

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SiMaYang TIPE-II
BERBASIS ETNOKIMIA PADA MATERI FAKTOR-FAKTOR
YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA**

(Skripsi)

Oleh

**IQBAL KURNIAWAN
NPM 1813023015**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SiMaYang TIPE-II BERBASIS ETNOKIMIA PADA MATERI FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Oleh

IQBAL KURNIAWAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Punggur semester genap tahun ajaran 2024/2025. Sampel penelitian ini, yaitu siswa kelas XI.1 sebagai kelas kontrol dan XI.2 sebagai kelas eksperimen, pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*. Metode penelitian ini termasuk *quasi experiment* dengan desain *pretest-posttest non equivalent control group design*. Efektivitas model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis dianalisis menggunakan uji perbedaan dua rata-rata, yaitu uji t dan uji *effect size* terhadap keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai pretes keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen adalah 33,45 dan rata-rata nilai postes keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen adalah 80 dengan rata-rata *n-gain* 0,71 yang menunjukkan kategori tinggi. Berdasarkan uji perbedaan dua rata-rata yang dilakukan, disimpulkan bahwa model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Uji *effect size* juga dilakukan, hasil pengujian *effect size* menunjukkan hasil 0,97 berarti peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia dengan kriteria besar.

Kata kunci: etnokimia, keterampilan berpikir kritis, SiMaYang tipe-II.

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF SiMaYang TYPE-II LEARNING MODEL BASED ON ETHNOCHEMISTRY ON THE TOPIC OF FACTORS AFFECTING THE RATE OF REACTION IN IMPROVING STUDENTS' CRITICAL THINKING SKILLS

By

IQBAL KURNIAWAN

This study aims to describe the effectiveness of the SiMaYang type-II learning model based on ethnochemistry on the material of factors that influence reaction rates in improving students' critical thinking skills. The population of this study was all students of class XI of SMA Negeri 1 Punggur in the even semester of the 2024/2025 academic year. The sample of this study, namely students of class XI.1 as the control class and XI.2 as the experimental class, sampling in this study used the cluster random sampling technique. This research method is a quasi experiment with a pretest-posttest non-equivalent control group design. The effectiveness of the SiMaYang type-II learning model based on was analyzed using a two-mean difference test, namely the t-test and the effect size test on students' critical thinking skills. The results showed that the average pretest value of the experimental class' critical thinking skills was 33.45 and the average posttest value of the experimental class' critical thinking skills was 80 with an average n-gain of 0.71 which indicated a high category. Based on the two average difference test conducted, it was concluded that the SiMaYang type-II learning model based on ethnochemistry was effective in improving students' critical thinking skills on factors that affect reaction rates. The effect size test was also conducted, the results of the effect size test showed a result of 0.97 meaning that the increase in students' critical thinking skills was influenced by the SiMaYang type-II learning model based on ethnochemistry with large criteria.

Keywords: critical thinking skills, ethnochemistry, SiMaYang Type-II.

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN SiMaYang TIPE-II
BERBASIS ETNOKIMIA PADA MATERI FAKTOR-FAKTOR
YANG MEMPENGARUHI LAJU REAKSI DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA**

Oleh

IQBAL KURNIAWAN

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
2025**

Judul Skripsi

**: EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN
SiMaYang TIPE-II BERBASIS ETNOKIMIA
PADA MATERI FAKTOR-FAKTOR YANG
MEMPENGARUHI LAJU REAKSI DALAM
MENINGKATKAN KETERAMPILAN
BERPIKIR KRITIS SISWA**

Nama Mahasiswa : Iqbal Kurniawan

Nomor Pokok Mahasiswa : 1813023015

Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



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

Dra. Ila Rosilawati, M. Si.
NIP 19650717 199003 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

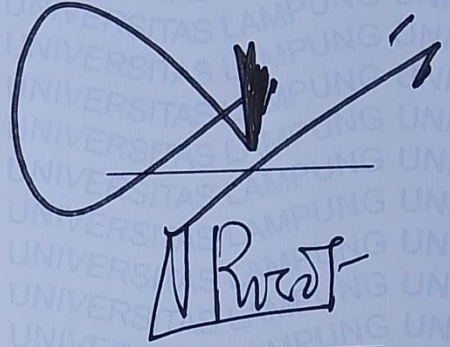
Dr. Nurhanurawati, M. Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Prof. Dr. Sunyono, M. Si.

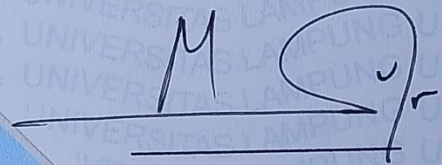


Sekretaris

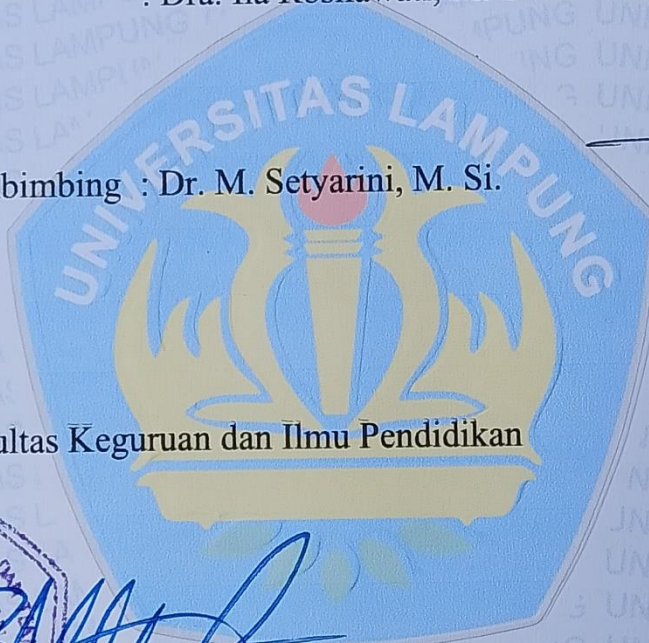
: Dra. Ila Rosilawati, M. Si.

Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. M. Setyarini, M. Si.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Albet Maydiantoro, M. Pd.

NIP 19870504 201404 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 11 Juni 2025

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Iqbal Kurniawan
NPM : 1813023015
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran Simayang Tipe-II
Berbasis Etnokimia Pada Materi Faktor-Faktor Yang
Mempengaruhi Laju Reaksi Dalam Meningkatkan
Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan saya bertanggung jawab secara akademis atas apa yang telah saya tulis.

Apabila dikemudian hari terdapat ketidakbenaran pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Lampung.

Bandarlampung, 12 Juni 2025

Yang Membuat Pernyataan



Iqbal Kurniawan

NPM 1813023015

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kotagajah Kec. Kota Gajah, Kab. Lampung Tengah tanggal 13 Juli 2001, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Trimo dan Ibu Sarmiati. Penulis mengawali pendidikan formal diawali pada tahun 2006 di TK PKK Kotagajah, kemudian pada 2007 berlanjut di SD Negeri 4 Kotagajah dan diselesaikan pada tahun 2013, kemudian dilanjutkan di SMP Negeri 2 Kotagajah dan lulus pada 2016, lalu dilanjutkan di SMA Negeri 1 Kotagajah dan lulus pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti beberapa kegiatan ke-mahasiswaan yaitu Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas FKIP, Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta), dan Forum Silaturahmi Mahasiswa Pendidikan Kimia (FOSMAKI), yang kemudian menjadi ketua bidang kaderisasi FOSMAKI pada tahun 2020. Penulis pernah menjadi Asisten Praktikum Dasar-Dasar Ilmu Kimia tahun 2018, Kimia Larutan tahun 2020, Termodinamika Kimia tahun 2022, Kimia Unsur tahun 2022, dan Kimia Pemisahan Analitik pada tahun 2022. Penulis pernah menjadi salah satu penulis dalam buku antologi puisi berjudul Aksara Transisi, dan menjadi salah satu penulis dalam buku antologi opini berjudul Mimpi Buruk Guru Honorer.

Pada tahun 2021 bulan Januari, penulis melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 1 Kotagajah yang terintegrasi dengan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Kotagajah, Kec. Kota Gajah, Kab. Lampung Tengah.

PERSEMBAHAN



Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

Alhamdulillahirabbil'alamin puji Syukur kepada Allah SWT karena atas rahmat dan nikmat yang telah diberikan dalam setiap langkah sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik, dengan segala ketulusan hati sebagai wujud kasih sayang dan terimakasihku, kupersembahkan skripsi ini kepada:

Kepada Bapak dan Ibuku

(Bapak Trimio dan Ibu Sarmiati)

”Terimakasih atas cinta, doa, nasihat dan dukungan moral serta finansial yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi. Semoga Bapak dan Ibu selalu diberi kesehatan dan diiringi keridhaan dari Allah SWT”

Kedua Adikku

(Destian Arka Saputra dan Tristan Hafiz Arbani)

”Terima kasih atas doa dan dukungan kalian yang selalu meyertaiku. Semoga setiap langkah baik kalian selalu diiringi ridha dan kemudahan dari Allah SWT”

Para Pendidikku

(Guru dan Dosenku)

”Terimakasih atas ilmu dan kesabaran yang telah diberikan untuk membimbingku sampai dititik ini. Semoga setiap langkah baikmu selalu diiringi keridhaan dari Allah SWT”

Keluarga, sahabat dan teman-teman yang selalu ada dalam setiap suka dan duka.

Almamaterku tercinta, Universitas Lampung

MOTTO

Selalu ada harga dalam sebuah proses. Nikmati saja lelah-lelah itu. Lebarkan lagi rasa sabar itu. Semua yang kau lakukan untuk menjadikan dirimu serupa dengan apa yang kau impikan, mungkin tidak selalu lancar. Tapi, perjalanan dan gelombang-gelombang didalamnya itulah yang nantinya bisa kau ceritakan.

(Boy Candra)

Tetaplah melangkah untuk masa depan, seburuk apapun cerita masa lalumu.

Berusahalah untuk menjadi lebih baik, meski tak sempurna, karena kesempurnaan hanya milik Sang Maha Pencipta.

(Iqbal Kurniawan)

Everything happens for a reason. Live it, love it, and learn from it.

(Anonim)

Senyumlah, syukuri hidupmu, tunjukkan pada dunia bahwa kau mampu.

