

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SiMaYang DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
SISWA PADA MATERI ASAM BASA**

(Skripsi)

**Oleh
NURMALA**



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

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SiMaYang DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI ASAM BASA

Oleh

NURMALA

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional serta ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa. Metode penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan *pretest posttest control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 16 Bandar Lampung. Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *cluster random sampling* sehingga diperoleh kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol. Pengaruh model pembelajaran SiMaYang diukur berdasarkan uji-t n-Gain keterampilan proses sains siswa serta uji *effect size*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata n-Gain keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,79 dan 0,57. Ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang sebesar 0,94 dengan kategori “besar”. Berdasarkan pengujian hipotesis, diketahui bahwa model pembelajaran SiMaYang memiliki pengaruh yang tinggi dalam meningkatkan ke-

terampilan proses sains siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional serta pada kelas eksperimen 94% meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa dipengaruhi oleh model pembelajaran SiMaYang.

Kata kunci : model pembelajaran SiMaYang, keterampilan proses sains, ukuran pengaruh (effect size).

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SiMaYang DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS
SISWA PADA MATERI ASAM BASA**

Oleh

NURMALA

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam**



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

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
SiMaYang DALAM MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA
PADA MATERI ASAM BASA**

Nama Mahasiswa : **Nurmala**

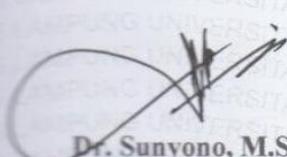
Nomor Pokok Mahasiswa : **1413023048**

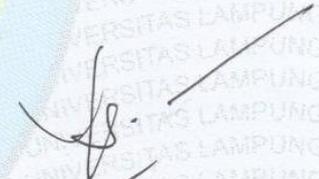
Program Studi : **Pendidikan Kimia**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

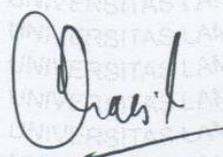
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




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


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

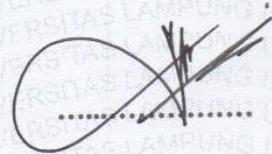
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


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

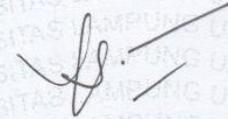
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

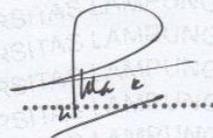
Ketua : Dr. Sunyono, M.Si.



Sekretaris : Drs. Tasviri Efkar, M.Si.



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



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 29 Juni 2018

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Nurmala

NPM : 1413023048

Fakultas/Jurusan : FKIP/ Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Kimia

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 tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

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

Bandar Lampung, Juni 2018
Yang Menyatakan,



Nurmala
NPM 1413023048

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandarlampung pada tanggal 18 Juli 1996, sebagai putri pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Hermansyah dan Ibu Mahkota Gadis.

Pendidikan formal diawali pada tahun 2002 di Sekolah Dasar Negeri 2 Rajabasa dan lulus pada tahun 2008. Kemudian pada tahun 2008 melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 22 Bandarlampung dan lulus pada tahun 2011. Selanjutnya pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan di SMK SMTI Bandarlampung dan lulus pada tahun 2014.

Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjadi mahasiswa pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Kimia Dasar II pada tahun 2016 dan asisten praktikum pada mata kuliah Biokimia I pada tahun 2017, pernah mendapatkan beasiswa PPA pada tahun 2015 dan pada tahun 2017. Pada bulan Juli hingga September 2017, melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di desa Umpu Bhakti, Kecamatan Blambangan Umpu, Kabupaten Way Kanan dan Praktik Pengalaman Lapangan di SMA Pangastuti.

MOTTO

“Belajarliah selagi yang lain sedang tidur, bekerjalah selagi yang lain sedang bermalas-malasan, bersiap-siaplah selagi yang lain sedang bermain, dan bermimpilah selagi yang lain sedang berharap”

(William Arthur Ward)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas ridho dan karunia-Nya sehingga skripsi ini telah terselesaikan dengan baik, kupersembahkan skripsi ini teruntuk:

- ❖ Ayahanda dan Ibunda tercinta yang selalu memberiku dukungan, semangat, motivasi, doa, kasih sayang, bimbingan dan saran yang selama ini tak henti diberikan untuk kelancaran skripsi ini.
- ❖ Kedua adik perempuanku, Hernita dan Dian Mariska serta semua keluarga besarku terimakasih untuk doa, motivasi dan dukungan yang tulus untukku.
- ❖ Sahabat-sahabat yang turut memberikan saran, motivasi, doa dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
- ❖ Almamaterku tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran SiMaYang dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Asam Basa” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak sangat membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini ucapan terimakasih disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. 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 kesediaannya memberikan bimbingan, saran, dan kritik kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Sunyono, M.Si., selaku Pembimbing I, atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, kritik dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Tasviri Efkar, M.Si., selaku Pembimbing II, atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, kritik dan saran dalam proses penyusunan skripsi ini.

6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan seluruh staf Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP Universitas Lampung, atas ilmu yang telah diberikan.
7. Ibu Dra. Hj. Rosita, selaku Kepala SMA Negeri 16 Bandarlampung yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian, Bapak Haryono, S.Si., dan Bapak Pimpralikal, S.Pd., selaku guru mitra atas waktu dan bimbingannya selama proses penelitian.
8. Rekan satu tim skripsiku, Mentari Bela Wahyudienie, Ira Novita Sari, dan Elok Suci Wahyuni. Terimakasih telah memberikan semangat dan berjuang bersama hingga skripsi ini selesai.
9. Sahabat-sahabat terdekatku selama perkuliahan “Apaya”, Nabella, Hani, Elok, Maul, dan April. Sahabat-sahabat CS Kentelku, Uhti, Windi, Risma, Fiska dan Rashan. Sahabat-sahabat KKN Umpu Bhakti, Shendy, Anggun, Chikita, Santi, Shela, Tiara, Nori, Dino, dan Ari, terimakasih atas kebersamaan, semangat, motivasi dan waktu terbaiknya selama ini. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan berupa rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Penulis sangat berharap skripsi ini bisa bermanfaat dan berguna bagi kita semua terkhusus bagi pembaca. Aamiin.

Bandarlampung, Juni 2018

Penulis,

Nurmala

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
E. Ruang Lingkup Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	10
A. Pengaruh.....	10
B. Representasi Kimia.....	12
C. Model Pembelajaran SiMaYang.....	14
D. Keterampilan Proses Sains	18
E. Kerangka Pemikiran	22
F. Anggapan Dasar	25
G. Hipotesis Penelitian	25

III. METODOLOGI PENELITIAN.....	26
A. Populasi dan Sampel Penelitian.....	26
B. Metode dan Desain Penelitian.....	26
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	27
D. Perangkat Pembelajaran.....	30
E. Instrumen Pembelajaran.....	31
F. Analisis Data Penelitian.....	31
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Hasil Penelitian dan Analisis Data.....	41
1. Uji validitas dan reliabilitas instrumen.....	41
2. Analisis data keterampilan proses sains.....	43
3. Analisis kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan model SiMaYang.....	45
4. Analisis data keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang.....	47
5. Pengujian Hipotesis.....	48
6. <i>Effect Size</i> (Ukuran Pengaruh).....	51
B. Pembahasan.....	52
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Simpulan.....	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	65
1. Analisis konsep.....	66
2. Silabus.....	69
3. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) kelas eksperimen.....	73
4. Lembar Kerja Siswa Model SiMaYang Materi Asam Basa.....	96
5. Kisi-kisi soal pretes dan postes keterampilan proses sains.....	166
6. Soal pretes dan postes keterampilan proses sains.....	168

7. Rubik penilaian soal pretes dan postes keterampilan proses sains.....	171
8. Lembar penilaian kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan model SiMaYang	177
9. Lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang	180
10. Hasil uji validitas dan reliabilitas soal keterampilan proses sains	182
11. Analisis data keterampilan proses sains.....	185
12. Hasil penilaian kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan model SiMaYang	187
13. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran SiMaYang	194
14. Uji normalitas.....	198
15. Uji homogenitas	201
16. Uji perbedaan dua rata-rata	203
17. <i>Effect size</i>	206

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fase (tahapan) pembelajaran model SiMaYang	17
2. Komponen Keterampilan Proses Sains	19
3. Pengelompokkan Keterampilan Proses Sains	21
4. Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	27
5. Kriteria Tingkat Kemampuan Guru dalam Mengelola Pembelajaran	35
6. Nilai Koefisien Korelasi Validitas Soal Pretes/Postes Keterampilan Proses Sains	42
7. Data Kemampuan Guru dalam Mengelola Pembelajaran dengan Model SiMaYang	45
8. Data Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran SiMaYang	48
9. Hasil Uji Normalitas Data Keterampilan Proses Sains Siswa	49
10. Hasil Uji Homogenitas Data Keterampilan Proses Sains Siswa.....	49
11. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Pretes-Postes Keterampilan Proses Sains	51
12. Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i>	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Fase-Fase Model Pembelajaran Si-5 Layang-Layang (SiMaYang)	15
2. Prosedur pelaksanaan penelitian	30
3. Rata-rata nilai pretes dan postes keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	43
4. Rata-rata n-Gain keterampilan proses sains siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	44

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada hakikatnya Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dibangun atas dasar produk ilmiah, proses ilmiah dan sikap ilmiah (Trianto, 2010). Salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah ilmu kimia yang mempelajari segala sesuatu tentang zat, meliputi komposisi, struktur, sifat, perubahan, dinamika, dan energetika zat yang melibatkan keterampilan dan penalaran (Mulyasa, 2006). Kimia memiliki tiga aspek penting yang menjadi hakikatnya yaitu kimia sebagai produk, proses, dan sikap (Fadiawati, 2014). Kimia sebagai produk pengetahuan meliputi fakta, konsep, teori, dan hukum-hukum. Kimia sebagai proses dianggap sebagai kerja ilmiah atau metode ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman atau kerja ilmiah selama kegiatan eksperimen. Kimia sebagai sikap lebih mengarah pada penerapan pengalaman atau sikap ilmiah untuk mengembangkan kemampuan berpikir, bekerja, dan berkomunikasi secara ilmiah (Fadiawati, 2014).

