelajaran kimia di kelas diharapkan siswa dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

F. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah :

1. Siswa kelas X MIA SMA N 1 Natar tahun pelajaran 2017/2018 yang menjadi subjek penelitian mempunyai kemampuan akademik yang sama.

2. Perbedaan peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa hanya dipengaruhi oleh LKS yang diterapkan pada masing-masing kelas.
3. Faktor-faktor lain di luar perlakuan pada kedua kelas diabaikan.

G. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. LKS berbasis model pembelajaran SiMaYang memiliki pengaruh yang lebih baik dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.
2. LKS berbasis model pembelajaran SiMaYang memiliki ukuran tingkat keberhasilan yang tinggi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Subyek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Natar. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X MIA SMA Negeri 1 Natar tahun pelajaran 2017/2018 yang tersebar dalam 8 kelas, meliputi kelas X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, dan X8. Pengambilan sampel penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel yang populasinya tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu. Hasil pengambilan sampel dengan teknik ini adalah kelas X MIA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIA 7 sebagai kelas kontrol.

B. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah:

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan LKS berbasis model SiMaYang dan tanpa menggunakan LKS berbasis model SiMaYang (konvensional).
2. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis.
3. Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah materi yang diberikan, yaitu larutan elektrolit dan nonelektrolit.

C. Data Penelitian

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang bersifat kuantitatif yaitu hasil tes siswa sebelum pembelajaran diterapkan (pretes) dan hasil tes siswa setelah pembelajaran diterapkan (postes).

D. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah *quasi experiment* dengan desain *non-equivalent pretest-posttest control group design*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa, sedangkan *posttest* dilakukan untuk memperoleh data penelitian serta mengetahui kemampuan akhir siswa. Perlakuan yang diberikan terhadap kelas eksperimen yaitu penggunaan LKS model SiMaYang dalam pembelajaran materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sedangkan perlakuan terhadap kelas kontrol yaitu tidak adanya penggunaan LKS berbasis model SiMaYang dalam pembelajaran materi larutan elektrolit dan nonelektrolit (konvensional). Desain penelitian ini dapat digambarkan dengan tabel sebagai berikut (Fraenkel, 2012):

Tabel 4. Desain Penelitian

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan :

O₁ : Pretes (sebelum perlakuan)

X : Pembelajaran menggunakan LKS berbasis model SiMaYang

O₂ : Postes (setelah perlakuan)

E. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan dalam penelitian terdiri atas tiga tahap, yaitu penelitian pendahuluan, pelaksanaan penelitian, dan penelitian akhir. Adapun tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan terdiri atas beberapa tahapan, adapun tahapan penelitian pendahuluan adalah sebagai berikut.

- a. Meminta izin untuk pelaksanaan penelitian kepada Kepala SMA Negeri 1 Natar
- b. Mengadakan penelitian pendahuluan sekolah untuk memperoleh informasi mengenai data siswa, jadwal sekolah, cara mengajar guru kimia di kelas, maupun sarana-prasarana sekolah, dimana informasi ini dapat digunakan sebagai sarana pendukung dalam pelaksanaan penelitian
- c. Menentukan sampel penelitian, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol.

2. Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian terdiri atas beberapa tahapan, adapun tahapan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Tahap persiapan
Mempersiapkan dan membuat perangkat maupun instrumen pembelajaran, yaitu analisis konsep, analisis SKL-KI-KD, silabus, kisi-kisi soal pretes-postes, soal pretes-postes, rubrik penilaian soal pretes-postes, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa

(LKS), dan lembar observasi keterlaksanaan LKS.