(Jeandmesh Antonio Kamaleng)

SANWACANA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan dan pengetahuan sehingga dengan adanya bimbingan, bantuan dan arahan dari berbagai pihak skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Albet Maydiantoro, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M. Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam;
3. Ibu Dr. M. Setyarini, M. Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia sekaligus Pembahas atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses perbaikan serta penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M. Si., selaku Pembimbing I atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses perbaikan serta penyelesaian skripsi ini;
5. Ibu Dra. Ila Rosilawati, M. Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing II atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabarannya dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik dalam proses perbaikan serta penyelesaian skripsi ini;
6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Jurusan Pendidikan MIPA, terkhusus di Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Lampung atas ilmu dan bantuan yang telah diberikan;

7. Kepala sekolah SMAN 1 Punggur yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian serta Ibu Lusy Marlina, S. Si. atas bimbingannya selama melakukan penelitian di SMAN 1 Punggur;
8. Bapak dan Ibuku, terimakasih atas dukungan dan doa yang selalu dipanjatkan untukku demi kelancaran menyelesaikan studi di Pendidikan Kimia;
9. Adik-adikku, terimakasih telah menjadi saudara yang baik, dan terimakasih atas dukungan dan doa yang selalu dipanjatkan untukku;
10. Seseorang yang belum bisa dituliskan namanya dengan jelas di sini, namun sudah tertulis di *Lauhul Mahfudz* sebagai bagian dari takdir dalam kehidupanku kelak. Terimakasih sudah menjadi sumber motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini sebagai upaya dalam memantaskan diri untuk bisa bersamamu di kemudian hari;
11. Teman-teman seperjuanganku Pendidikan Kimia 2018 yang telah banyak membantu dan memberi semangat selama menempuh pendidikan di Universitas Lampung;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada kita semua. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Bandarlampung, 12 Juni 2025

Penulis

Iqbal Kurniawan

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat penelitian	6
E. Ruang Lingkup.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
A. Model Pembelajaran SiMaYang Tipe-II.....	8
B. Etnokimia.....	13
C. Tradisi Malam <i>Pithu Likukh</i>	15
D. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi Dalam Tradisi Malam <i>Pithu Likukh</i>	16
E. Keterampilan Berpikir Kritis	20
F. Penelitian Yang Relevan.....	23
G. Kerangka Berpikir.....	25
H. Anggapan Dasar.....	28
I. Hipotesis	28
III. METODE PENELITIAN	29
A. Populasi dan Sampel.....	29
B. Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	29
C. Desain Penelitian	30
D. Variabel Penelitian.....	30

E. Perangkat Pembelajaran.....	31
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	31
G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	32
H. Analisis Data.....	33
I. Teknik Pengujian Hipotesis	38
J. Analisis ukuran pengaruh (<i>effect size</i>)	40
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Penelitian	42
B. Pembahasan.....	52
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	59
A. Simpulan	59
B. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	65
Lampiran 1. Modul Ajar Kurikulum Merdeka.....	66
Lampiran 2. Lembar Kerja Siswa	78
Lampiran 3. Kisi-kisi soal pretes dan postes.....	129
Lampiran 4. Soal Pretes dan Postes	131
Lampiran 5. Rubrik Penskoran Soal Pretes dan Postes	134
Lampiran 6. Data Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	143
Lampiran 7. Hasil Output Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen.....	144
Lampiran 8. Data Skor Pretes dan Postes Keterampilan Berpikir Kritis	147
Lampiran 9. Perhitungan <i>N-gain</i> Keterampilan Berpikir Kritis	155
Lampiran 10. Hasil Output Uji Hipotesis	158
Lampiran 11. Hasil Uji <i>Effect Size</i>	160
Lampiran 12. Lembar Observasi Aktivitas Siswa	162
Lampiran 13. Data Aktivitas Siswa Kelas Eksperimen	164
Lampiran 14. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	171
Lampiran 15. Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran SiMaYang Tipe-II Berbasis Etnokimia	180
Lampiran 16. Perhitungan Hasil Keterlaksanaan Model Pembelajaran SiMaYang Tipe-II Berbasis Etnokimia	191
Lampiran 17. Surat Keterangan Penelitian	193

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Fase (Tahapan) pembelajaran SiMaYang tipe-II	11
2. Pengaruh peningkatan ukuran partikel karbon terhadap laju reaksi pembakaran bubuk mesiu.....	18
3. Pengaruh peningkatan ukuran partikel karbon terhadap laju reaksi pembakaran bubuk mesiu.....	18
4. 12 Indikator kemampuan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi 5 aspek keterampilan berpikir kritis.	21
5. Indikator berpikir kritis yang akan diteliti	23
6. Penelitian yang relevan	23
7. Desain penelitian.....	30
8. Kriteria derajat reliabilitas.....	35
9. Kriteria tingkat <i>n-gain</i>	36
10. Kriteria tingkat persentase aktivitas siswa	37
11. Kriteria Tingkat Ketercapaian Pelaksanaan Pembelajaran	38
12. Kriteria μ (<i>effect size</i>).....	41
13. <i>N-gain</i> keterampilan berpikir kritis pada kelas eksperimen.....	44
14. <i>N-gain</i> keterampilan berpikir kritis pada kelas kontrol.....	45
15. Hasil uji normalitas terhadap <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis.....	45
16. Hasil uji homogenitas terhadap <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis.....	46
17. Hasil uji perbedaan dua rata-rata terhadap <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis	46
18. Hasil uji t data pretest-posttest kelas kontrol dan kelas eksperimen	47
19. Hasil uji <i>effect size</i>	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Fase-fase model pembelajaran si-5 layang-layang (SiMaYang)	10
2. Komponen dalam kembang api.....	17
3. Pengaruh kelembaban terhadap waktu pembakaran mesiu.....	19
4. Pengaruh kelembaban terhadap suhu reaksi dan waktu reaksi	19
5. Kerangka berpikir.....	27
6. Prosedur pelaksanaan penelitian	34
7. Rata-rata nilai pretest-posttest keterampilan berpikir kritis	43
8. Rata-rata <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis	44
9. Rata-rata persentase aktivitas siswa pertemuan ke-1, 2, dan 3	48
10. Rata-rata persentase aktivitas siswa pada setiap aspek pengamatan.....	49
11. Rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan Ke-1, 2, dan 3	50
12. Rata-rata persentase pembelajaran pada setiap sintaks pembelajaran	51
13. Jawaban siswa pada fase orientasi di LKPD 1	54
14. Jawaban siswa pada fase eksplorasi-imajinasi di LKPD 2	55
15. Jawaban siswa pada fase internalisasi di LKPD 2	56
16. Jawaban siswa pada fase evaluasi di LKPD 3	57

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum pendidikan abad 21 dikembangkan untuk meningkatkan keterampilan abad 21 yaitu keterampilan yang diperlukan dalam menghadapi kehidupan masyarakat global (Muakhirin, 2022). Keterampilan abad 21 dalam kerangka kerja *framework P21 (Partnership for 21st Century Skills)*, meliputi: 1) keterampilan berpikir kritis, 2) keterampilan berpikir kreatif, 3) keterampilan komunikasi, dan 4) keterampilan kolaborasi (Gilbert, 2016). Keterampilan abad 21 tersebut sangat diperlukan oleh siswa dalam menghadapi tantangan kehidupan di era sekarang ini. Keterampilan abad 21 tidak dimiliki seseorang sejak lahir, tetapi keterampilan tersebut diperoleh dari proses belajar, latihan, dan pengalaman (Redhana, 2019).

Pembelajaran di sekolah dapat melatih siswa untuk mengembangkan keterampilan abad 21, salah satunya melalui pembelajaran kimia. Ilmu kimia mempelajari tentang komposisi, struktur, sifat, perubahan, dan energi yang menyertainya. Kimia mempelajari tentang fenomena alam, berdasarkan fenomena-fenomena alam ini, disusun konsep-konsep, teori-teori, dan hukum-hukum. Konsep-konsep, teori-teori, dan hukum-hukum ini kemudian dapat digunakan kembali untuk menjelaskan berbagai fenomena yang terjadi di alam. Kimia menjelaskan fenomena alam ini berdasarkan dalam tiga level, yaitu makroskopik, mikroskopik, dan simbolik (Redhana, 2019). Ilmu kimia bersifat abstrak dan memerlukan keaktifan siswa dalam memecahkan berbagai masalah dalam persoalan yang berhubungan dengan kimia dalam kehidupan sehari-hari (Bintarawati *et al.*, 2020). Dengan demikian, mata pelajaran kimia sangat cocok untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 salah satunya yaitu keterampilan berpikir kritis.

Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan seseorang melakukan penalaran untuk mengintegrasikan pengetahuannya dalam rangka menganalisis fakta, membuat dan mempertahankan gagasan, membuat suatu perbandingan, dan mengambil kesimpulan untuk memecahkan masalah (Ghofur, 2016). Menurut Ennis (2011) keterampilan berpikir kritis merupakan berpikir rasional (masuk akal) dan refleksi berfokus pada keyakinan dan keputusan yang akan dilakukan. Keterampilan berpikir meliputi kemampuan untuk bertanya dan menjawab pertanyaan, mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak, mengobservasi dan membuat laporan hasil observasi, membuat keputusan dan menyelesaikan masalah tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan.

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir abad 21 yang harus dimiliki siswa. Keterampilan berpikir kritis sangat penting dikuasai oleh siswa agar siswa lebih terampil dalam menyusun sebuah argumen, memeriksa kredibilitas sumber, atau membuat keputusan (Fisher, 2008). Keterampilan berpikir kritis (*Critical-thinking*) merupakan salah satu modal utama bagi siswa untuk menjadi manusia mandiri dalam kehidupan masa depan yang kompetitif, sehingga keterampilan ini sangat perlu dilatihkan kepada para siswa saat proses pembelajaran berlangsung dengan baik (Widiowati, 2008).

Keterampilan berpikir kritis dalam proses pembelajaran di sekolah, khususnya pada pembelajaran kimia, masih kurang difasilitasi. Hal ini dibuktikan dengan hasil survei internasional mengenai kemampuan kognitif siswa, yaitu TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) yang diadakan oleh IEA (*International Association for the Evaluation of Educational Achievement*), di tahun 2015 peserta asal Indonesia memperoleh nilai 397 dan menempatkan Indonesia pada peringkat 44 dari 49 negara peserta (Hamzah *et al.*, 2023). Menurut OECD (2023) dalam *Programme for International Student Assessment PISA* tahun 2022 menunjukkan skor siswa di Indonesia dalam kemampuan sains sebesar 383, dibandingkan dengan rata-rata skor adalah 485, yang mana menempati peringkat 74 dari 80 negara. Hal tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis dan daya serap siswa Indonesia dalam pembelajaran sains, khususnya pembelajaran kimia, masih rendah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Hamatun &

Sari (2023) dan Putri *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa tingkat SMA berkategori rendah.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan guru kimia kelas XI di SMA Negeri 1 Punggur, salah satu materi yang harus dikuasai siswa yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Materi tersebut merupakan salah satu capaian pembelajaran (CP) kimia kelas XI fase F, yang mana untuk memahami dan menguasai materi tersebut diperlukan keterampilan berpikir kritis. Akan tetapi, keterampilan berpikir kritis siswa belum merata, masih banyak siswa yang belum mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, sehingga terdapat banyak siswa yang kesulitan untuk memahami dan menguasai materi-materi pembelajaran kimia, seperti materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi tersebut. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa disebabkan karena ketidakaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Ketidakatifan siswa ini terjadi karena dalam pembelajaran, guru cenderung menyampaikan materi secara langsung sehingga pembelajaran menjadi tidak konstruktif, dan kurang dihubungkan dengan masalah atau persoalan dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut menyebabkan minimnya minat dan ketertarikan siswa dalam pembelajaran kimia, serta rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah. Dengan demikian, siswa belum mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis, sehingga siswa tidak mampu dalam menyelesaikan persoalan kimia yang dikaitkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis tersebut yaitu dengan menerapkan model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia.