Mata pelajaran kimia merupakan salah satu pelajaran yang cukup sulit bagi sebagian siswa tingkat SMA/MA (Yakina, et al., 2010). Mata pelajaran kimia di SMA/MA banyak berisi konsep-konsep yang cukup sulit untuk dipahami siswa, karena menyangkut reaksi-reaksi kimia, hitungan, dan konsep-konsep yang

bersifat abstrak (Ristiyani dan Bahriah, 2016). Penyebab siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari kimia diantaranya yaitu kurangnya kesiapan siswa dalam menerima konsep baru, kurangnya minat dan perhatian siswa pada saat proses pembelajaran berlangsung, kurangnya penekanan pada konsep-konsep prasyarat yang penting, strategi belajar, penanaman konsep yang kurang mendalam, dan kurangnya variasi latihan soal (Yakina, et al., 2017). Menurut Widyaningtyas dan Widiatmoko (2014), pembelajaran kimia sebaiknya dapat mengintegrasikan secara menyeluruh ketiga aspek, yaitu aspek makroskopik, mikroskopik, dan simbolik. Hal ini mengharuskan siswa untuk membangun gambaran dari hal-hal yang tidak tampak pada pelajaran kimia. Kenyataannya tidak semua siswa mudah dalam membangun imajinasinya sehingga siswa membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menerima dan memahami materi pelajaran kimia (Widyaningtyas dan Widiatmoko, 2014). Hal ini yang menyebabkan sebagian besar siswa merasa sulit untuk mempelajari ilmu kimia lebih dalam.

Pembelajaran kimia memberi siswa kesempatan untuk menggunakan logikanya, melalui kegiatan seperti diskusi kelas, pemecahan masalah, maupun bereksperimen untuk menemukan konsep-konsep sains sendiri (Mundilarto, 2005). Pembelajaran kimia dapat tercipta melalui interaksi aktif siswa dengan teman sejawat, guru, buku, sumber-sumber belajar yang relevan, dan alam sekitarnya (Amri dan Ahmadi, 2010), maka pembelajaran kimia seharusnya diarahkan kepada keterlibatan siswa secara aktif dengan lingkungannya melalui percobaan ataupun eksperimen. Dalam melakukan eksperimen atau percobaan ini siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sains seperti merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, pengambilan data, dan mengkomunikasikan hasil eksperimen secara lisan

dan tertulis (Abrari, et al., 2012).

Keterampilan proses sains merupakan semua keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum, dan teori-teori sains, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (manual), maupun keterampilan sosial (Nugraha, 2005). Keterampilan proses sains dikelompokkan ke dalam beberapa jenis, yaitu melakukan pengamatan (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan, meramalkan (prediksi), berkomunikasi, berhipotesis, merencanakan percobaan atau penelitian, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan, serta menggunakan alat dan bahan (Rustaman, 2005).

Pembelajaran kimia saat ini kurang memfasilitasi pengembangan keterampilan proses sains. Hal ini didukung dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Puspita (2014) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa kelas XI MIA dalam membuat hipotesis, merumuskan masalah, menentukan variabel, dan membuat kesimpulan pada materi larutan penyangga masih sangat kurang. Menurut hasil studi *Program for International Student Assessment (PISA)* tahun 2015 pada aspek sains, Indonesia mendapatkan peringkat ke 62 dari 71 negara dengan skor 403, dimana rata-rata skor PISA tahun 2015 pada aspek sains sebesar 493. Perolehan skor yang diperoleh Indonesia pada aspek sains masih jauh di bawah rata-rata, sedangkan negara-negara lain seperti Singapura mendapatkan skor 556, Cina mendapat skor 529 dan Korea mendapatkan skor 516 (OECD, 2016).

Hasil studi *The Trends In International Mathematics and Science study (TIMSS)* pada tahun 2015 tercatat ada 47 negara peserta TIMSS. Indonesia mendapatkan

skor prestasi sains sebesar 397 sehingga menjadikan Indonesia berada pada peringkat ke 43 dari 47 negara peserta TIMSS, sedangkan negara-negara lain seperti Singapura berada pada peringkat ke 1 dengan skor 590, Korea berada pada peringkat ke 2 dengan skor 589, dan Australia berada pada peringkat ke 25 dengan skor 524 (TIMSS, 2015).

Hasil *Program For Internasional Student Assessment (PISA)* dan *The Trends In International Mathematics and Science study (TIMSS)* tersebut seharusnya dapat dijadikan acuan bahwa pendidikan sains di Indonesia khususnya kimia belum mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa, yang berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep dengan konteks kehidupan sehari-hari (Ningsih, et al., 2015).

Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa masih rendah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hariyani (2014) menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa kelas X dalam merumuskan masalah, membuat hipotesis, dan membuat kesimpulan pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit dikategorikan kurang terampil. Penelitian lain yang dilakukan oleh Syafitri (2010) memperoleh hasil bahwa keterampilan proses sains siswa di kelas XI IPA dalam bertanya dan membuat hipotesis pada materi koloid tidak muncul.

Rendahnya keterampilan proses sains siswa tersebut disebabkan karena selama proses pembelajaran guru tidak pernah mengajarkan siswa cara membuat hipotesis, merumuskan masalah, menentukan variabel dan membuat kesimpulan (Puspita, 2014). Selain itu, metode yang sering digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas yaitu metode ceramah tanpa mengikut sertakan siswa untuk melatih

keterampilan proses sainsnya (Puspita, 2014). Pada metode ini, siswa tidak dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga keterampilan proses sains siswa tidak muncul atau tidak berkembang. Hal ini didukung dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Afdila (2015) bahwa pembelajaran kimia masih menggunakan metode ceramah dan pembelajarannya belum merepresentasikan materi kimia yang bersifat abstrak dalam bentuk submikroskopis. Penelitian lain yang dilakukan oleh Fauziah (2015) bahwa pembelajaran kimia di sekolah masih banyak menggunakan metode ceramah dan kegiatan lebih berpusat kepada guru sehingga siswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan upaya untuk mengatasi permasalahan yang timbul dalam pembelajaran kimia. Salah satunya melalui penggunaan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa terutama dalam mempelajari kimia. Model pembelajaran yang memiliki karakter tersebut adalah model pembelajaran SiMaYang. Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran sains berbasis multiple representasi. Model pembelajaran SiMaYang melibatkan siswa menginterkoneksi ketiga level fenomena sains, sehingga topik-topik pembelajaran yang sesuai dengan model ini yaitu topik-topik sains yang lebih bersifat abstrak yang mengandung level sub-mikro, makro, dan simbolik (Sunyono, 2015, dan Sunyono, et al., 2015).

Model pembelajaran SiMaYang ini merupakan model pembelajaran yang menyenangkan. Hasil kajian empiris menunjukkan bahwa lebih dari 80% pembelajar memberikan respon positif dan senang dengan pelaksanaan pembelajaran menggunakan model SiMaYang (Sunyono, 2015). Model pembelajaran SiMaYang

mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan munculnya berbagai aktivitas pembelajaran, mampu membelajarkan pada peserta didik arti pentingnya kerjasama dan menghargai hasil kerja orang lain serta mampu memberikan dorongan atau motivasi kepada peserta didik untuk mengasah kemampuan imajinasinya dalam memahami fenomena yang bersifat abstrak (Sunyono, 2015).

Model pembelajaran SiMaYang efektif dan praktis dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Talisna (2016) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran SiMaYang memiliki keefektifan dan kepraktisan yang tinggi dalam meningkatkan kemampuan metakognisi dan keterampilan proses sains siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit. Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Ulva (2016) menunjukkan bahwa model pembelajaran SiMaYang memiliki keefektifan dan kepraktisan yang sangat tinggi dalam meningkatkan *self-efficacy* dan keterampilan proses sains siswa pada materi elektrolit dan non elektrolit. Model pembelajaran SiMaYang memiliki validitas atau kelayakan yang tinggi berdasarkan penilaian validator. Validitas isi maupun validitas konstruk model SiMaYang memiliki kategori tinggi sehingga layak digunakan dalam pembelajaran (Sunyono, 2015).

Berdasarkan latar belakang diatas, dalam rangka meningkatkan keterampilan proses sains, maka dilakukanlah penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran SiMaYang dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Asam Basa”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa?
2. Bagaimana ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mendeskripsikan pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa.
2. Mendeskripsikan ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah bagi:

1. Siswa

Model pembelajaran SiMaYang dapat membantu siswa dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa serta memberikan suasana baru dalam pembelajaran sehingga siswa menjadi aktif dalam pembelajaran.