b. Tahap penelitian

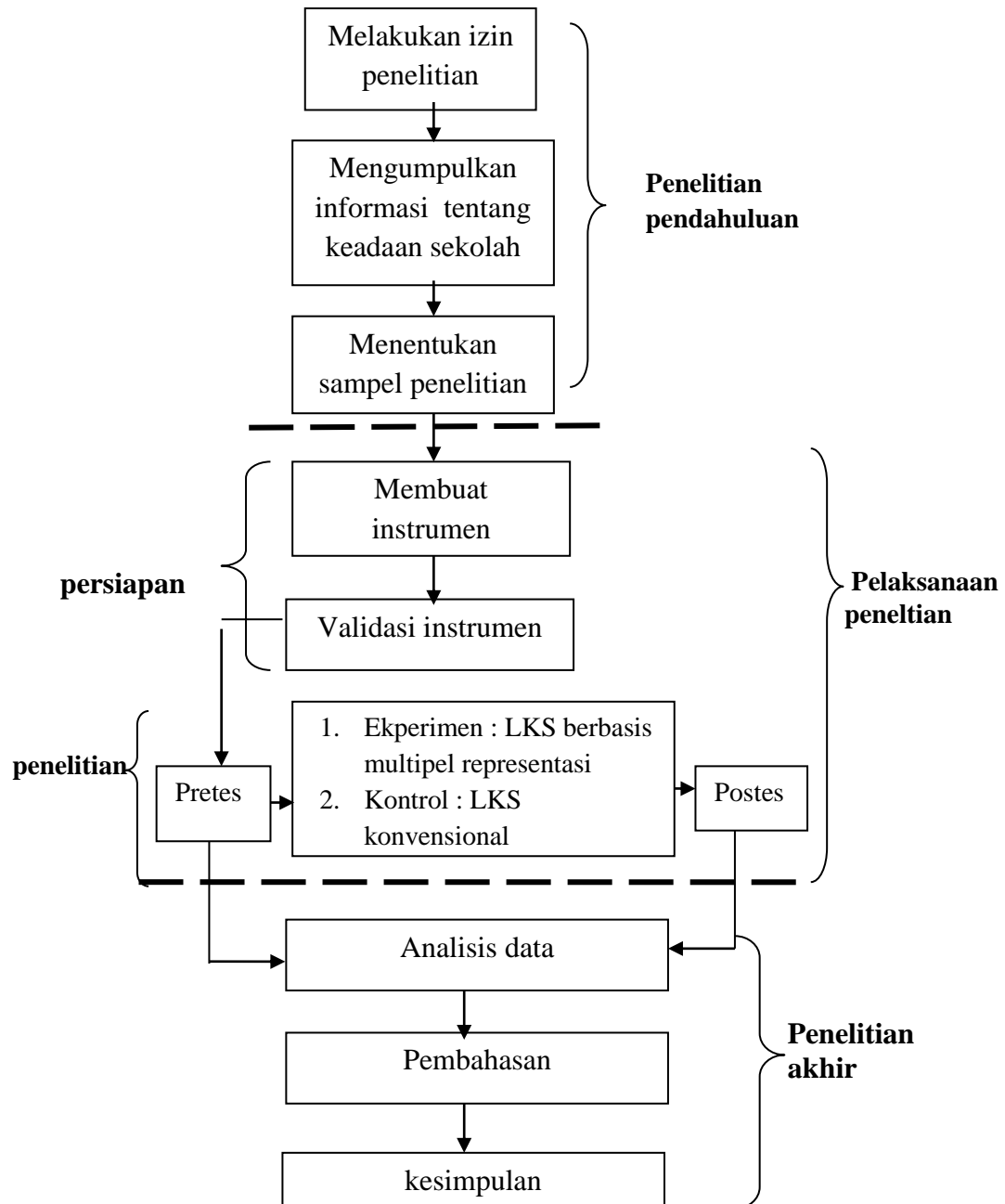
Pada tahap pelaksanaannya, penelitian dilakukan pada dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen dan yang lainnya sebagai kelas kontrol, dimana kelas eksperimen yaitu penggunaan LKS berbasis model pembelajaran SiMaYang dalam pembelajaran sedangkan perlakuan terhadap kelas kontrol yaitu tidak adanya penggunaan LKS berbasis model pembelajaran SiMaYang (konvensional). Adapun tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan tes keterampilan berpikir kritis awal yang kemudian tes tersebut dikerjakan oleh siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis awal siswa.
2. Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
3. Melakukan pengamatan terhadap proses keterlaksanaan LKS oleh observer pada kelas eksperimen.
4. Memberikan tes keterampilan berpikir kritis akhir setelah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol yang kemudian tes tersebut dikerjakan oleh siswa untuk mengukur peningkatan tes keterampilan berpikir kritis.

3. Penelitian Akhir

Penelitian akhir terdiri atas beberapa tahapan, adapun tahapan penelitian akhir yaitu analisis data, pembahasan, dan kesimpulan.