Pembelajaran berbasis etnokimia masih belum banyak diterapkan di sekolah. Etnokimia (*ethnochemistry*) merupakan suatu cabang ilmu kimia yang mempelajari ilmu kimia berdasarkan perspektif budaya (Rahmawati *et al.*, 2017). Menurut Sumarni (2018) pembelajaran kimia berbasis etnokimia merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dan perancangan pengalaman belajar kimia yang mengintegrasikan budaya lokal (kearifan lokal) sebagai objek pembelajaran. Dengan pembelajaran etnokimia siswa tidak menganggap sains suatu budaya asing namun dipandang sebagai budaya dan kearifan lokal. Melalui tradisi atau

budaya lokal yang dijadikan suatu objek pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa untuk aktif dalam mempelajari sains (Sudarmin & Pujiastuti, 2015). Melalui Pembelajaran berbasis etnokimia siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, karena siswa menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran, dan pembelajaran menjadi kontekstual dan bermakna.

Salah satu budaya lokal yang dapat dijadikan objek pembelajaran kimia yaitu tradisi memperingati malam ke 27 ramadhan. Tradisi Malam 27 Ramadhan di Lampung dikenal sebagai tradisi malam *pithu likukh*. Tradisi malam *pithu likukh* ini biasa dilakukan oleh masyarakat di daerah Lampung Barat, salah satunya di Kecamatan Batu Brak. Pada tradisi malam *pithu likukh* biasanya untuk menambah semarak pada *malam pithu likukh* itu baik anak-anak dan orang tua berkeliling membawa obor, dan juga sembari menyalakan kembang api. Penggunaan kembang api dalam tradisi malam *pithu likukh* dapat dikaitkan dengan materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, sehingga dapat digunakan sebagai konten dalam pembelajaran kimia pada materi tersebut.

Pembelajaran kimia berbasis etnokimia dapat diintegrasikan ke dalam berbagai model pembelajaran, salah satunya adalah model pembelajaran SiMaYang tipe-II. Adapun fase dalam model pembelajaran SiMaYang tipe-II terdiri dari 4 (empat) fase, yaitu orientasi (fase I), eksplorasi-imajinasi atau imajinasi-eksplorasi (fase II), internalisasi (fase III), dan evaluasi (fase IV) (Sunyono, 2020). Pada fase orientasi, siswa mengamati informasi singkat terkait tradisi *malam pithu likukh* yang di dalamnya mengandung materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, mengidentifikasi permasalahan yang tidak diketahui, dan merumuskan jawaban sementara untuk permasalahan tersebut. Melalui tahapan ini, dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada indikator bertanya dan menjawab pertanyaan. Pada fase eksplorasi-imajinasi, siswa melakukan penyelidikan mencari data melalui percobaan, pengamatan objek seperti gambar sub-mikroskopis, atau sumber yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas, kemudian bekerja sama dalam mengidentifikasi informasi yang didapatkan sehingga siswa menemukan konsep-konsep baru terkait permasalahan yang dibahas. Melalui tahapan ini, dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada

indikator mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak, serta membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan. Pada fase internalisasi, siswa melakukan penarikan kesimpulan terkait konsep-konsep yang telah didapatkan untuk menjawab permasalahan yang dikemukakan siswa setelah mencermati informasi singkat terkait tradisi malam *pithu likukh* yang di dalamnya mengandung materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Melalui tahapan ini, dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada indikator membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi, serta mengidentifikasi asumsi. Pada fase evaluasi, siswa dan guru secara bersama melakukan revidi terhadap hasil pembelajaran yang telah dilakukan, dan juga melakukan latihan mengenai materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Melalui tahapan ini, dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada indikator memutuskan suatu tindakan. Dengan demikian, penggunaan model SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia dalam pembelajaran dapat membimbing siswa untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga siswa dapat membangun pengetahuan mereka sendiri dengan menggunakan pengetahuan dari ciri khas yang dimiliki oleh suatu kearifan lokal.

Model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia akan dapat berpengaruh besar untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurmala (2015) yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model SiMaYang tipe-II dapat meningkatkan kemampuan metakognisi dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Meidayanti (2015) juga menunjukkan bahwa model pembelajaran SiMaYang tipe-II dapat meningkatkan *self-efficacy* dan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.

Berdasarkan latar belakang di atas untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa maka dilakukanlah penelitian ini yang berjudul “Efektivitas Model Pembelajaran SiMaYang Tipe-II Berbasis Etnokimia Pada Materi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana efektivitas model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan efektivitas model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

D. Manfaat penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa, mendapat pengalaman belajar materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia.
2. Bagi guru, sebagai alternatif dalam menunjang proses pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif, terarah, menarik, serta dapat melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada siswa.
3. Bagi sekolah, model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia memberikan sumbangan positif mengenai salah satu cara dalam mengembangkan mutu pembelajaran kimia di SMA.
4. Bagi peneliti lain, menjadi acuan atau referensi untuk melakukan penelitian terkait model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia.

E. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia dikatakan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis jika rata-rata *n-gain* kelas eksperimen minimal berkategori sedang, dan lebih tinggi secara signifikan dibandingkan *n-gain* kelas kontrol. Selain itu, diukur pengaruh model SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia dengan menggunakan uji *effect size*.
2. Model pembelajaran SiMaYang Tipe-II merupakan keterpaduan antara pendekatan saintifik dengan model pembelajaran SiMaYang. Model pembelajaran SiMaYang Tipe-II menginterkoneksi ketiga level representasi fenomena kimia (makro, submikro, dan simbolik). Sintaks pembelajaran terdiri dari 4 (empat) fase, yaitu orientasi (fase I), eksplorasi-imajinasi atau imajinasi-eksplorasi (fase II), internalisasi (fase III), dan evaluasi (fase IV).
3. Etnokimia dalam penelitian ini yaitu tradisi *malam pithu likukh* yaitu tradisi untuk memperingati malam ke-27 ramadhan.
4. Keterampilan berpikir kritis dalam penelitian ini berdasarkan indikator keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011). Indikator kemampuan berpikir kritis yang diteliti, yaitu bertanya dan menjawab pertanyaan, mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak, membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan, mengidentifikasi asumsi, memutuskan suatu tindakan. Instrumen berpikir kritis berupa soal tes dalam bentuk uraian.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Model Pembelajaran SiMaYang Tipe-II

Model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran sains berbasis multipel representasi yang dikembangkan dengan memasukkan faktor interaksi (tujuh konsep dasar) yang mempengaruhi kemampuan pembelajar untuk mempresentasikan fenomena sains ke dalam kerangka model IF-SO (Sunyono, 2020).

Ada tiga dari tujuh konsep dasar pembelajar tersebut yang telah diidentifikasi oleh Schonborn and Anderson (dalam Sunyono, 2020) adalah kemampuan penalaran pembelajar (*Reasoning*; R), pengetahuan konseptual pembelajar (*Conceptual*; C); dan keterampilan memilih mode representasi pembelajar (*Representation modes*; M). Faktor M dapat dianggap berbeda dengan faktor C dan R, karena faktor M tidak bergantung pada campur tangan manusia selama proses interpretasi dan tetap konstan kecuali jika ER dimodifikasi, selanjutnya empat faktor lainnya adalah faktor R-C merupakan pengetahuan konseptual dari diri sendiri tentang ER, faktor R-M merupakan penalaran terhadap fitur dari ER itu sendiri, faktor CM adalah faktor interaktif yang mempengaruhi interpretasi terhadap ER, dan faktor C-R-M adalah interaksi dari ketiga faktor awal (C-R-W) yang mewakili kemampuan seorang pembelajar untuk melibatkan semua faktor dari model agar dapat menginterpretasikan ER dengan baik.

Model pembelajaran berbasis multipel representasi yang dikembangkan didesain sedemikian rupa dengan langkah-langkah pembelajaran yang disusun dengan memperhatikan tiga faktor utama (Waldrip, dalam Sunyono 2020) dan (Abdurrahman dalam Sunyono, 2020) yaitu aspek konseptual (guru/dosen dan pembelajar), penalaran (pembelajar), dan representasi (baik guru/dosen maupun

pembelajar), selanjutnya dihubungkan dengan 7 (tujuh) konsep dasar kemampuan pembelajar (Schonborn dan Anderson dalam Sunyono, 2020). Mempertimbangkan model teoritis tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan pembelajar dalam menginterpretasikan representasi eksternal, model kerangka IF-SO dapat disempurnakan dengan menghasilkan model pembelajaran yang menginterkoneksi ketiga level fenomena sains.

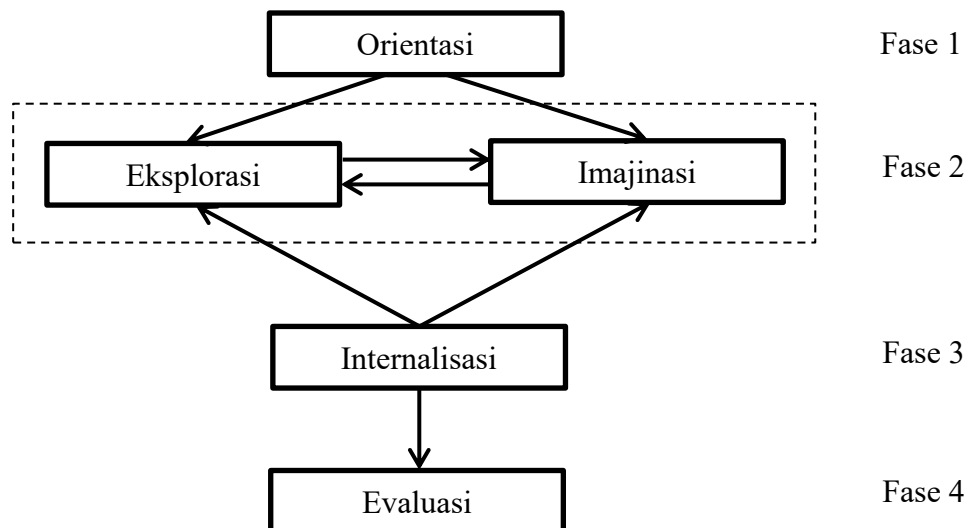
Sunyono (2020) menjelaskan bahwa model pembelajaran SiMaYang merupakan model pembelajaran yang menekankan pada interkoneksi tiga level fenomena kimia, yaitu level submikro yang bersifat abstrak, level simbolik, dan level makro yang bersifat nyata dan kasat mata. Multipel representasi yang digunakan dalam model pembelajaran SiMaYang ini adalah representasi-representasi dari fenomena sains (khususnya 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.