2. Guru

Guru dapat terus berlatih menggunakan model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa.

3. Sekolah

Memberikan masukan atau saran dalam upaya mengembangkan suatu proses pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa di sekolah serta sebagai usaha untuk meningkatkan kualitas pembelajaran kimia di sekolah.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran SiMaYang melibatkan siswa menginterkoneksi ketiga level fenomena sains, sehingga topik-topik pembelajaran yang sesuai dengan model ini yaitu topik-topik sains yang lebih bersifat abstrak yang mengandung level sub-mikro, makro, dan simbolik (Sunyono, 2015).
2. Keterampilan proses sains adalah keterampilan ilmiah yang digunakan untuk menemukan konsep atau teori untuk mengembangkan konsep yang telah ada dan untuk memahami fenomena apa saja yang terjadi (Syaputra, 2016).
3. Keterampilan proses sains dikelompokkan ke dalam beberapa jenis, yaitu melakukan pengamatan, menafsirkan pengamatan, mengklasifikasi, berkomunikasi, memprediksi, merumuskan hipotesis, menganalisis data, merancang eksperimen atau percobaan, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan, menggunakan alat, melakukan pengukuran, dan penarikan kesimpulan (Rustaman, 2005).
4. Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu baik orang atau benda yang ikut membentuk watak, kepercayaan, atau perbuatan seseorang. Pengaruh juga merupakan perbedaan atau perubahan pengetahuan, tindakan

maupun tingkah laku seseorang sebagai akibat dari perlakuan yang telah diberikan (Suroyalmilah, 2017). Pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam me-ningkatkan keterampilan proses sains dianalisis dengan uji perbedaan dua rata-rata dan uji *effect size*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengaruh

Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu, baik orang maupun benda dan sebagainya yang berkuasa atau yang berkekuatan dan berpengaruh terhadap orang lain (Poerwardaminta, 2010). Menurut Zain (1996), pengaruh adalah daya menyebabkan sesuatu terjadi, dalam arti sesuatu yang dapat membentuk atau mengubah sesuatu yang lain dengan kata lain pengaruh merupakan penyebab sesuatu terjadi atau dapat mengubah sesuatu hal ke dalam bentuk yang diinginkan. Pengaruh memiliki makna sebagai daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang atau benda) yang ikut membentuk watak kepercayaan dan perbuatan seseorang (Depdikbud, 1998).

Ukuran pengaruh (*effect size*) merupakan ukuran mengenai besarnya efek suatu variable pada variabel lain, besarnya perbedaan maupun hubungan, yang bebas dari pengaruh besarnya sampel (Olejnik dan Algina, 2003). Variabel-variabel yang terkait biasanya berupa variabel respon atau dikenal juga variabel independen dan variabel hasil (*outcome variable*) atau sering disebut variabel dependen.

Menurut Huck (dalam Santoso, 2010) menyatakan bahwa *effect size* juga dapat dianggap sebagai ukuran mengenai kebermaknaan hasil penelitian dalam tataran praktis. Ukuran ini dibutuhkan karena signifikansi statistik tidak memberikan in-

formasi yang cukup berarti terkait dengan besarnya perbedaan atau korelasi. Signifikansi statistik hanya menggambarkan besarnya kemungkinan munculnya statistik dengan nilai tertentu dalam suatu distribusi (Olejnik dan Algina, 2000). Perbedaan atau korelasi yang kecil dapat memiliki nilai p yang kecil, berarti signifikan, hanya dengan mengujinya dalam sampel yang besar.

Huck (dalam Santoso, 2010) menyatakan bahwa ukuran *effect size* ini memiliki dua cara penggunaan yang berbeda, dan karenanya memiliki cara interpretasi yang berbeda pula. Cara pertama, peneliti menentukan terlebih dahulu, sebelum penelitian dilakukan, besarnya *effect size* yang dianggap bermakna. Besarnya *effect size* ini kemudian akan menentukan besarnya sampel yang akan digunakan untuk dapat menghasilkan *effect size* minimal sebesar yang dianggapnya bermakna. Peneliti kemudian mengambil sampel penelitian sebesar yang telah ditentukan dengan harapan memperoleh *effect size* sebesar yang dianggapnya bermakna. Cara penggunaan kedua bersifat post hoc. *Effect size* dihitung setelah signifikansi statistik dilakukan. *Effect size* yang didapatkan akan berbicara mengenai estimasi *effect size* di populasi sebagai hasil penelitian. *Effect size* inilah yang kemudian dilaporkan sebagai *effect size* dalam penelitian.

Pengukuran *effect size* dapat dikelompokkan ke dalam dua klasifikasi besar, yaitu perbedaan *mean* yang distandardisasi dan ukuran asosiasi atau proporsi varians yang dijelaskan (Olejnik dan Algina, 2000). Keduanya kemudian dapat ditransformasi menjadi nilai f sehingga dapat dibandingkan satu dengan yang lain, selain juga untuk mendapatkan ukuran *effect size* yang distandardisasi.

Cohen (dalam Santoso, 2010) memberikan acuan mengenai besarnya *effect size*

yang dapat dikatakan menunjukkan *effect size* yang kuat, yaitu $f = 0,1$ untuk *effect size* yang kecil, $f = 0,25$ untuk sedang, dan $f = 0,4$ untuk besar. Penentuan besar kecilnya *effect size* sangat terkait dengan bidang penelitian tertentu. Misalnya dalam penelitian-penelitian perilaku manusia, peneliti tidak dapat mengharapkan *effect size* yang besar (misalnya, R kuadrat mendekati 1). Hal ini diakibatkan banyaknya faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku manusia.

B. Representasi Kimia

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 (Nakhleh, 2008). Menurut Sunyono (2015), representasi adalah salah satu pondasi praktis ilmiah, karena para ahli menggunakan representasi sebagai cara utama berkomunikasi dan memecahkan masalah.

Menurut pendapat Haveleun dan Zou (dalam Sunyono, 2015), representasi dapat dikategorikan ke dalam dua bentuk, yaitu representasi internal dan eksternal.

Representasi internal dapat diartikan sebagai konfigurasi kognitif individu yang diduga berasal dari perilaku manusia yang menggambarkan beberapa aspek dan proses fisik dan pemecahan masalah, sedangkan representasi eksternal dapat diartikan sebagai situasi fisik yang terstruktur yang dapat dilihat dengan mewujudkan ide-ide fisik.

Johnstone (1982) membedakan representasi ke dalam tiga tingkatan. Tingkat makroskopis yang bersifat nyata dan mengandung bahan yang kasat mata dan

nyata. Tingkat (sub) mikroskopis juga nyata tetapi tidak kasat mata yang terdiri dari tingkatan partikulat yang dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena abstrak, misalnya pergerakan elektron, molekul, partikel (ion) atau atom, arus listrik, struktur hemoglobin, dan sebagainya. Tingkat simbolik yang terdiri dari berbagai jenis representasi gambar, aljabar dan bentuk komputasi representasi submikroskopis (animasi, simulasi, dan visualisasi bentuk lain) (Sunyono, 2015).

Representasi makroskopik, yaitu representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat dan dipersepsi oleh panca indra atau dapat berupa pengalaman sehari-hari pebelajar. Contohnya: terjadinya perubahan warna, suhu, pH larutan, pembentukan gas dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung. Seorang pebelajar dapat mempresentasikan hasil pengamatan dalam berbagai mode representasi, misal dalam bentuk laporan tertulis, diskusi, presentasi oral, diagram *vee*, grafik, dan sebagainya (Farida, 2009).

Representasi submikroskopik yaitu representasi yang menjelaskan mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/ molekular) terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Representasi submikroskopik sangat terkait erat dengan model teoritis yang melandasi eksplanasi dinamika level partikel. Mode representasi pada level ini diekspresikan secara simbolik mulai dari yang sederhana hingga menggunakan teknologi komputer, yaitu menggunakan kata-kata, gambar dua dimensi, gambar tiga dimensi baik diam maupun bergerak (animasi) atau simulasi (Farida, 2009).

Representasi simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif, yaitu rumus ki-

mia, diagram, gambar, persamaan reaksi, stoikiometri, dan perhitungan matematika (Farida, 2009).

Pembelajaran kimia merupakan proses yang kompleks dan menggabungkan berbagai tingkat konsep kimia (makroskopik, submikroskopik, dan simbolik) yang merupakan bagian terpenting. Proses pengajaran yang diselenggarakan dengan menggabungkan berbagai tingkat konsep kimia dapat berkontribusi untuk mengurangi kesalahpahaman siswa atau pemahaman yang tidak lengkap dari konsep kimia (Devetak, et al., 2009). Oleh karena itu, pembelajaran kimia harus mencakup atau dapat direpresentasikan dalam ketiga level fenomena sains yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Devetak, et al., 2009).