Berikut ini adalah bagan prosedur penelitian yang akan dilakukan :



Gambar 3. Alur Penelitian

F. Teknis Analisis Data

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Teknik analisis data validitas dan reliabilitas instrumen tes keterampilan berpikir kritis siswa dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen tes yang digunakan telah memenuhi syarat dan layak digunakan sebagai pengumpul data.

a. Validitas

Uji validitas yang pertama dilakukan adalah uji validitas ahli dengan seorang validator, selanjutnya uji validitas dilakukan dengan menggunakan rumus *product moment pearson correlation* dengan angka kasar yang dikemukakan oleh Pearson, dalam hal ini analisis dilakukan dengan menggunakan *SPSS statistic 17.0* untuk soal keterampilan berpikir kritis. Soal akan dikatakan valid apabila nilai dari r_{hitung} yang diperoleh lebih besar dari r_{tabel} ($r_{hitung} > r_{tabel}$) dengan taraf signifikan sebesar 5%.

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kepercayaan instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pengumpul data. Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika alat tersebut mampu memberikan hasil yang dapat dipercaya dan konsisten. Uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yang kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas alat evaluasi, dalam hal ini analisis dilakukan dengan menggunakan *SPSS statistic 17.0*. Kriteria derajat reliabilitas (r_{11}) alat evaluasi menurut Guilford:

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$; derajat reliabilitas sangat tinggi

$0,60 < r_{11} \leq 0,80$; derajat reliabilitas tinggi

$0,40 < r_{11} \leq 0,60$; derajat reliabilitas sedang

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$; derajat reliabilitas rendah

$0,00 < r_{11} \leq 0,20$; tidak reliabel

2. Uji Hipotesis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak (Arikunto, 2006). Pengujian normalitas ini dilakukan dengan menggunakan *SPSS 17.0*. Data dikatakan memenuhi asumsi normalitas jika pada *Kolmogorov-Smirnov* nilai sig. > 0.05 .

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah variansi populasi bersifat seragam atau tidak berdasarkan data sampel yang diperoleh (Arikunto, 2006). Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *SPSS 17.0*. Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok memiliki varians yang homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok memiliki varians yang tidak homogen)

Kriteria uji: terima H_0 jika nilai sig. dari *Levene's Test* $> 0,05$ dan terima

H_1 jika nilai sig. dari *Levene's Test* $< 0,05$.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Peningkatan keterampilan berpikir kritis ditunjukkan melalui skor *n-Gain*, yaitu selisih antara skor postes dan skor pretes, dan dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$n - Gain = \frac{\% postes - \% pretes}{100 - \% pretes}$$

Kriterianya adalah (1) pembelajaran dengan skor *n-Gain* “tinggi”, jika $n-Gain > 0,7$; (2) pembelajaran dengan skor *n-Gain* “sedang”, jika $n-Gain$ terletak antara $0,3 < n-Gain \leq 0,7$; dan (3) pembelajaran dengan skor *n-Gain* “rendah”, jika $n-Gain \leq 0,3$ (Hake dalam Sunyono, 2014).

Untuk data sampel yang berasal dari populasi berdistribusi normal, maka uji hipotesis yang digunakan adalah uji parametik, yaitu uji perbedaan dua rata-rata atau uji-*t* (Sudjana, 2005). Uji-*t* dilaksanakan pada hasil perbedaan rata-rata *n-Gain* nilai kemampuan berpikir kritis, yaitu dari hasil *n-Gain* pretes maupun postesnya. Hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pasangan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1).

H_0 : rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir kritis menggunakan LKS berbasis model SiMaYang lebih rendah atau sama dengan rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir kritis yang menggunakan LKS konvensional.

H_1 : rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir kritis siswa yang menggunakan LKS berbasis model SiMaYang lebih tinggi

daripada rata-rata *n-Gain* keterampilan berpikir kritis yang menggunakan LKS konvensional.

Uji yang digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar dua sampel dengan perlakuan yang berbeda adalah uji *independent sample T-test*. Tes ini dilakukan menggunakan *SPSS 17.0* dengan memasukkan data nilai pretes dan postes kelas eksperimen dan kontrol. Hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan dalam bentuk pasangan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1).