Model pembelajaran SiMaYang disusun dengan mengacu pada ciri suatu model pembelajaran menurut Arends (dalam Sunyono, 2020) 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 (Sunyono, 2020). 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, 2020). Fase-fase model pembelajaran Si-5 layang-layang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Fase-fase model pembelajaran si-5 layang-layang (SiMaYang)

Pada fase I ada orientasi, yaitu peninjauan untuk menentukan sikap dan pandangan yang mendasari pikiran sehingga siswa dapat terfokus pada tujuan pembelajaran dan materi yang akan dipelajari. Fase II ada eksplorasi dan imajinasi yang saling berkaitan. Eksplorasi adalah kegiatan untuk memperoleh pengalaman-pengalaman baru dari situasi yang baru. Pada kegiatan eksplorasi, guru melibatkan siswa dalam mencari dan menghimpun informasi, menggunakan media untuk memperkaya pengalaman mengelola informasi, memfasilitasi siswa berinteraksi sehingga siswa aktif, mendorong siswa mengamati berbagai gejala, menangkap tanda-tanda yang membedakan dengan gejala pada peristiwa lain, mengamati objek di lapangan dan laboratorium. Fase III ada internalisasi yaitu, proses pemasukan nilai pada seseorang yang akan membentuk pola pikirnya dalam melihat makna realitas pengalaman, dan fase IV ada evaluasi, yaitu mereviu hasil pembelajaran yang sudah diperoleh (Sunyono, 2020).

Kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifiknya mempengaruhi adanya perubahan dari sintak model SiMaYang. Berkaitan hal tersebut, Sunyono dan Yuliyanti dalam Sunyono (2020) 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 (Sunyono, 2020). Saintifik model pembelajaran SiMaYang Tipe-II dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Fase (Tahapan) pembelajaran SiMaYang tipe-II

Fase	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
(1)	(2)	(3)
Fase I: Orientasi	1. Menyampaikan tujuan pembelajaran. 2. Memberikan motivasi dengan berbagai fenomena yang terkait dengan pengalaman siswa.	1. Menyimak penyampaian tujuan sambil memberikan tanggapan 2. Menjawab pertanyaan dan menanggapi
Fase II: Eksplorasi- Imajinasi	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 ke level yang lain (makro ke mikro dan simbolik atau sebaliknya) dengan menuangkannya ke dalam lembar kegiatan siswa.	1. Menyimak (mengamati) dan bertanya jawab dengan dosen 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 LKPD (mengasosiasi / menalar)

Tabel 1. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)
		4. Bekerja dalam kelompok untuk melakukan imajinasi terhadap fenomena kimia yang diberikan melalui LKPD (mengasosiasi / menalar) 5. Berdiskusi dengan teman dalam kelompok dalam melakukan latihan imajinasi representasi (mengasosiasi/ menalar). 6.
Fase III: Internalisasi	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/LKPD yang berisi pertanyaan dan/atau perintah untuk membuat interkoneksi ketiga level fenomena alam.	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 LKPD individu (menggali informasi dan mengasosiasi).
Fase IV: Evaluasi	1. Mengevaluasi kemajuan belajar siswa dan revidi terhadap hasil kerja siswa. 2. Memberikan tugas latihan interkoneksi. Tiga level fenomena alam (makro, mikro/submikro, dan simbolik).	Menyimak hasil revidi dari guru dan menyampaikan hasil kerjanya (mengomunikasikan), serta bertanya tentang pembelajaran yang akan datang.

B. Etnokimia

Etnokimia ialah perpaduan antara budaya lokal dengan kajian ilmu kimia dalam bentuk studi terhadap penerapan teknologi budaya pada suatu kelompok masyarakat tertentu yang telah diturunkan secara turun temurun dan menjadi suatu konsep baku pada masyarakat tersebut (Jofrisha & Seprianto, 2020). Mengingat luasnya cakupan ilmu kimia sebagai salah satu ranah etnokimia, maka pembelajaran kimia belum bermakna jika siswa belum mampu mengakomodasi keberadaan pengetahuan asli masyarakat dalam pembelajaran kimia. Penerapan pembelajaran semacam ini akan berpotensi mengembangkan cara pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered learning*). Pembelajaran ini mampu meningkatkan apresiasi siswa terhadap budaya dan menciptakan suasana pembelajaran yang kontekstual dan penuh makna (Atmojo, 2012).

Pembelajaran etnokimia merupakan pembelajaran yang melibatkan budaya ke dalam proses pembelajaran, sehingga siswa melaksanakan pembelajaran secara nyata sesuai apa yang ada di dalam lingkungan mereka. Memasukkan potensi budaya lokal ke dalam pembelajaran kimia menjadikan pembelajaran menjadi lebih menarik karena relevan dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran etnokimia cocok diterapkan dalam pembelajaran karena lebih kontekstual sehingga akan memotivasi siswa untuk mempelajari kimia, lebih lanjut akan meningkatkan prestasi belajar siswa (Azizah & Premono, 2021).

Pembelajaran etnokimia dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap kimia bahwa kimia mempunyai korelasi dengan budaya yang terdapat di lingkungan. Siswa dapat membandingkan antara apa yang mereka temui secara nyata di lingkungan dengan teori melalui pembelajaran di kelas. Pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan budaya menjadikan siswa lebih memahami materi karena terdapat aplikasi dalam kehidupan. Oleh karena itu, integrasi antara potensi budaya lokal dengan materi pembelajaran kimia di sekolah perlu dilakukan (Azizah & Premono, 2021).

Pembelajaran etnokimia merupakan pembelajaran yang mengintegrasikan antara budaya dengan materi kimia. Integrasi yang dimaksud yaitu hubungan timbal balik antara budaya dengan kimia yang menjadikan pembelajaran lebih kontekstual. Proses pembelajaran etnokimia dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut.

1. Guru memberikan pernyataan terkait konten lokal pada bagian pendahuluan untuk menarik siswa. Pembelajaran etnokimia lebih cocok dimunculkan dalam bagian apersepsi untuk menarik siswa bahwa kimia terdapat dalam kehidupan sehari-hari.
2. Guru dan siswa melakukan kegiatan inti pembelajaran yaitu mempelajari materi kimia yang terintegrasi dengan potensi budaya lokal melalui diskusi atau praktikum. Pada kegiatan inti, guru melakukan tindakan dengan siswa, seperti diskusi atau praktikum sesuai dengan konten lokal dan materi kimia yang dipelajari. Pembelajaran pada kegiatan inti dapat digunakan media terkait konten budaya, seperti artikel atau video kebudayaan yang berhubungan dengan kimia untuk meningkatkan keingintahuan dan motivasi belajar siswa. Melalui artikel, siswa dapat menghubungkan secara langsung materi pembelajaran kimia yang dipelajari di sekolah dengan kebudayaan yang ada (Rahmawati, 2018).
3. Pemberian tugas untuk pemahaman lebih lanjut dengan mengamati proses produksi produk potensi budaya lokal melakukan analisis konten materi kimianya. “Siswa dapat diberi tugas di luar pembelajaran di kelas, seperti melihat proses pembuatan batik, lalu dicek konten kimianya melalui studi literatur” (Azizah & Premono, 2021).

Etnokimia dapat dimanfaatkan pendidik sebagai media, sumber belajar dan sebagai objek pembelajaran. Pengintegrasian budaya lokal dalam pembelajaran kimia dapat berperan sebagai pelestarian warisan budaya bangsa, penguat karakter dan jati diri bangsa, menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan kontekstual, serta melatih dan mengasah daya nalar untuk mencari kaitan sebab akibat, menyimpulkan, mengelaborasi, dan menggali nilai, menjadikan pembelajaran menjadi berpusat pada siswa. Penerapan pembelajaran kimia dengan pendekatan

budaya lokal ini memerlukan kemampuan guru dalam menggabungkan antara pengetahuan asli dengan pengetahuan ilmiah (Sudarmin *et al.*, 2017).

C. Tradisi Malam *Pithu Likukh*

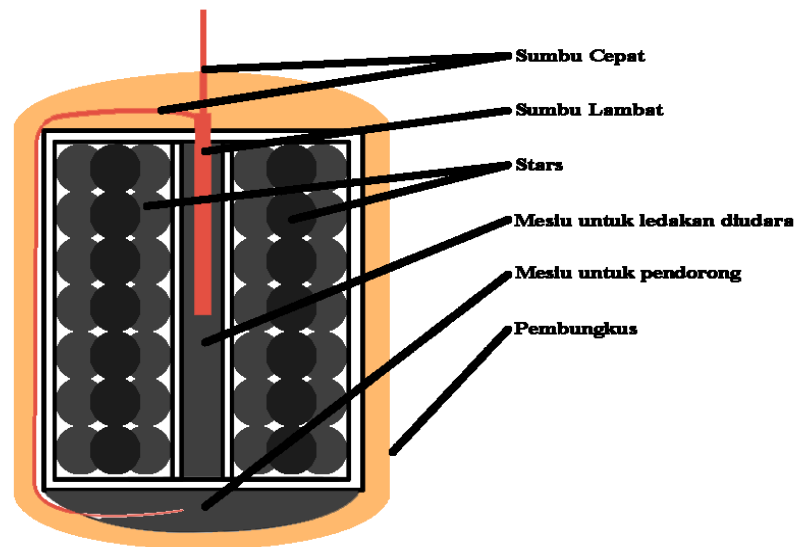
Tradisi adalah suatu hal yang sangat dekat dengan kehidupan masyarakat sosial. Tradisi lahir dan mengakar dikalangan masyarakat sosial yang berkembang menjadi budaya atau kebudayaan berdasarkan masyarakatnya. Tradisi bagi masyarakat adalah suatu hal yang sangat sakral yang dilaksanakan oleh masyarakat terdahulu dan dilanjutkan oleh generasi penerusnya sampai sekarang ini (Rasyid, 2015). Walaupun banyak tradisi masyarakat yang tidak bertahan saat ini, namun masih banyak juga tradisi yang masih bertahan sampai sekarang, salah satunya adalah tradisi Malam 27 Ramadhan. Tradisi Malam 27 Ramadhan merupakan tradisi yang dilakukan secara turun temurun oleh masyarakat etnis melayu. Tradisi Tujuh *Likur* ini terdapat di beberapa daerah misalnya di Lampung, Banjarmasin, Riau, Jambi, dan Bengkulu. Tradisi Malam 27 Ramadhan di Lampung dikenal sebagai tradisi malam pithu likukh. Tradisi malam *pithu likukh* ini biasa dilakukan oleh masyarakat di daerah Lampung Barat, salah satunya di Kecamatan Batu Brak.