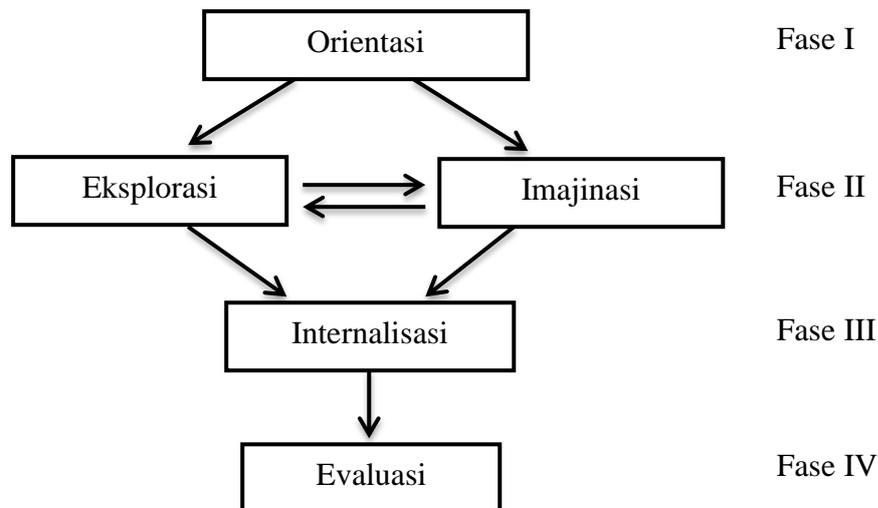
C. Model Pembelajaran SiMaYang

Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran sains berbasis multipel representasi. Model pembelajaran SiMaYang melibatkan siswa menginterkoneksi ketiga level fenomena sains, sehingga topik-topik pembelajaran yang sesuai dengan model ini yaitu topik-topik sains yang lebih bersifat abstrak yang mengandung level sub-mikro, makro, dan simbolik (Sunyono, 2015).

Model pembelajaran SiMaYang ini terdiri dari empat fase, yaitu orientasi (fase I), eksplorasi-imajinasi (fase II), internalisasi (fase III), dan evaluasi (fase IV). Keempat fase dalam model pembelajaran ini memiliki ciri dengan berakhiran “si” sebanyak 5 “si” yang kemudian disusun dalam bentuk layang-layang, sehingga dinamakan Si-5 layang-layang atau disingkat SiMaYang (Sunyono, 2015). Fase-fase tersebut tidak selalu berurutan bergantung pada konsep yang dipelajari oleh pe-

serta didik, terutama pada fase dua (eksplorasi-imajinasi). Misalnya pada pembelajaran sains untuk topik asam basa dapat diajarkan dengan urutan fase orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi, dan evaluasi (Sunyono, 2015).

Fase-fase model pembelajaran Si-5 layang-layang digambarkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Fase-Fase Model Pembelajaran Si-5 Layang-Layang (SiMaYang) (Sunyono, 2015).

Fase I pada model pembelajaran SiMaYang adalah orientasi, pada tahap ini guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberikan motivasi kepada siswa dengan memberikan gambaran tentang fenomena sains yang terjadi dan ditemui dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik dapat lebih tertarik dan termotivasi dalam mempelajari sains. Pemberian motivasi dapat dilakukan dengan mereview pada materi sebelumnya atau memberi pertanyaan-pertanyaan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik yang berhubungan dengan topik yang akan dibahas serta berkaitan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan diharapkan mampu merangsang peserta didik untuk

merangsang informasi mengenai materi asam basa. Dengan demikian, pada tahap orientasi ini hendaknya sudah muncul interaksi antara guru dengan peserta didik dan interaksi antar sesama peserta didik (Sunyono, 2015).

Fase II adalah fase eksplorasi-imajinasi, pada fase ini guru merancang pembelajaran yang dapat membuat peserta didik meningkatkan pengetahuan dan pemahamannya terhadap suatu fenomena dengan mencari informasi dari berbagai sumber, seperti membaca buku teks, maupun menelusuri informasi melalui internet (Sunyono, 2015).

Fase III adalah fase internalisasi, pada fase ini guru menjadi mediator selama diskusi kelas berlangsung, guru juga memberi kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk bertanya, memberi komentar maupun saran terhadap hasil kerja dari kelompok yang sedang presentasi serta mereviu setiap jawaban, komentar dan saran dari siswa. Kemudian memberikan latihan atau tugas individu dengan membagikan LKPD kepada masing-masing siswa. Selanjutnya membimbing dan memberi bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKPD (Sunyono, 2015).

Fase IV adalah fase evaluasi, pada fase ini guru bersama-sama dengan siswa akan mereviu hasil penyelesaian LKPD siswa, berlatih untuk menginterkonekasikan ketiga level fenomena sains yaitu makro, mikro dan submikro, guru juga melakukan penilaian akhir pembelajaran berupa tes formatif dan sumatif (Sunyono, 2015).

Adapun fase-fase model pembelajaran SiMaYang diuraikan pada Tabel 1. sebagai berikut:

Tabel 1. Fase (Tahapan) Pembelajaran Model SiMaYang (Sunyono dan Yulianti, 2014; Sunyono, et al., 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 pertanyaan dan 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 di antara level-level fenomena alam yang lain, yaitu dengan membuat transformasi dari level fenomena alam yang satu ke level yang lain (makroskopik ke submikroskopik dan simbolik atau sebaliknya) dengan menuangkannya ke dalam lembar kerja 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 <i>webpage/ weblog</i> dan/ atau buku teks (menggali informasi). 3. Bekerja dalam kelompok untuk melakukan imajinasi terhadap fenomena kimia yang diberikan melalui LKS (mengasosiasi/ menalar). 4. Berdiskusi dengan teman dalam kelompok untuk melakukan latihan imajinasi representasi (mengasosiasi/ menalar).
Fase III: Internalisasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing dan memfasilitasi siswa dalam mengartikulasikan/ mengomunikasikan 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

Lanjutan Tabel. 1 Fase-fase pembelajaran SiMaYang

Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Fase III: Internalisasi		3. mengasosiasi).
Fase IV: Evaluasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengevaluasi kemampuan belajar siswa dari mereviu terhadap hasil kerja siswa. 2. Membuat tugas latihan interkoneksi tiga level fenomena alam (makroskopik/ submikros-kopik, dan simbolik). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyimak hasil <i>re-view</i> dari guru dan menyampaikan hasil kerjanya (mengomunikasikan), serta bertanya tentang pembelajaran yang akan datang.

D. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains didefinisikan sebagai adaptasi dari keterampilan yang digunakan oleh ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan, memecahkan masalah dan membuat kesimpulan (Karsli dan Sahin, 2009). Menurut Desi dan Sutarno (2012), Keterampilan proses sains merupakan media untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti keterampilan menganalisis, berpikir kreatif, proses sains dan logis, serta memecahkan masalah.

Keterampilan proses bertujuan untuk mengembangkan kreativitas siswa dalam belajar, sehingga siswa secara aktif dapat mengembangkan dan menerapkan kemampuan-kemampuannya. Siswa akan tampak kurang mampu menerapkan perolehannya, baik berupa pengetahuan, keterampilan maupun sikap dalam situasi lain, apabila siswa hanya belajar untuk mencapai hasil saja. Pengetahuan yang diterima hanya sebatas informasi. Akibatnya pengetahuan ini tidak bermakna dalam kehidupan sehari-hari dan cepat terlupakan (Semiawan, 1986).

Keterampilan proses sains dapat menjadi salah satu bentuk pembelajaran yang

dinilai efektif dalam membantu siswa mengembangkan ke-terampilannya serta menemukan fakta dan konsep yang diterimanya dalam pembelajaran dikelas.

Keterampilan proses sains tersebut mencakup berbagai aspek keterampilan dalam mempelajari ilmu sains khususnya kimia (Maradona, 2013).

Keterampilan proses sains dikategorikan kedalam dua jenis yaitu keterampilan proses dasar dan terintegrasi. Keterampilan proses dasar diantaranya yaitu mengamati, menyimpulkan, mengukur, berkomunikasi, memprediksi, mengklasifikasi, menggunakan hubungan ruang dan waktu, serta menggunakan alat.

Keterampilan proses terintegrasi mencakup mengendalikan variabel, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, merumuskan model, menafsirkan data dan bereksperimen (Chabelengula, 2012). Komponen Keterampilan Proses sains dan sub-subnya terdapat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Komponen Keterampilan Proses Sains (Nugraha, 2005)

No	Keterampilan proses	Sub Keterampilan Proses
1	Mengamati (observasi)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengidentifikasi ciri- ciri suatu benda/peristiwa. b. Mengidentifikasi perbedaan dan persamaan berbagai benda/peristiwa. c. Membaca alat-alat ukur. d. Mencocokkan gambar dengan uraian tulisan/ benda. e. Mengurutkan berbagai peristiwa yang terjadi secara simultan. f. Memberikan (memberikan uraian) mengenai suatu benda atau peristiwa.
2	Mengklasifikasikan (menggolongkan)	<ul style="list-style-type: none"> a. Mengelompokkan benda/peristiwa (kelompok ditentukan anak). b. Mengidentifikasi pola dari suatu seri pengamatan. c. Mengemukakan/ mengetahui alasan pengelompokkan.