H_0 : nilai rata-rata hasil belajar tidak terdapat perbedaan

H_1 : nilai rata-rata hasil belajar terdapat perbedaan

Kriteria : terima H_1 jika nilai *sig.* < 0,05 dan sebaliknya.

d. Ukuran Pengaruh (*Effect Size*)

Perhitungan untuk menentukan besarnya ukuran pengaruh digunakan dengan uji *effect size* (Jahjough, 2014). Perhitungan ini dilakukan setelah mendapatkan hasil output dari *uji independent sample T-test*. Adapun rumus uji *effect size* adalah sebagai berikut:

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + df}$$

Keterangan:

μ = *effect size*

t = t hitung dari uji- t

df = derajat kebebasan

Kriteria efek pengaruh menurut Dincer (2015) adalah sebagai Berikut.

$\mu \leq 0,15$; efek diabaikan (sangat kecil)
$0,15 < \mu \leq 0,40$; efek kecil
$0,40 < \mu \leq 0,75$; efek sedang
$0,75 < \mu \leq 1,10$; efek besar
$\mu > 1,10$; efek sangat besar.

Untuk membuktikan terlaksananya LKS berbasis model SiMaYang, maka perlu adanya penilaian keterlaksanaan LKS melalui lembar observasi yang dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat untuk setiap aspek pengamatan, kemudian dihitung persentase ketercapaian dengan rumus:

$$\% Ji = \frac{\sum Ji}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudjana, 2005})$$

Keterangan :

$\%Ji$ = Persentase ketercapaian dari skor ideal untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

$\sum Ji$ = Jumlah skor setiap aspek pengamatan yang diberikan oleh Observer atau pengamat pada pertemuan ke-i

N = Skor maksimal (skor ideal)

- 2) Menghitung rata-rata persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan dari dua orang pengamat.
- 3) Menafsirkan data dengan tafsiran harga persentase ketercapaian pada tabel 5.

Tabel 5. Kriteria tingkat keterlaksanaan (Ratumanan dalam Sunyono, 2015)

Persentase	Kriteria
80,1% - 100,0%	Sangat tinggi
60,1% - 80,0%	Tinggi
40,1% - 60,0%	Sedang
20,1% - 40,0%	Rendah
0,0% - 20,0%	Sangat rendah

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan analisis keterampilan berpikir kritis menggunakan LKS berbasis model SiMaYang dapat disimpulkan bahwa :

1. LKS berbasis model SiMaYang berpengaruh terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
2. Ukuran pengaruh LKS berbasis model SiMaYang terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis tergolong dalam kategori tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa :

1. Penggunaan LKS hendaknya dilakukan dalam pembelajaran kimia terutama pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk mendukung tercapainya pembelajaran yang lebih baik.
2. Sebelum melakukan penelitian sebaiknya peneliti membuat perencanaan kegiatan yang lebih matang untuk mengoptimalkan penggunaan waktu, sehingga pembelajaran akan lebih efektif dan maksimal.
3. Penggunaan LKS berbasis model SiMaYang dapat diterapkan pada materi kimia lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Agustina, M. 2015. *Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa*. Artikel Penelitian Universitas Lampung.
- Amalia. 2011. *Efektivitas Penggunaan Lembar Kegiatan Siswa pada Pembelajaran Matematika Materi Keliling dan Luas Lingkaran Ditinjau dari Prestasi Belajar Siswa Kelas VIII SMP N 3 Yogyakarta*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Angelo, T. A. 1995. *Classroom Assessment For Critical Thinking*. Jossey Bass, Inc. San Fransisco.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA*. BSNP. Jakarta.
- Celikler, D. 2010. The Effect of Worksheets Developed for the Subject of Chemical Compounds on Student Achievement and Permanent Learning. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1(1):42-51.
- Chittleborough, G.D. 2004. The Role of Teaching Models and Chemical Representations in Developing Mental Models of Chemical Phenomena. Thesis. *Science And Mathematics Education Centre*.
- Costa, A.L. 1985. *Developing Minds A Resource Book For Teaching Thinking*. Virginia ASCD. Alexandria.
- Dahar, R. W. 1986. *Pengelolaan Pengajaran Kimia*. Universitas Terbuka. Jakarta.
- Dincer, S. 2015. Effec of Computer Assited Learning on Student Achievement in Turkey: a Meta-Analysis. *Journal of Turkish Science Education*, 12(1):99-118.