Terdapat dua alasan mengapa tradisi tersebut dinamakan *Pithu Likukh*, yang pertama di malam itu biasanya orang-orang Melayu dahulunya berbondong-bondong untuk membayar zakat fitrah mereka. Kedua, malam 27 Ramadan itu berdasarkan penjelasan dan pengalaman para ulama terdahulu bahwa, mereka sering menemukan malam *Lailatul Qadar* di saat malam Nujuh Likur tersebut (Pinusi, 2015). Tradisi malam pithu likukh merupakan tradisi yang dilakukan sejak masa lalu secara turun-temurun oleh masyarakat Melayu dengan melakukan penyalan lampu atau penerangan tradisional yang ditempatkan disekitar masjid, diberbagai penjuru jalan, halaman rumah dan teras-teras rumah penduduk (Ashsubli, 2018).

Seiring dengan perkembangan zaman, di beberapa daerah pemasangan pelita yang dahulunya bersifat tradisional, kini dikonstruksi dalam bentuk bangunan sederhana menjulang ke langit yang terbuat dari bahan dasar kayu lalu didesain sedemikian rupa sehingga membentuk motif-motif tertentu yang setelah dipasang pelita, yang terbuat dari bekas kaleng-kaleng kemasan minuman dengan jumlahnya yang banyak sehingga terlihat begitu indah dan menarik di malam hari (Ashsubli, 2018). Selain itu, biasanya untuk menambah semarak pada malam *pithu likukh* itu baik anak-anak dan orang tua berkeliling membawa obor, dan tak jarang juga sembari menyalakan kembang api dan petasan.

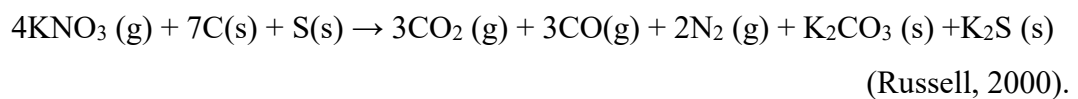
D. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi Dalam Tradisi Malam *Pithu Likukh*

Pada tradisi malam *pithu likukh* biasanya untuk menambah semarak pada malam *pithu likukh* itu baik anak-anak dan orang tua berkeliling membawa obor, dan tak jarang juga sembari menyalakan kembang api dan petasan. Kembang api merupakan bahan peledak berdaya ledak rendah yang umumnya digunakan untuk hiburan dan merupakan salah satu bagian dari piroteknik. Istilah piroteknik merujuk kepada suatu bidang yang melibatkan bahan ledakan terutama untuk tujuan pencahayaan. Secara umum, kembang api menghasilkan empat efek, yaitu suara, cahaya, asap, dan dapat terbang. Kembang api dirancang agar dapat meledak sedemikian rupa dan menghasilkan cahaya yang berwarna-warni seperti merah, jingga, kuning, hijau, biru, ataupun ungu. Jenis kembang api yang biasa digunakan dalam suatu pertunjukan besar adalah kembang api berjenis *shell*. Kembang api berjenis *shell* ini terdapat dalam dua bentuk yaitu bentuk tabung dan bentuk bulat. Komponen utama pada kembang api jenis *shell* adalah bahan bakar berupa bubuk mesiu dan *stars* yang terdiri dari oksidator, reduktor, binder (pengikat), dan zat pemberi warna yang akan menghasilkan cahaya dengan warna tertentu (Syuhada, *et al.*, 2022). Bahan bakar kembang api yaitu bubuk mesiu berfungsi untuk meluncurkan kembang api ke udara, dan menciptakan efek ledakan saat diudara. Komponen pada kembang api dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Komponen dalam kembang api

Bahan bakar dalam kembang api yaitu bahan peledak atau dikenal dengan mesiu atau bubuk hitam. Mesiu adalah suatu campuran yang terdiri dari bubuk arang (karbon), sulfur, dan kalium nitrat (KNO_3), dengan perbandingan tertentu. Perbandingan tersebut berhubungan dengan fungsi dari bubuk hitam itu sendiri, untuk kembang api perbandingan KNO_3 : C (Karbon): S (belerang) adalah 75:15:10. Saat diberi percikan api, bubuk hitam dapat mencapai energi aktivasi-nya, dan bereaksi seperti persamaan kimia dibawah ini:



Reaksi di atas dapat membuat ledakan pada kembang api karena reaksi tersebut menghasilkan panas dan gas dalam jumlah besar yang akan memuai dan menimbulkan ledakan. Pada konsepnya ledakan pada kembang api ini yaitu dengan membuat sebanyak mungkin produk gas dari reaksi kimia mesiu dalam waktu yang singkat. Dalam setiap kembang api terdapat perbedaan waktu kembang api ketika mulai meluncur sampai meledak diudara. Hal tersebut terjadi karena adanya perbedaan waktu reaksi yang terjadi pada mesiu tersebut. Perbedaan

tersebut di sebabkan karena beberapa faktor yang terjadi pada mesiu, seperti ukuran partikel mesiu, dan kelembaban mesiu. Menurut Brown & Rugunan (1989), perubahan ukuran partikel penyusun mesiu seperti karbon dan KNO_3 dapat mempengaruhi laju reaksi pembakaran mesiu yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Pengaruh peningkatan ukuran partikel karbon terhadap laju reaksi pembakaran bubuk mesiu

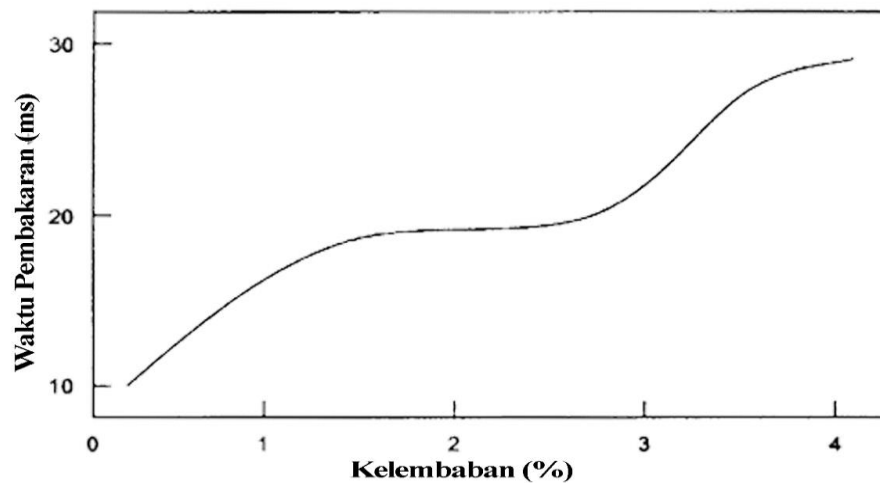
Kisaran Ukuran Partikel Karbon (μm)	Rata-rata Ukuran Partikel (μm)	Laju pembakaran bubuk mesiu (cm/s)
0 sampai 38	15	0,84 + 0,01
0 sampai 53	25	0,65 + 0,01
0 sampai 300	55	0,41 + 0,01
0 sampai 2000	200	0,17 + 0,01

Tabel 3. Pengaruh peningkatan ukuran partikel karbon terhadap laju reaksi pembakaran bubuk mesiu

Kisaran Ukuran Partikel KNO_3 (μm)	Laju pembakaran bubuk mesiu (cm/s)
0 sampai 53	0,83 + 0,01
125 sampai 150	0,47 + 0,01
150 sampai 180	0,42 + 0,01
180 sampai 200	0,39 + 0,01
200 sampai 250	0,37 + 0,01
250 sampai 300	0,34 + 0,01
300 sampai 355	0,29 + 0,01
355 sampai 425	0,27 + 0,01

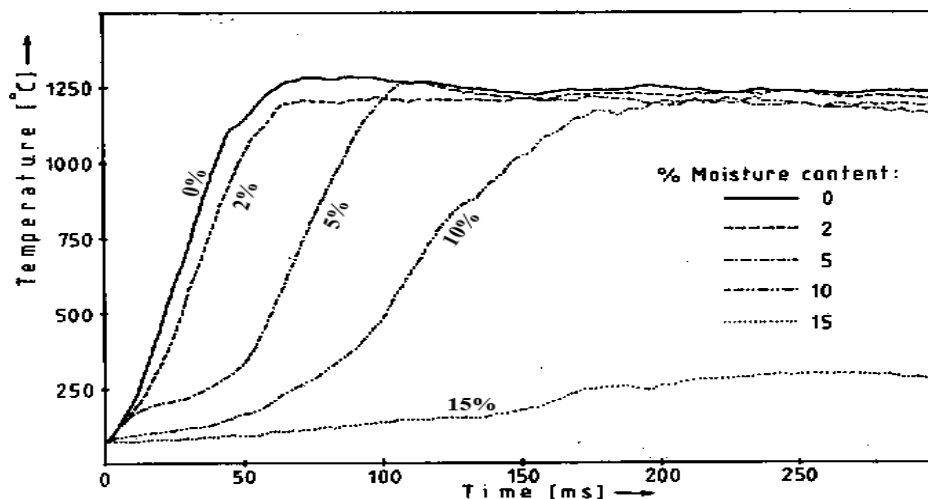
Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa peningkatan ukuran partikel penyusun bubuk mesiu dapat memperlambat laju pembakaran bubuk mesiu, yang artinya reaksi pembakaran bubuk mesiu menjadi semakin lambat. Hal tersebut berhubungan dengan pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi, dimana pada jumlah yang sama ukuran partikel yang lebih kecil memiliki luas permukaan yang lebih besar daripada mesiu dengan ukuran yang lebih besar, sehingga laju reaksinya lebih cepat.

Peningkatan jumlah kelembapan juga berpengaruh pada waktu reaksi pembakaran mesiu (Russell, 2000), yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh kelembaban terhadap waktu pembakaran mesiu

Gambar di atas menunjukkan bahwa peningkatan tingkat kelembapan dari 1% menjadi 3% sudah cukup untuk mengurangi laju pembakaran mesiu yang artinya reaksi pembakaran bubuk mesiu menjadi semakin lambat. Menurut Brown & Rugunan (1989) menunjukkan bahwa peningkatan kelembaban bubuk mesiu mempengaruhi suhu maksimum reaksi bubuk mesiu, yang dijelaskan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh kelembaban terhadap suhu reaksi dan waktu reaksi

Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa peningkatan kelembaban bubuk mesiu membuat suhu maksimum reaksi semakin kecil, dan waktu reaksi menjadi semakin lambat. Hal ini menunjukkan pengaruh suhu reaksi terhadap laju reaksi.

E. Keterampilan Berpikir Kritis

Menurut Purwanto (2007) berpikir merupakan suatu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan yang terarah kepada suatu tujuan. Berpikir membuat seseorang mampu mengolah informasi yang diterima dan mengembangkannya sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Keterampilan berpikir juga diartikan sebagai keterampilan mental yang memadukan kecerdasan dengan pengalaman (De Bono, 2007). Berdasarkan prosesnya keterampilan berpikir dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu keterampilan berpikir dasar dan keterampilan berpikir kompleks (Liliasari, 2005). Diantara proses berpikir kompleks atau berpi-kir tingkat tinggi, salah satu yang digunakan dalam pembentukan sistem konsep-tual IPA adalah berpikir kritis. Menurut Ennis (2011) berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan.