Lanjutan Tabel 2. Komponen Keterampilan Proses Sains (Nugraha, 2005)

No	Keterampilan proses	Sub Keterampilan Proses
2	Mengklasifikasikan (menggolongkan)	d. Mencari dasar atau kriteria pengelompokkan. e. Memberikan nama kelompok berdasarkan ciri-ciri khususnya menemukan alternatif pengelompokkan (kelompok ditentukan anak). f. Menemukan alternative pengelompokkan (kelompok diberikan kepada anak). Mengurutkan kelompok berdasarkan keinklusifan.
3	Meramalkan (memprediksi)	a. Membuat dugaan berdasarkan pola-pola atau hubungan informasi/ ukuran/hasil observasi. b. Mengantisipasi suatu peristiwa berdasarkan pola atau kecenderungan.
4	Mengkomunikasikan	a. Mengutarakan suatu gagasan mencatat kegiatan-kegiatan atau pengamatan yang dilakukan. b. Menunjukkan hasil kegiatan. c. Mendiskusikan hasil kegiatan. d. Menggunakan berbagai sumber informasi. e. Mendengarkan dan menanggapi gagasan-gagasan orang lain. f. Melaporkan suatu peristiwa atau kegiatan secara sistematis dan jelas.
5	Penggunaan alat dan pengukuran	a. Menentukan alat dan pengukuran yang diperlukan dalam suatu penyelidikan atau percobaan. a. Menunjukkan hal-hal yang berubah atau harus diubah pada suatu pengamatan atau pengukuran. b. Merencanakan bagaimana hasil pengukuran, perbandingan untuk memecahkan suatu masalah. c. Menentukan urutan langkah-langkah yang harus ditempuh dalam suatu percobaan ketelitian dalam penggunaan alat dan pengukuran dalam suatu percobaan.

Menurut Padilla (1990) keterampilan proses sains terdiri dari keterampilan proses sains dasar (*basic science process skills*) dan keterampilan terintegrasi (*integrated science process skills*). Keterampilan proses sains dasar meliputi keterampilan observasi atau mengamati, inferensi, mengukur, berkomunikasi, mengelompokkan, memprediksi. Keterampilan proses sains terintegrasi meliputi keterampilan

menentukan variabel, mendefinisikan secara operasional, merumuskan hipotesis, menafsirkan data, bereksperimen, dan merumuskan model.

Menurut Esler dan Esler (dalam Laili, 2016) keterampilan proses sains dikelompokkan seperti pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Pengelompokkan Keterampilan Proses Sains

Keterampilan Proses Dasar	Keterampilan Proses Terintegrasi
Mengamati (observasi)	Mengajukan pertanyaan
Inferensi	Berhipotesis
Mengelompokkan (klasifikasi)	Penyelidikan
Menafsirkan (interpretasi)	Menggunakan alat/bahan
Meramalkan (prediksi)	Menerapkan konsep
Berkomunikasi	Melaksanakan percobaan

Menurut Firman (2000) ada enam sub keterampilan proses sains yang harus dimiliki oleh peserta didik, diantaranya :

1. Mengamati (*Observing*)

Mengamati ialah melakukan pengumpulan data tentang fenomena atau peristiwa dengan menggunakan inderanya. Ini merupakan dasar bagi semua keterampilan proses lainnya. Kemampuan mengamati diantaranya adalah kemampuan mengumpulkan fakta, mengklarifikasi, mencari persamaan, dan perbedaan atau memilah mana yang penting, kurang atau tidak penting dengan menggunakan indera untuk melihat, mengecap, atau mencium. Sub keterampilan ini memiliki dua sifat utama yaitu sifat kualitatif dan kuantitatif.

2. Menafsirkan (*Interpreting and Drawing Conclusions*)

Berupa kemampuan untuk menyatakan pola hubungan atau kecenderungan gejala tertentu yang ditunjukkan oleh sejumlah data.

3. Meramalkan (*Predicting*)

Kemampuan mengemukakan atau memperkirakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati berdasarkan penggunaan pola keteraturan/ kecenderungan-kecenderungan gejala yang telah diketahui sebelumnya.

4. Menerapkan Konsep (*Applying concept*)

Kemampuan menerapkan konsep yang telah dikuasai untuk memecahkan masalah tertentu atau menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki.

5. Merencanakan Penelitian/Percobaan (*Planning and Experiment*)

Kemampuan menentukan objek yang akan diteliti, alat dan bahan yang akan digunakan, variabel atau faktor-faktor yang perlu diperhatikan. Langkah-langkah percobaan yang akan ditempuh serta cara mencatat dan mengolah data untuk menarik kesimpulan.

6. Mengkomunikasikan (*Communicating*)

Kemampuan mendiskusikan dan menyampaikan hasil penemuannya kepada orang lain, baik secara lisan maupun tulisan berupa gambar, model, tabel, diagram dan grafik yang dapat dikemas dalam bentuk laporan penelitian, paper atau karangan ilmiah. Berkomunikasi terdapat dua keterampilan yang dijadikan acuan penelitian, yaitu keterampilan berkomunikasi melalui tulisan dan keterampilan berkomunikasi melalui lisan.

E. Kerangka Pemikiran

Sebagian besar siswa SMA/MA merasa kesulitan dalam mempelajari Kimia. Hal

ini dikarenakan materi kimia terdiri dari konsep-konsep yang kompleks serta fenomena-fenomena yang abstrak dan tidak teramati serta pembelajaran kimia masih menggunakan metode ceramah dan pembelajarannya belum merepresentasikan materi kimia yang bersifat abstrak dalam bentuk submikroskopis.

Selama proses pembelajaran kimia di kelas seharusnya siswa terlibat secara aktif dengan lingkungannya melalui eksperimen atau percobaan. Dengan melakukan eksperimen atau percobaan ini siswa dapat mengembangkan keterampilan proses sainsnya seperti merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, pengambilan data dan mengkomunikasikan hasil eksperimen baik secara lisan maupun tertulis.

Keterampilan proses sains ini sangat penting dimiliki oleh siswa dan juga perlu untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran sebab siswa dapat berlatih untuk bertanya, berpikir kritis, berpikir logis dalam memecahkan suatu masalah dan menumbuhkembangkan keterampilan fisik dan mental.

Berdasarkan uraian di atas, maka dibutuhkan suatu model pembelajaran yang akan mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa, yaitu pembelajaran berbasis multipel representasi dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang. Prinsip dasar model pembelajaran SiMaYang adalah guru mengenalkan konsep materi dengan menyajikan beberapa abstraksi mengenai fenomena sains kemudian siswa dibimbing dan difasilitasi untuk mengemukakan dan mengembangkan pemikirannya.

Model pembelajaran SiMaYang ini terdiri dari 4 fase, yaitu orientasi, eksplorasi-imaginasi, internalisasi, dan evaluasi. Pada fase I yaitu orientasi, pada fase ini

siswa akan lebih tertarik dan termotivasi dalam mempelajari sains karena diawal pembelajaran guru akan memberikan motivasi kepada siswa dengan memberikan gambaran tentang fenomena sains yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sehingga adanya rasa tertarik dalam mempelajari sains di awal pembelajaran akan membuat siswa lebih mudah dalam meningkatkan keterampilan proses sains. Fase II yaitu fase eksplorasi-imajinasi, pada fase ini siswa dapat meningkatkan keterampilan proses sains dalam hal mengamati (observasi), menafsirkan pengamatan, mengklasifikasikan (menggolongkan), ataupun meramalkan (memprediksi). Siswa akan berimajinasi representasi terkait fenomena sains yang diberikan dan berusaha untuk memperluas dan memperdalam pengetahuan mereka selama proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang. Fase III yaitu fase internalisasi, pada fase ini siswa dapat meningkatkan keterampilan proses sains dalam hal mengkomunikasikan. Siswa akan mengutarakan gagasannya, mendiskusikan hasil kegiatan, mendengarkan dan menanggapi gagasan-gagasan dari kelompok lain. Fase IV yaitu fase evaluasi, pada fase ini siswa dapat meningkatkan keterampilan proses sains dalam hal interpretasi atau transformasi. Siswa akan berlatih untuk menginterkoneksi ketiga level fenomena sains yaitu makro, mikro dan submikro dengan mengerjakan tugas yang diberikan guru di akhir pembelajaran.

Keterampilan proses sains siswa akan dilatihkan pada fase eksplorasi-imajinasi, internalisasi, dan evaluasi karena pada fase tersebut terdapat aktivitas siswa seperti mengamati (observasi), menafsirkan pengamatan, mengklasifikasikan (menggolongkan), meramalkan (memprediksi), dan mengkomunikasikan yang merupakan jenis-jenis dari keterampilan proses sains, sehingga keterampilan proses

sains siswa diharapkan dapat meningkat. Berdasarkan uraian dan langkah-langkah di atas, dengan diterapkannya model pembelajaran SiMaYang diyakini dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

F. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Perbedaan nilai *n-Gain* keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terjadi karena adanya perlakuan yang diberikan dalam proses pembelajaran.
2. Faktor-faktor lain diluar perlakuan yang dapat mempengaruhi peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa pada kedua kelas diabaikan.

G. Hipotesis

1. Model pembelajaran SiMaYang memiliki pengaruh yang lebih tinggi dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa.
2. Model pembelajaran SiMaYang memiliki pengaruh dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 16 Bandar Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 16 Bandar Lampung tahun pelajaran 2017/2018 yang terdiri dari lima kelas. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan secara acak dengan teknik *cluster random sampling*, sehingga diperoleh kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol.

B. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan *pretest-posttest control group design* (Fraenkel, 2012). Penelitian ini dilakukan dengan memberi suatu perlakuan berupa pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang pada kelas eksperimen. Pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki oleh siswa, sedangkan postes untuk mengetahui kemampuan akhir siswa. Pada desain penelitian ini melihat perbedaan pretes maupun postes antara kedua kelas penelitian sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Desain penelitian *pretest-posttest control group design* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelas Penelitian	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	C	O ₂

Keterangan:

O₁ : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi pretes

X₁ : Perlakuan kelas eksperimen (Pembelajaran kimia dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang Tipe II)

C : Perlakuan kelas kontrol (Pembelajaran kimia dengan menggunakan pembelajaran Konvensional)

O₂ : Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi postes

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Pendahuluan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap pendahuluan penelitian yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat surat izin penelitian pendahuluan.
- b. Meminta izin kepada Kepala SMAN 16 Bandarlampung untuk melaksanakan penelitian.
- c. Melakukan observasi untuk memperoleh informasi berupa data siswa, karakteristik siswa, jadwal pelajaran, cara mengajar guru kimia di kelas, sarana dan prasarana yang terdapat disekolah dalam mendukung pelaksanaan penelitian.
- d. Menentukan populasi dan sampel penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

a. Tahap persiapan

Mempersiapkan perangkat pembelajaran meliputi analisis konsep, silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), serta mempersiapkan instrumen penelitian yang meliputi soal keterampilan proses sains berupa soal pretes dan postes, lembar observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan model SiMaYang serta lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang.

b. Tahap validasi instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang divalidasi pada tahap ini yaitu instrumen tes keterampilan proses sains yang berupa soal pretes dan postes keterampilan proses sains.

c. Tahap penelitian

Pada tahap pelaksanaannya, penelitian dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Urutan prosedur pelaksanaannya yaitu :

- 1) Memberikan tes keterampilan proses sains pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yang kemudian tes tersebut dikerjakan oleh siswa untuk mengetahui keterampilan proses sains awal siswa.
- 2) Melaksanakan kegiatan belajar mengajar pada materi asam basa dengan menggunakan model pembelajaran yang telah ditetapkan, yaitu model pembelajaran SiMaYang pada kelas eksperimen dan pembelajaran tanpa menggunakan model SiMaYang pada kelas kontrol.

- 3) Melakukan pengamatan kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dan keterlaksanaan pembelajaran SiMaYang yang dilakukan oleh dua orang observer selama pembelajaran berlangsung pada kedua kelas penelitian.
- 4) Memberikan tes keterampilan proses sains akhir setelah pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa dan mengukur pengaruh model pembelajaran SiMaYang terhadap keterampilan proses sains siswa.

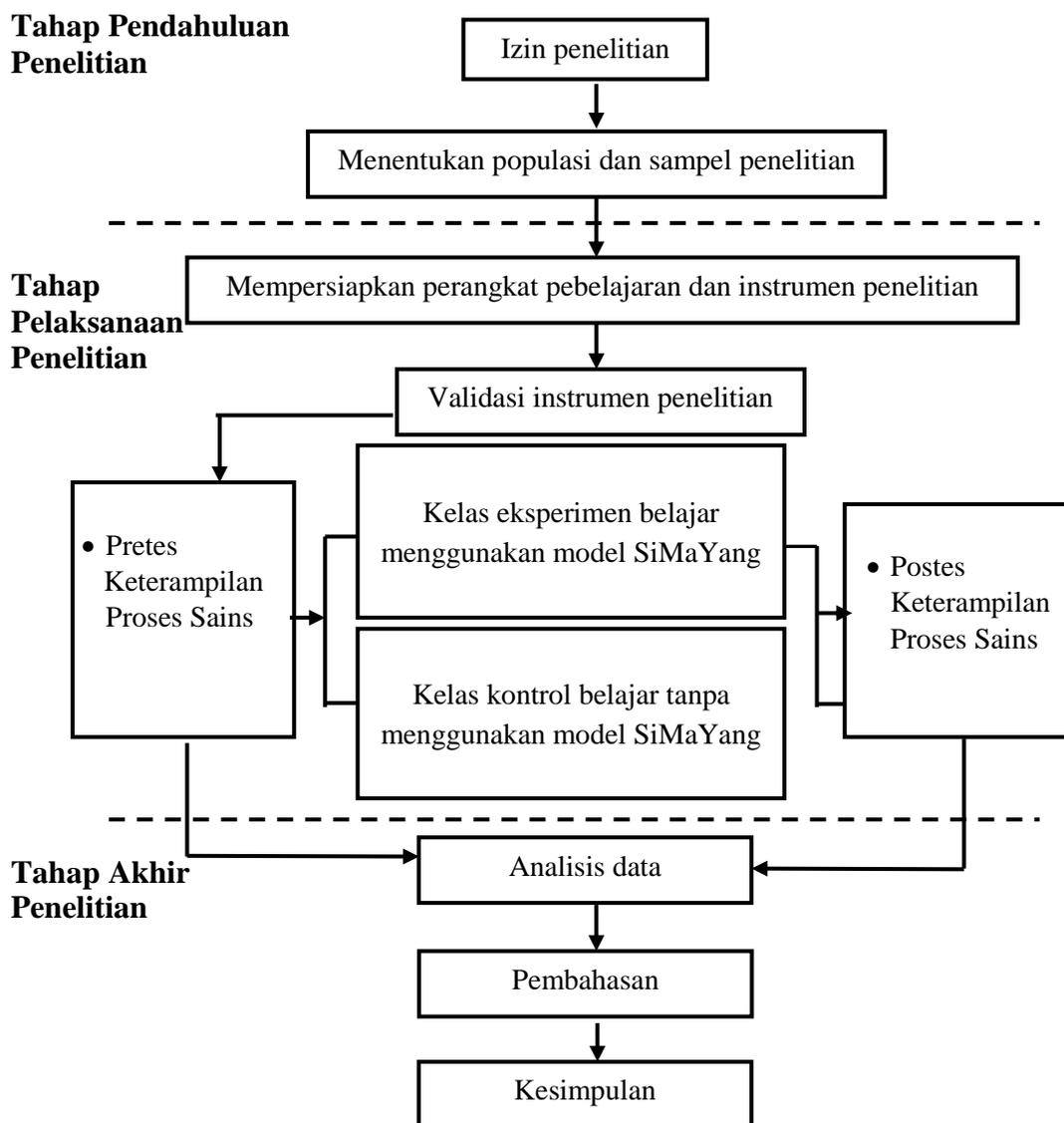
3. Tahap Akhir Penelitian

Prosedur pada tahap akhir penelitian, yaitu sebagai berikut:

Melakukan Analisis data yang terdiri dari :

- 1) Jawaban tes keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa untuk mengetahui keterampilan proses sains awal siswa sebelum pembelajaran dan untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang.
- 2) Hasil observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan model SiMaYang dan keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang pada kelas eksperimen.
- 3) Melakukan pembahasan terhadap hasil penelitian
- 4) Menarik Kesimpulan.

Prosedur pelaksanaan penelitian tersebut dapat digambarkan dalam bentuk bagan seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Prosedur pelaksanaan penelitian

D. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Analisis konsep
2. Silabus pembelajaran kimia dimodifikasi dari Hasanah (2015).
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dimodifikasi dari Izzati (2015).

4. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dimodifikasi dari Safitri (2015).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Soal tes keterampilan proses sains yang berupa soal pretes dan postes yang dimodifikasi dari Hasanah (2015).
2. Lembar penilaian yang digunakan adalah lembar observasi kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan model SiMaYang dan lembar keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang yang diadopsi dari Sunyono (2014).

F. Analisis Data Penelitian

Analisis data dalam penelitian ini meliputi beberapa tahap diantaranya yaitu:

1. Analisis validitas dan reliabilitas instrumen

Analisis validitas dan reliabilitas instrumen digunakan untuk mengetahui kualitas instrumen yang digunakan dalam penelitian. Uji coba instrumen dilakukan untuk mengetahui dan mengukur apakah instrumen yang digunakan telah memenuhi syarat dan layak digunakan sebagai pengumpul data. Instrumen yang baik harus memenuhi dua persyaratan penting yaitu valid dan reliabel (Arikunto, 2013).

Berdasarkan hasil uji coba tersebut maka akan diketahui validitas dan reliabilitas instrumen tes. Pada penelitian ini instrumen yang diuji validitas dan reliabilitasnya yaitu soal tes keterampilan proses sains.

a. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen tes (Arikunto, 2013). Suatu instrumen yang mempunyai validitas tinggi dikatakan instrument yang valid atau sah. Sebaliknya, instrumen yang mempunyai validitas rendah dikatakan instrument yang kurang valid. Instrumen yang valid mampu mengukur apa yang diinginkan.

Untuk menguji validitas instrumen, soal materi asam basa yang berkaitan dengan keterampilan proses sains diujikan kepada 20 orang siswa SMA kelas XII IPA yang sebelumnya telah mendapatkan materi asam basa. Analisis validitas instrumen pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program *SPSS Statistics 17.0*. Instrumen dapat dinyatakan valid pada *SPSS* apabila nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$.

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. Analisis reliabilitas ini dilakukan dengan menggunakan *SPSS Statistics 17.0*. Suatu instrumen dikatakan reliabel apabila nilai *Alpha Cronbach* $r_{11} > r_{tabel}$.