- Djamarah, S.B. dan Aswan Z. 2000. *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Ennis, R. H. 1989. Critical Thinking and Subject Specificity Clarification and Needed Research. *Journal Education*. 18(3):4-10.
- Fadiawati, N. 2011. *Perkembangan Konsepsi Pelajar Tentang Struktur Atom Dari SMA Hingga Perguruan Tinggi*. UPI. Bandung.
- Fraenkel, J. R., N. E. Wallen, & H. H. Hyun. 2007. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eighth Edition)*. McGraw-Hill. New York.
- Hananto, R. A. 2015. *Lembar Kerja Siswa Berbasis Multipel Representasi dengan Model Simayang Tipe II untuk Menumbuhkan Model Mental dan Penguasaan Konsep Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Harjanto. 2011. *Perencanaan Pembelajaran*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Hendro Darmojo dan Jenny RE Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA*. Depdikbud. Jakarta.
- Jahjough, Y. M. A. 2014. The Effectiveness of Blended E-Learning Forum in Planning for Science Instruction. *Juornal of Turkish Science Education*, 11(4):3-16.
- Meidayanti, R. 2016. *Pembelajaran SiMaYang Tipe II untuk Meningkatkan Self Efficacy dan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Mulyasa, E. 2006. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Remaja Rosdakarya Offset. Bandung.
- Nakhleh, M.B. 2008. *Learning Chemistry Using Multiple External Representations. Visualization: Theory and Practice in Science Education*. Gilbert et al., (eds.), p. 209-231.
- Nurmala, V. 2016. *Pembelajaran SiMaYang Tipe II Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi dan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit*. Skripsi. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Parliani, S. 2016. *Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Keterampilan Proses Sains Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gunungsari pada Materi Reaksi Redoks*. Skripsi. Universitas Mataram. Mataram.

- Rohaeti, E. 2009. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Mata Pelajaran Sains Kimia untuk SMP*. <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/%2520Eli%2520Rohaeti,%2520Dra,%2520M.Si,%2520Dr./paper-Dwi-jawacanaok.pdf&client/>. Diakses pada 2 Oktober 2017.
- Sriyono. 1992. *Teknik Belajar Mengajar dalam CBSA*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Tarsito, Bandung.
- Sunyono dan Yulianti, D. 2014. *Analisis Pengembangan Model Pembelajaran Kimia SMA Berbasis Multipel Representasi dalam Menumbuhkan Model Mental dan Penguasaan Konsep Kimia Siswa Kelas X*. Laporan penelitian hibah bersaing tahun pertama. Lembaga penelitian Universitas Lampung.
- Sunyono. 2014. *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi dalam Membangun Model Mental dan Penguasaan Konsep Kimia Dasar Mahasiswa*. Disertasi. Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Sunyono. 2015. *Model Pembelajaran Multipel Representasi (Pembelajaran Empat Fase dengan Lima Kegiatan: Orientasi, Eksplorasi Imajinatif, Internalisasi, dan Evaluasi)*. Media Akademi, Yogyakarta.
- Sunyono, Yuanita L dan Muslimin, I. 2015. Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Mental Models on Atomic Structure Concepts. *Science Education International*, 26 (2):104-125.
- Suyanti, R. D. 2010. *Strategi Pembelajaran Kimia*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu konsep Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bumi Aksara, Jakarta.
- Wicaksono, A. G. 2014. Hubungan Keterampilan Metakognitif dan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa SMA pada Pembelajaran Biologi dengan Strategi Reciprocal Teaching. *Jurnal pendidikan* 2(2):85-92.
- Widjajanti, E. 2008. *Kualitas Lembar Kerja Siswa*. Makalah Seminar Pelatihan penyusunan LKS untuk Guru SMK/MAK pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Jurusan Pendidikan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wiliani, N.O. 2014. *Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu Menggunakan LKS Berbasis Contextual Teaching And Learning (CTL) Pada Siswa Kelas VII SMP N 1 Dukuhseti Pati*. <http://journal.unnes.ac.id/-sju/index.php/usej/>. Diakses pada 15 Desember 2017.

Yanto, R. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan Pendekatan Makroskopis-Mikroskopis-Symbolik pada Materi Ikatan Kimia. Universitas Tanjungpura. *Jurnal Pendidikan Kimia* 2(3): 1-9.