Terdapat enam komponen atau unsur dari berpikir kritis menurut Ennis (1989) yang disingkat menjadi FRISCO (*Focus, Reason, Inference, Situation, Clarity, Overview*). Adapun penjelasan dari *FRISCO* adalah sebagai berikut.

1. *Focus* (fokus), artinya memusatkan perhatian terhadap pengambilan keputusan dari permasalahan yang ada.
2. *Reason* (alasan), memberikan alasan rasional terhadap keputusan yang diambil.
3. *Inference* (simpulan), membuat simpulan yang berdasarkan bukti yang meyakinkan dengan cara mengidentifikasi berbagai argumen atau anggapan dan mencari alternatif pemecahan, serta tetap mempertimbangan situasi dan bukti yang ada.
4. *Situation* (situasi), memahami kunci dari permasalahan yang menyebabkan suatu keadaan atau situasi.
5. *Clarity* (kejelasan), memberikan penjelasan tentang makna dari istilah-istilah yang digunakan.
6. *Overview* (memeriksa kembali), melakukan pemeriksaan ulang secara menyeluruh untuk mengetahui ketepatan keputusan yang sudah diambil.

Selain dari enam komponen atau unsur berpikir kritis, Ennis, (2011) juga membagi keterampilan berpikir kritis ke dalam 12 indikator yang dikelompokkan dalam 5 kelompok keterampilan, seperti yang di tunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. 12 Indikator kemampuan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi 5 aspek keterampilan berpikir kritis.

No (1)	Aspek (2)	Indikator (3)	Sub Indikator (4)
1	Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	Memfokuskan pertanyaan.	a. Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan b. Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban c. Menjaga kondisi berpikir
		Menganalisis argument	a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi kalimat-kalimat pertanyaan c. Mengidentifikasi kalimat-kalimat bukan bukan pertanyaan d. Mengidentifikasi dan menangani ketidaktepatan. e. Melihat struktur dari suatu argumen f. Membuat ringkasan
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	a. Menyebutkan contoh b. Mengapa? Apa ide utamamu? Apa yang anda maksud? Apa yang membuat perbedaan?
2	Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	Mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak	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 Kemampuan untuk memberikan alasan
		Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.	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 Menggunakan teknologi Mempertanggung jawabkan hasil observasi

Tabel 4. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)
3	Menyimpulkan (<i>interference</i>)	Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi.	a. Siklus logika-Euler b. Mengkondisikan logika c. Menyatakan tafsiran
		Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi.	a. Mengemukakan hal yang umum b. Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis
		Membuat dan mempertimbangkan hasil Keputusan	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
		Membuat dan mempertimbangkan hasil Keputusan	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.	Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advance clarification</i>)	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi.	a. Membuat bentuk definisi (sinonim, klasifikasi, rentang ekivalen, rasional, contoh, bukan contoh) b. Strategi membuat definisi c. Membuat isi definisi
		Mengidentifikasi asumsi	a. Penjelasan buka pernyataan b. Mengkonstruksi argument
5	Strategi dan taktik (<i>strategy and tactics</i>)	Memutuskan suatu Tindakan	a. Mengungkap masalah b. Memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang mungkin c. Merumuskan solusi alternatif d. Menentukan Tindakan

Pada penelitian ini, indikator berpikir kritis yang akan diteliti, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indikator berpikir kritis yang akan diteliti

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Memberikan penjelasan sederhana (<i>elementary clarification</i>)	Bertanya dan menjawab pertanyaan.	Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban
2	Membangun keterampilan dasar (<i>basic support</i>)	Mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak.	Mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat.
3	Menyimpulkan (<i>inference</i>)	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis
		Membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan.	a. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan sesuai latar belakang fakta-fakta. b. Menerapkan konsep yang dapat diterima.
4	Membuat penjelasan lebih lanjut (<i>advance clarification</i>)	Mengidentifikasi asumsi.	Mengkonstruksi argument.
5	Strategi dan taktik (<i>strategy and tactics</i>)	Memutuskan suatu tindakan.	Merumuskan solusi alternative

F. Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti lain ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penelitian yang relevan

No	Nama, Tahun	Judul	Hasil
(1)	(2)	(3)	(4)
1	Sulfiani, Muharram, & Ramlawati (2023)	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model SiMaYang Tipe 2 untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Kemampuan Multipel Representasi Siswa pada Materi Pokok Laju Reaksi	Perangkat pembelajaran berbasis SiMaYang Tipe 2 pada materi laju reaksi yang telah dikembangkan dapat meningkatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan kemampuan multipel representasi siswa.

Tabel 6. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)
2	Nurmala, Sunyono, & Tania (2015)	Pembelajaran Simayang Tipe-II Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Dan Keterampilan Berpikir KritisN	Model SiMaYang tipe-II memiliki keefektivan dengan kriteria “tinggi” dan kepraktisan dengan kriteria “sangat tinggi” dalam meningkat-kan kemampuan metakognisi dan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit
3	Meidayanti, Sunyono & Tania (2015)	Pembelajaran Simayang Tipe-II Untuk Meningkatkan Self-Efficacy Dan Keterampilan Berpikir Kritis	Model pembelajaran SiMaYang tipe-II memiliki keefektivan dan kepraktisan yang tinggi dalam meningkatkan self-efficacy dan keterampilan berpikir kritis pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit.
4	Di Amora, Novita, & Wiyati (2024)	Penerapan Etnokimia Yang Kontekstual Pada Materi Koloid Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis	Etnokimia melalui model pembelajaran problem based learning (PBL) mampu meningkat-kan kemampuan berpikir kritis siswa yang ditandai dengan mayoritas siswa memiliki hasil belajar di atas KKM. Hasil belajar tersebut masih bisa lebih ditingkatkan dengan penerapan konsep Etnokimia yang mengambil masalah – masalah yang sesuai dengan kehidupan sehari – hari atau di lingkungan sekitar siswa
5	Arfianawati, Sudarmin, & Sumarni (2016)	Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa	Penerapan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains (MPKBE) dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan berpikir kritis karena model pembelajaran mengaitkan pembelajaran di kelas dengan apa yang siswa temui di kehidupan sehari-hari dan juga mendorong siswa untuk berperan aktif dalam proses belajarnya

G. Kerangka Berpikir

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa adalah keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu modal utama bagi siswa untuk menjadi manusia mandiri dalam kehidupan, sehingga keterampilan ini sangat perlu dilatihkan kepada para siswa saat proses pembelajaran berlangsung dengan baik. Keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran di sekolah belum sepenuhnya dibiasakan, karena dalam proses pembelajaran masih di dominasi dengan hafalan dan berpusat pada guru. Salah satu capaian pembelajaran (CP) kimia kelas XI fase F yang harus dikuasai siswa, yaitu siswa harus dapat memahami dan menjelaskan laju reaksi kimia. Keterampilan berpikir kritis diperlukan pada capaian pembelajaran (CP) tersebut karena memahami dan menguasai konsep laju reaksi, khususnya faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi melibatkan analisis mendalam, evaluasi informasi, dan kemampuan untuk memecahkan masalah. Akan tetapi keterampilan berpikir siswa di sekolah masih rendah, sehingga untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia. Model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia adalah model pembelajaran berbasis multipel representasi menggunakan budaya lokal yang diintegrasikan dalam pembelajaran kimia sebagai bagian dari sumber belajar untuk memperoleh pengetahuan. Penerapan model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia dapat membantu menumbuhkan imajinasi siswa dan meningkatkan pengetahuan konseptual dan matematis sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah baik secara deskriptif maupun matematis sehingga keterampilan berpikir kritis siswa akan meningkat.

Keterampilan berpikir kritis siswa dapat dipraktikan dan ditingkatkan melalui tahapan-tahapan model Pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia. Pada tahap orientasi, siswa mengamati informasi singkat terkait tradisi *malam pithu likukh* yang di dalamnya mengandung materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, mengidentifikasi permasalahan yang tidak diketahui, dan merumuskan jawaban sementara untuk permasalahan tersebut. Melalui tahapan ini, dapat

melatihkan keterampilan berpikir kritis pada indikator bertanya dan menjawab pertanyaan.

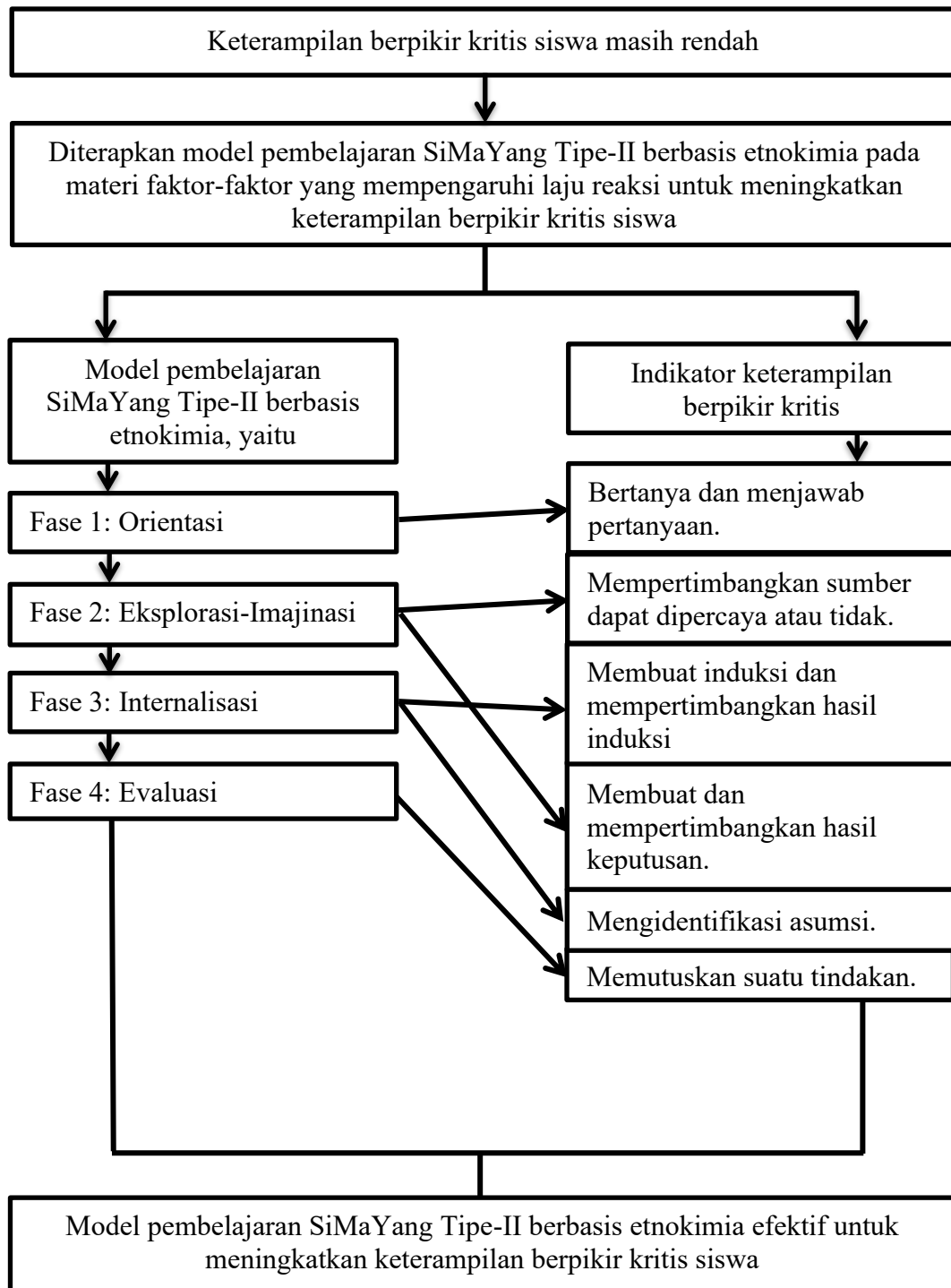
Pada tahap eksplorasi-imajinasi, siswa melakukan penyelidikan mencari data melalui percobaan, pengamatan objek seperti gambar submikroskopis, atau sumber yang sesuai dengan permasalahan yang dibahas, kemudian bekerja sama dalam mengidentifikasi informasi yang didapatkan sehingga siswa menemukan konsep-konsep baru terkait permasalahan yang dibahas. Melalui tahapan ini, dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada indikator mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak, serta membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan.