Kriteria derajat reliabilitas menurut Guilford (dalam Suherman, 2003) adalah sebagai berikut:

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$; 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. Analisis data keterampilan proses sains

Untuk mengetahui peningkatan keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa pada kedua kelas penelitian, maka dilakukan analisis skor gain ternormalisasi (*n-gain*). *Gain* ternormalisasi 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, et al., 2015).

Setelah <g> masing-masing siswa diketahui, selanjutnya dihitung <g> rata-ratanya. Hasil perhitungan rata-rata <g> dianalisis menggunakan statistik untuk menentukan interval kepercayaan < μ > rata-rata pada taraf signifikan 5%. Perhitungan interval kepercayaan dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$x - tp \cdot \frac{S}{\sqrt{n}} < \mu < x + tp \cdot \frac{S}{\sqrt{n}}$$

Keterangan:

x = rata-rata n -Gain

n = banyak sampel

S = Standar deviasi

γ = koefisien kepercayaan

$dk = n-1$

tp = nilai t didapat dari daftar distribusi student; $p = \frac{1}{2} (1 + \gamma)$

μ = interval kepercayaan (Sudjana, 2005).

3. Analisis kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan model SiMaYang

Analisis data kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran dengan menggunakan model SiMaYang, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat untuk setiap aspek pengamatan kemudian dihitung persentase ketercapaian dengan rumus:

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

Keterangan :

$\%J_i$ = Persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke- i

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

N = Skor maksimal (skor ideal)

- b. Menghitung rata-rata persentase kemampuan guru untuk setiap aspek pengamatan dari dua orang pengamat.
- c. Menafsirkan data dengan tafsiran harga persentase kemampuan guru seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Tingkat Kemampuan Guru dalam Mengelola Pembelajaran

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

4. Analisis data keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang

Keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang diukur melalui penilaian terhadap keterlaksanaan RPP yang berupa lembar observasi yang diisi oleh dua orang observer. Lembar observasi ini memuat unsur-unsur model pembelajaran yang meliputi sintak pembelajaran, sistem sosial, dan prinsip reaksi. Analisis keterlaksanaan pembelajaran SiMaYang, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat untuk setiap aspek pengamatan kemudian dihitung persentase ketercapaian dengan rumus:

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

Keterangan :

$\%J_i$ = Persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan pada pertemuan ke-i

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

N = Skor maksimal (skor ideal)

- b. Menghitung rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran untuk setiap aspek pengamatan dari dua orang pengamat.
- c. Menafsirkan data dengan tafsiran harga persentase ketercapaian pelaksanaan pembelajaran (RPP) seperti pada Tabel 5.

5. Teknik pengujian hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa. Teknik pengujian hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji perbedaan dua rata-rata dan uji pengaruh (*effect size*). Sebelum dilakukan uji perbedaan dua rata-rata, harus dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dua varians.

a. Uji normalitas

Uji normalitas sebaran data dimaksudkan untuk meyakinkan bahwa sampel benar-benar berasal dari populasi yang berdistribusi normal, sehingga uji hipotesis dapat dilakukan. Rumusan hipotesis pada uji ini adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan SPSS 17.0. Kriteria uji dalam penelitian ini adalah terima H_0 apabila nilai signifikan > 0.05 atau dengan kata lain sampel dalam penelitian ini berdistribusi normal dan tolak H_0 apabila nilai signifikan < 0.05 atau dengan kata lain sampel dalam penelitian ini berdistribusi tidak normal.

b. Uji homogenitas dua varians

Uji homogenitas dua varians digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak. Rumusan hipotesis pada uji ini adalah sebagai berikut:

H_0 : sampel mempunyai variansi yang homogen.

H_1 : sampel mempunyai variansi yang tidak homogen.

Uji homogenitas dua varians pada penelitian ini menggunakan SPSS 17.0. Kriteria uji dalam penelitian ini adalah terima H_0 apabila nilai signifikan > 0.05 atau dengan kata lain sampel dalam penelitian ini mempunyai variansi yang homogen dan tolak H_0 apabila nilai signifikan < 0.05 atau dengan kata lain sampel dalam penelitian ini mempunyai variansi yang tidak homogen.

c. Uji perbedaan dua rata-rata

Jika data yang diperoleh terdistribusi normal dan mempunyai variansi yang homogen, maka pengujian selanjutnya menggunakan uji statistik parametrik, yaitu menggunakan uji-t (Sudjana, 2005). Uji perbedaan dua rata-rata (uji-t) digunakan untuk menentukan seberapa efektif perlakuan terhadap sampel dengan melihat n-Gain ternormalisasi keterampilan proses sains yang lebih tinggi antara pembelajaran dengan model SiMaYang dengan pembelajaran konvensional. Uji perbedaan dua rata-rata yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *independent samples t test*. Langkah-langkah uji perbedaan dua rata-rata sebagai berikut :

1) Hipotesis

Rumusan hipotesis:

H_0 : Rata-rata n-Gain keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa yang diterapkan model pembelajaran SiMaYang lebih tinggi atau sama dengan rata-rata n-Gain keterampilan proses sains siswa dengan pembe-

lajaran konvensional. $H_0 : \mu_{1x} \geq \mu_{2x}$.

H_1 : Rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa yang diterapkan model pembelajaran SiMaYang lebih rendah daripada rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran konvensional. $H_1: \mu_{1x} < \mu_{2x}$.

Keterangan:

μ_1 = Rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen (diterapkan model pembelajaran SiMaYang).

μ_2 = Rata-rata *n-Gain* kelas kontrol (diterapkan pembelajaran konvensional).

x = Keterampilan proses sains.

2) Memasukkan data penelitian berupa *n-Gain* ke dalam program *SPSS versi 17.0 for windows* dengan menggunakan taraf signifikan (α) sebesar 0,05.

3) Kriteria uji

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika nilai *sig (2-tailed)* $< 0,05$ dan

terima H_1 jika nilai *sig (2-tailed)* $> 0,05$

Jika kedua sampel tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka pengujian perbedaan dua rata-rata tidak menggunakan uji statistik parametrik yaitu uji-t, melainkan menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji Mann-Whitney U. Hipotesis uji statistik non parametrik sama dengan hipotesis uji statistik parametrik. Langkah-langkah uji Mann Whitney sebagai berikut:

1) Hipotesis

Memasukkan data penelitian berupa *n-Gain* ke dalam program *SPSS versi 17.0 for windows* dengan menggunakan taraf signifikan (α) sebesar 0,05.

Rumusan hipotesis

H_0 : Rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa yang diterapkan model pembelajaran SiMaYang lebih tinggi atau sama dengan rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran konvensional. $H_0 : \mu_{1x} \geq \mu_{2x}$.

H_1 : Rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa yang diterapkan model pembelajaran SiMaYang lebih rendah daripada rata-rata *n-Gain* keterampilan proses sains siswa dengan pembelajaran konvensional. $H_1 : \mu_{1x} < \mu_{2x}$.

Keterangan:

μ_1 = Rata-rata *n-Gain* kelas eksperimen (diterapkan model pembelajaran SiMaYang).

μ_2 = Rata-rata *n-Gain* kelas kontrol (diterapkan pembelajaran konvensional).

x = Keterampilan proses sains.

2) Memasukkan data penelitian berupa *n-Gain* ke dalam program *SPSS versi 17.0 for windows* dengan menggunakan taraf signifikan (α) sebesar 0,05.

3) Kriteria uji

Jika nilai Asymp.Sig. (2-Tailed) lebih kecil dari $< 0,05$, maka H_0 diterima dan

sebaliknya, jika nilai Asymp.Sig. (2-Tailed) lebih besar dari $> 0,05$ maka H_1 diterima.

6. Analisis ukuran pengaruh

Berdasarkan hasil perhitungan uji perbedaan dua rata-rata pretes-postes dengan *paired sample t-test*, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

μ = effect size

T = T hitung dari uji-t

df = derajat kebebasan

(Jahjough, 2014)

dengan kriteria:

$\mu \leq 0,15$; 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

(Dincer, 2015)

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran SiMaYang berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa pada materi asam basa.
2. Ukuran pengaruh model pembelajaran SiMaYang dalam meningkatkan keterampilan proses sains berkategori besar, yaitu pada kelas eksperimen 94% meningkatkan keterampilan proses sains pada materi asam basa dipengaruhi oleh model pembelajaran SiMaYang

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan bahwa:

1. Pembelajaran menggunakan model pembelajaran SiMaYang hendaknya diterapkan dalam pembelajaran kimia, terutama pada materi asam basa karena terbukti memiliki pengaruh yang besar dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
2. Bagi calon peneliti lain yang juga tertarik untuk menerapkan model pembelajaran SiMaYang, hendaknya berlatih menggunakan model pembelajaran ini

sehingga pembelajaran dapat berjalan dengan maksimal, serta dapat mengelola alokasi waktu dengan baik.

3. Agar pengaruh model pembelajaran SiMaYang pada proses pembelajaran berjalan dengan baik dan lancar, hendaknya peneliti menyiapkan media pembelajaran yang dapat mendukung jalannya proses pembelajaran seperti LKS berbasis multipel representasi, dan LCD projector.
4. Agar pembelajaran dengan model SiMaYang berjalan dengan maksimal, maka dibutuhkan sarana dan prasarana yang mendukung.
5. Guru dapat meningkatkan aktivitas siswa selama pembelajaran dan keterampilan proses sains dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrari, N.A.I., Meti, I., dan Riezky, M.P. 2012. The Influence of Guided Discovery Learning Methods Towards Science Skills Process in Class X of SMA Ne-geri 1 Teras Boyolali in Academic Year 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Bio-logi*, 4 (2): 421-428.
- Afdila, D., Sunyono, dan Efkar, T. 2015. Penerapan Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II Berbasis Multipel Representasi dalam Meningkatkan Efikasi Diri dan Penguasaan Konsep Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4 (1): 248-261.
- Amri, S., dan Ahmadi, I.K. 2010. *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Aprian, R.D., Sunyono, dan Efkar, T. 2017. Pengaruh Strategi *Scaffolding* pada Pembelajaran SiMaYang dalam Meningkatkan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 6 (1): 1-13.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Depdikbud. 1998. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Devetak, I., Lorber, E. D., Juriševic, M., & Glažar, S. A. 2009. Comparing Slovenian Year 8 and Year 9 Elementary School Pupils' Knowledge of Electrolyte Chemistry and Their Intrinsic Motivation. *Chemistry Education Research and Practice*. 10 (4), 281-290.
- Dincer, S. 2015. Effect of Computer Assisted Learning on Students' Achievement in Turkey: a Meta-Analysis. *Journal of Turkish Science Education*, 12 (1), 99-118.
- Fadiawati, N. 2014. Ilmu Kimia Sebagai Wahana Mengembangkan Sikap dan Keterampilan Berpikir. *Majalah Eduspot Unit Data Base dan Publikasi Ilmiah FKIP Unila*.
- Farida, I. 2009. The Importance of Representational Competence in Chemical Problem Solving Using Interactive Multimedia. *Proceeding of the Third International Seminar on Science Education*. Universitas Indonesia. Jakarta.

- Fauziah, N., Sunyono, dan Efkar, T. 2015. Penerapan Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi SiMaYang Tipe II untuk Menumbuhkan Model Mental dan Penguasaan Konsep Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4 (1): 172-183.
- Firman. 2000. *Penilaian Hasil Belajar dalam Pengajaran Kimia*. Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA UPI. Bandung.
- Fraenkel, J. R., N. E. Wallen., & H. H. Hyun. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eighth Edition)*. McGraw-Hill. New York.
- Hariyani, C., Masriadi, dan Sartika, R.P. 2014. Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMK Negeri 1 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5 (12): 16-28.
- Harjali. 2016. Strategi Guru dalam Membangun Lingkungan Belajar yang Kondusif: Studi Fenomologi pada Kelas-kelas Sekolah Menengah Pertama di Ponorogo. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 23 (1): 10-19.
- Hasanah, S. 2015. Penerapan Pembelajaran SiMaYang Tipe II pada Materi Asam Basa. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Izzati, S. 2015. Penerapan Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II Berbasis Multipel Reprerstasi Pada Materi Asam Basa dalam Meningkatkan Efikasi Diri dan Penguasaan Konsep Asam Basa. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandarlampung.
- Jahjough. Y. M. A. 2014. The effectiveness of Blended E. Learning Forum In Planning For Sciance Instruction. *Journal of Turkish Sciance Education*, 11 (4): 3-16.
- Johnstone, A. H. 1982. Macro- and Micro- Chemistry. *School Science Review*, 227 (64): 377-379
- Juhji. 2016. Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2 (1): 58-70.
- Laili, I., 2016. Pengembangan Assesmen Berbasis Keterampilan Proses Sains pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4 (3): 1097-1100.
- Mulyasa, E. 2006. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*. Remaja Rosdakarya Offset. Bandung.

- Mundilarto. 2005. Optimalisasi Peran Hasil Penelitian Pendidikan dalam Peningkatan Kualitas Calon Guru Fisika. *Pidato Pengukuhan Guru Besar*. Yogyakarta: UNY.
- Murezhawati, E., Hairida, dan Melati, H.A. 2017. Peningkatan Keterampilan Proses Sains SMA dengan Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain Materi Hidrolisis Garam. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 6 (8): 1-11.
- Nakhleh. 2008. Why Some Student Don't Learn Chemistry. *Jurnal of Chemical Education*, 63 (33): 191-196.
- Ningsih, N.L., Karyasa, W., dan Suardana, N. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia dengan Setting Sains Teknologi Masyarakat (STM) untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep Kimia. *E- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan IPA*, 5 (1) : 67-69.
- Nugraha, A.W. 2005. Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses IPA pada Praktikum Kimia Fisika II di Jurusan Kimia FMIPA UNIMED melalui Kegiatan Praktikum Terpadu, *Jurnal Penelitian Bidang Pendidikan*, 11(2): 107-112.
- OECD (*Organization for Economic Co-operation and Development*). 2016. *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: mathematics, reading, science, problemsolving, and financial literacy*. [Online]. Tersedia: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/pisa-2015-assessment-and-analytical-framework_9789264190511-en (5 Desember 2017).
- Olejnik, S., dan Algina, J. 2000. "Measures of Effect Size for Comparative Studies: Applications, Interpretations, and Limitations". *Contemporary Educational Psychology*, 25 (3): 241-286.
- Olejnik, S., dan Algina, J. 2003. Measures of Effect Size for Comparative Studies: Applications, Interpretations, and Limitations Designs. *Psychological Methods*, 8 (4): 434-447.
- Padilla. 1990. The Science Process Skills. [on-line]. Tersedia: <http://www.educ.sfu.ca/riarsite/publivations/research/skills.htm> (diakses 5 Desember 2017).
- Poerwardaminta, W. J. S. 2010. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Puspita, D. R. 2014. Deskripsi Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Metode Praktikum Materi Larutan Penyanga Kelas XI MIA. *Jurnal Pendidikan Ki-*

mia Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak, 4 (1): 56-60.

- Ristiyani, E., dan Bahriah, E.S. 2016. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2 (1): 18-29.
- Rustaman dan Nuryani, Y. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Universitas Pendidikan Indonesia. Jakarta.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. IMSTEP.
- Safitri, A. R. 2015. Lembar Kerja Siswa Berbasis Multipel Representasi dengan Model SiMaYang Tipe II untuk Menumbuhkan Model mental dan Penguasaan Konsep Asam Basa. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar-lampung.
- Santoso, Agung. 2010. Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian*, 14 (1): 3-8.
- Semiawan, Conny. 1986. *Pendekatan Keterampilan Proses*. PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Setiatun, S.N., Sunyono, dan Rosilawati, I. 2017. Pengaruh *Scaffolding* dalam Pembelajaran SiMaYang untuk meningkatkan KPS dan Penguasaan Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 7 (1): 13-25.
- Sudjana, N. 2005. *Metode Statistika Edisi keenam*. PT. Tarsito. Bandung.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, kualitatif dan R & D*. Alfabeta. Bandung.
- Suherman, E. 2003. *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. JICA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Sunyono. 2014. *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi dalam Membangun Model Mental dan Penguasaan Konsep Kimia Dasar Mahasiswa. Disertasi Doktor*. Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya: tidak diterbitkan.
- Sunyono dan Yulianti, D. 2014. *Pengembangan Model Pembelajaran Kimia SMA Berbasis Multipel Representasi dalam Menumbuhkan Model Mental dan Meningkatkan Penguasaan Konsep Kimia Siswa Kelas X. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Tahun I*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung.

- Sunyono. 2015. *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta : Media Akademi.
- Sunyono, Yuanita, L., & Ibrahim, M. 2015. Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concepts. *Science Education International*, 26 (2): 104-125.
- Suroyalmilah, S., Sunyono, dan Rosilawati, I. 2017. Pengaruh *Scaffolding* dalam Pembelajaran SiMaYang untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi dan Penguasaan Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 7 (1): 1-12.
- Syafitri, W. 2010. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa melalui Pendekatan Inkuiri pada Konsep Sistem Koloid. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5 (3): 52-64.
- Syaputra, A. 2016. Analisis Perkembangan Aspek Keterampilan Proses Sains Kimia Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Literasi Sains dan Teknologi di SMA Muhammadiyah 11 Padangsidempuan. *Jurnal Eksakta*, 2 (1): 49-53.
- Talisna, A. P., Sunyono, dan Tania, L. 2016. Pembelajaran SiMaYang Tipe II Untuk Meningkatkan Metakognisi dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 3 (4): 936-948.
- TIMSS. 2015. *TIMSS 2015 International Mathematics Report: Findings from IEA's Trends in International Mathematics and Science Study the Fourth and Eight Grades*. Boston: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara . Jakarta.
- Ulva, G., Sunyono, dan Tania, L. 2016. Pembelajaran SiMaYang Tipe II untuk Meningkatkan Self-Efficacy dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 4 (3):844-846.
- Wati, N.K., dan Iriani, R. 2016. Pengaruh Model Pembelajaran SiMaYang Tipe II Berbantuan Media PhET terhadap Hasil Belajar dan Kemampuan Representasi Visual Siswa pada Materi Larutan Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 7 (2): 121-126.
- Widyaningtyas, T., dan Widiatmoko, A. 2014. Media Pembelajaran Berbasis Web pada Mata Pelajaran Kimia. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2 (1): 47-51.
- Yakina, Kurniati, T., dan Fadhilah, R. 2017. Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Kimia Kelas X di SMA Negeri 1 Sungai Ambawang. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 5 (2): 287-297.
- Zain, B. 1996. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pustaka Sinar.