Pada tahap internalisasi, siswa melakukan penarikan kesimpulan terkait konsep-konsep yang telah didapatkan untuk menjawab permasalahan yang dikemukakan siswa setelah mencermati informasi singkat terkait tradisi malam *pithu likukh* yang di dalamnya mengandung materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Melalui tahapan ini, dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada indikator membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi, serta mengidentifikasi asumsi.

Pada tahap evaluasi, siswa dan guru secara bersama melakukan revidi terhadap hasil pembelajaran yang telah dilakukan, dan juga melakukan latihan mengenai materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Melalui tahapan ini, dapat melatih keterampilan berpikir kritis pada indikator memutuskan suatu tindakan.

Berdasarkan uraian di atas, diharapkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Secara sistematis kerangka pikir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka berpikir

H. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Siswa kelas XI.1 dan XI.2 semester genap SMA Negeri 1 Punggur T.A. 2024/2025 yang menjadi subyek penelitian mempunyai pengetahuan awal yang sama.
2. Tingkat kedalaman dan keluasan materi yang dibelajarkan sama.
3. Perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa terjadi karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran.

I. Hipotesis

Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI semester genap SMA Negeri 1 Punggur tahun ajaran 2024/2025, yang terdiri dari 328 siswa yang tersebar dalam 10 kelas.

Berdasarkan populasi tersebut, diambil sampel penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* yaitu pemilihan sampel dari populasi berdasarkan kelas-kelas yang sudah ada. Dimana kelas yang tersedia diundi secara acak, kelas pertama dijadikan kelas eksperimen dan kelas kedua dijadikan kelas kontrol. Berdasarkan *cluster random sampling*, kelas XI.2 sebagai kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia dan sebagai kelas kontrol adalah kelas XI.1 menggunakan pembelajaran konvensional.

B. Jenis dan Sumber Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data utama dan data pendukung. Data utama berupa data nilai pretes keterampilan berpikir kritis siswa dan data nilai postes keterampilan berpikir kritis siswa. Data pendukung berupa data aktivitas siswa dan data keterlaksanaan pembelajaran. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari seluruh siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

C. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk *quasi experiment* (eksperimen semu) dengan *pretest posttest non-equivalent control group design* (Fraenkel *et al.*, 2012). Pada desain ini diberi tes keterampilan awal berupa soal pretes keterampilan berpikir kritis untuk mengetahui keadaan awal siswa pada kedua kelas (kelas eksperimen dan kelas kontrol). Selanjutnya diberikan perlakuan (X) yaitu dengan diterapkan model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia pada kelas eksperimen sedangkan pada kelas kontrol diberikan perlakuan (C) yaitu dengan diterapkan pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional. Setelah diberikan perlakuan dilanjutkan dengan pemberian tes keterampilan akhir siswa berupa soal postes keterampilan berpikir kritis. Lebih jelasnya tentang desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada Fraenkel *et al.*, (2012) ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Desain penelitian

Kelas	Pretes	Perlakuan	Postes
XI.1	O ₁	X	O ₂
XI.2	O ₁	C	O ₂

Keterangan:

- XI.1 : Kelas eksperimen
- XI.2 : Kelas kontrol
- O₁ : Kelas diberikan tes keterampilan awal (pretes keterampilan berpikir kritis)
- O₂ : Kelas diberikan tes keterampilan akhir (postes keterampilan berpikir kritis)
- X : Pembelajaran menggunakan model pembelajaran SiMaYang tipe II berbasis etnokimia
- C : Pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional

D. Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2013). Adapun variabel dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Variabel bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia dan pembelajaran konvensional

2. Variabel terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah keterampilan berpikir kritis.

3. Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah materi yang diberikan, yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

E. Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian ini adalah modul ajar yang di dalamnya mencakup RPP dan LKPD menggunakan model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes berupa soal pretes dan postes pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Soal pretes dan postes terdiri dari 6 soal uraian. Soal nomor 1 untuk mengukur indikator memutuskan suatu tindakan, soal nomor 2 untuk mengukur indikator membuat dan mempertimbangkan hasil keputusan, soal nomor 3 untuk mengukur indikator membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi, soal nomor 4 untuk mengukur indikator bertanya dan menjawab pertanyaan, soal nomor 5 untuk mengukur indikator mengidentifikasi asumsi, soal nomor 6 untuk mengukur indikator mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak. Soal pretes dan postes dilengkapi dengan kisi-kisi soal, dan rubrik penskoran dengan rentang skor 0-4.

2. Nontes berupa lembar observasi keterlaksanaan model SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia dan lembar observasi aktivitas siswa.

G. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Tahap pendahuluan

Meminta izin ke SMA Negeri 1 Punggur untuk mengadakan penelitian. Setelah itu, mengadakan penelitian pendahuluan di sekolah tersebut untuk mendapatkan informasi tentang kurikulum yang digunakan, model pembelajaran yang diterapkan, karakteristik siswa, jadwal dan sarana-prasarana yang ada di sekolah yang dapat digunakan sebagai sarana pendukung penelitian.

2. Tahap persiapan

Pada tahap ini mempersiapkan perangkat pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian ini adalah modul ajar yang di dalamnya mencakup RPP dan LKPD, dan membuat instrumen penelitian meliputi soal pretes dan postes, kisi-kisi soal pretes dan postes, pedoman penskoran pretes dan postes, lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia.

3. Tahap pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaannya, penelitian dilakukan pada dua kelas yaitu kelas XI.2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI.1 sebagai kelas kontrol. Adapun urutan prosedur pelaksanaan pada tahap penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Melakukan pretes dengan tipe dan jumlah soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis awal siswa.
- b. Melaksanakan kegiatan pembelajaran pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional yaitu menggunakan LKPD non etnokimia, sedangkan kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia menggunakan LKPD etnokimia.

- c. Melakukan pengamatan terhadap proses keterlaksanaan LKPD dengan model pembelajaran SiMaYang tipe -II berbasis etnokimia pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan LKPD non etnokimia.
 - d. Melakukan postes dengan tipe dan jumlah yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa
4. Tahap akhir penelitian
- Prosedur pada tahap akhir penelitian yaitu:
- a. Analisis data
 - b. Pembahasan
 - c. Kesimpulan

Prosedur pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Gambar 6.

H. Analisis Data

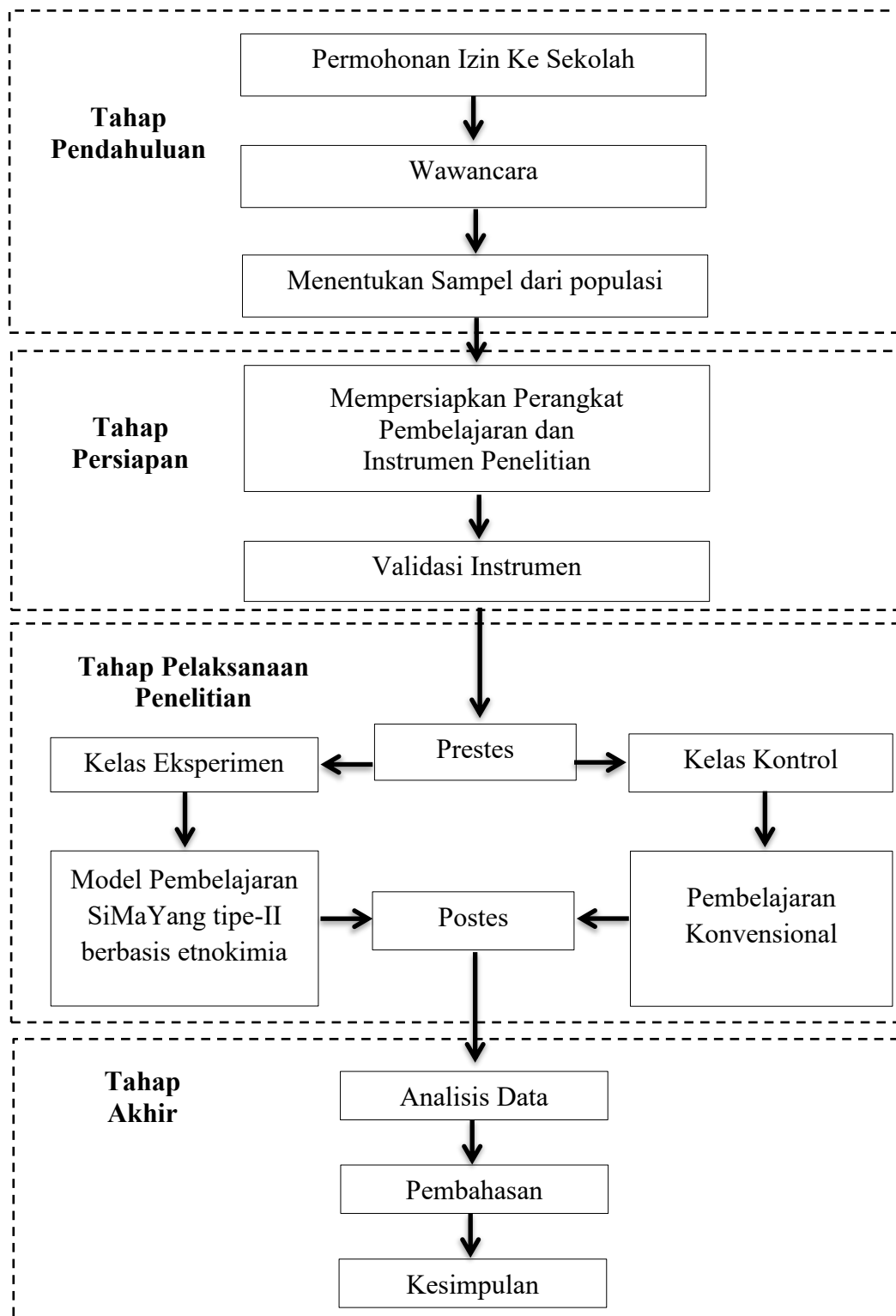
Adapun analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis validitas dan reliabilitas instrumen

Instrumen penelitian berupa soal tes perlu di uji validitas dan realibilitasnya untuk mengukur kelayakan soal tes yang digunakan. Pengujian ini dilakukan kepada responden yang sudah menerima pembelajaran kimia berupa materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

a. Validitas

Validitas merupakan ukuran kevalidan suatu alat pengujian (Arikunto, 2013). Suatu instrumen dikatakan valid jika dapat mengukur apa yang hendak diukur. Validasi dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 26.0. Instrumen dianggap valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ pada signifikansi 5%.



Gambar 6. Prosedur pelaksanaan penelitian

Berdasarkan hasil uji validitas yang telah dilakukan dengan 34 responden didapatkan bahwa instrumen penelitian dinyatakan valid untuk keenam soal tes yang digunakan.

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat reliabel instrumen penelitian sebagai alat pengumpulan data. Suatu alat dikatakan reliabel jika dapat memberikan hasil yang konsisten dan dapat dipercaya. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Cronbach's Alpha* yang kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas alat penilaian (Suherman, 2003). Kriteria realibilitas instrument penelitian menurut Arikunto (2013), ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria derajat reliabilitas

Rentang	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Tidak reliabel

Berdasarkan hasil uji realibilitas yang telah dilakukan dengan 34 responden didapatkan bahwa instrumen penelitian menunjukkan hasil uji *Cronbach's Alpha* sebesar 0,827 dengan kriteria realibilitas sangat besar.

2. Analisis data keterampilan berpikir kritis

Data penelitian kuantitatif berupa nilai pretes, postes dan *n-gain*.

a. Menghitung nilai siswa

Dalam hal pengolahan data pretes dan postes, skor terlebih dahulu harus diubah menjadi nilai. Nilai pretes dan postes pada penilaian keterampilan proses sains dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor jawaban yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

b. Menghitung *n-gain* setiap siswa

Peningkatan keterampilan berpikir kritis ditunjukkan oleh nilai *n-gain* yang diperoleh siswa dalam tes. Menghitung *n-gain* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$n\text{-gain} < g > = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}} \quad (\text{Hake, 2002})$$

c. Menghitung rata-rata *n-gain*

Setelah diperoleh nilai *n-gain* selanjutnya menghitung rata-rata *n-gain* pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Rumus rata-rata nilai *n-gain* sebagai berikut:

$$\text{Rata-rata } n\text{-gain} = \frac{\text{jumlah } n\text{-gain seluruh siswa}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

Dengan kriteria tingkat *n-gain* menurut Hake (2002), yang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria tingkat *n-gain*

Kriteria	<i>N-gain</i>
Pembelajaran dengan <i>n-gain</i> tinggi	$n\text{-gain} > 0,7$
Pembelajaran dengan <i>n-gain</i> Sedang	$0,3 < n\text{-gain} \leq 0,7$
Pembelajaran dengan <i>n-gain</i> Rendah	$n\text{-gain} \leq 0,3$

3. Analisis data aktivitas siswa

Pengukuran aktivitas siswa dalam pembelajaran dilakukan oleh observer menggunakan lembar observasi aktivitas siswa yang terdiri dari beberapa kategori aspek pengamatan. Aspek yang diamati meliputi mengajukan pertanyaan, memberikan pendapat, mempresentasikan hasil diskusi, menanggapi presentasi kelompok lain, dan kerja sama dalam kelompok. Analisis data aktivitas siswa dapat dicari dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

- a. Memberikan skor untuk setiap aspek pengamatan pada lembar observasi, dengan skala skor 0 apabila siswa tidak menunjukkan aktivitas yang diamati, dan 1 apabila siswa menunjukkan aktivitas yang diamati.
- b. Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat pada setiap aspek pengamatan, kemudian dihitung persentase pencapaiannya menurut Sudjana (2005) dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

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

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

N = jumlah skor maksimal setiap aspek pengamatan

- c. Menafsirkan data aktivitas siswa dengan tafsiran harga persentase aktivitas siswa pembelajaran menurut Sunyono (2012), ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria tingkat persentase aktivitas siswa

Rentang	Kriteria
$80,1\% < \%J_i \leq 100\%$	Sangat tinggi
$60,1\% < \%J_i \leq 80,1\%$	Tinggi
$40,1\% < \%J_i \leq 60,1\%$	Cukup
$20,1\% < \%J_i \leq 40,1\%$	Rendah
$0,0\% < \%J_i \leq 20,1\%$	Sangat Rendah

4. Analisis data keterlaksanaan pembelajaran menggunakan model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia

Keterlaksanaan model pembelajaran model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia dapat diukur melalui penilaian terhadap keterlaksanaan RPP yang memuat unsur-unsur model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia. Langkah-langkah analisis data keterlaksanaan sebagai berikut :

- a. Memberikan skor untuk setiap aspek pengamatan pada lembar observasi, dengan skal skor 0 apabila tidak terlaksana, dan 1 apabila terlaksana.

- b. Menghitung jumlah skor yang diberikan oleh pengamat untuk setiap aspek pengamatan, kemudian dihitung presentase pencapaian dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

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

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

N = jumlah skor maksimal setiap aspek pengamatan

- c. Menghitung rata-rata persentase ketercapaian untuk setiap aspek pengamatan dari dua orang pengamat.
- d. Menafsirkan data keterlaksanaan pembelajaran dengan tafsiran harga persentase ketercapaian pelaksanaan pembelajaran menurut Arikunto (2013), ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kriteria Tingkat Ketercapaian Pelaksanaan Pembelajaran

Rentang	Kriteria
80,1% – 100%	Sangat tinggi
60,1% – 80%	Tinggi
40,1% – 60%	Cukup
20,1% – 40%	Rendah
0,0% – 20%	Sangat Rendah

I. Teknik Pengujian Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji perbedaan rata-rata. Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan pada *n-gain*. Uji perbedaan dua rata-rata yang akan dilakukan harus memenuhi syarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah dua kelompok sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak (Arikunto, 2013). Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan program software SPSS 26.0. Hipotesis untuk uji normalitas sebagai berikut:

H_0 = sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria uji yang digunakan ialah terima H_0 , yang mana data dikatakan memenuhi asumsi normalitas jika pada uji *Kolmogorov-Smirnov* nilai signifikan $> 0,05$.

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui bahwa sampel penelitian berasal dari populasi yang memiliki varians homogen atau tidak. Uji yang digunakan ialah uji *Levene Statistic test* dengan program software SPSS 26.0. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah sebagai berikut :

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

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

Kriteria uji yang digunakan ialah terima H_0 , yang mana data mempunyai varian yang sama atau homogen jika pada uji *Levene Statistic test* nilai signifikan $> 0,05$.

3. Uji perbedaan dua rata-rata

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan.

Hipotesis untuk uji perbedaan dua rata-rata adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_{1x} \leq \mu_{2x}$: rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa

di kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan nilai rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa di kelas kontrol pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi.

$H_1 : \mu_{1x} > \mu_{2x}$: rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada nilai rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis siswa di kelas kontrol pada materi faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis kelas eksperimen

μ_2 : Rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis kelas kontrol

Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen, maka uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji parametrik yaitu Uji t. Uji ini dilakukan dengan uji *independent sample t-test* menggunakan program software SPSS 26.0, dimana kriteria uji yaitu terima H_0 jika nilai sig (*2-tailed*) $> 0,05$ dan terima H_1 jika nilai sig (*2-tailed*) $< 0,05$ (Sudjana, 2005).

J. Analisis ukuran pengaruh (effect size)

Analisis terhadap ukuran pengaruh pembelajaran dengan model pembelajaran SiMaYang Tipe-II berbasis etnokimia terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dilakukan dengan menggunakan uji-t dan uji *effect size*. Uji-t dilakukan untuk mengetahui perbedaan rata-rata pretes dan postes antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan SPSS versi 25.0 dengan *Uji Independent Sample T-test*. Kemudian berdasarkan uji-t tersebut, perhitungan untuk menentukan ukuran pengaruh (*Effect Size*) dihitung dengan rumus:

$$\mu^2 = \frac{t^2}{t^2 + df} \quad (\text{Jahjough, 2014})$$

Keterangan :

μ : *effect size*

t : t hitung dari uji-t

df : derajat kebebasan

Hasil uji effect size kemudian ditafsirkan dengan kriteria tingkat *effect size* menurut Dincer (2015), ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Kriteria μ (*effect size*)

Kriteria	Efek
$\mu \leq 0,15$	Sangat kecil (diabaikan)
$0,15 < \mu \leq 0,40$	Kecil
$0,40 < \mu \leq 0,75$	Sedang
$0,75 < \mu \leq 1,10$	Besar
$\mu > 1,10$	Sangat besar

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan kesimpulan model pembelajaran SiMaYang tipe-II berbasis etnokimia efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, hal ini dibuktikan dengan hasil analisis data bahwa rata-rata *n-gain* pada kelas eksperimen dengan model pembelajaran SiMaYang tipe-II lebih tinggi secara signifikan dibandingkan rata-rata *n-gain* pada kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional. Keefektifan ini juga didukung oleh hasil uji effect size yang menunjukkan bahwa 97% peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh model SiMaYang tipe-II dengan kriteria besar, dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran berkategori tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan bahwa:

1. Model SiMaYang tipe-II dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran bagi guru untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia karena terbukti efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa
2. Bagi peneliti lain ataupun guru yang akan menggunakan pembelajaran SiMaYang tipe-II etnokimia perlu memperhatikan budaya atau tradisi yang digunakan dalam etnokimia, agar menggunakan tradisi yang ada di sekitar lingkungan siswa, dan tradisi yang sesuai dengan materi yang diajarkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afdila, D., Sunyono, S., & Efkar, T. 2015. Penerapan simayang tipe II pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. *Jurnal pendidikan dan pembelajaran kimia*, 4(1), 248-261.
- Agustina, M., Achmad, A., & Yolida, B. 2015. Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi FKIP Universitas Lampung* 3(6): 1-8.
- Arfianawati, S., Sudarmin., & Sumarni, W. 2016. Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1):46-51
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ashsubli, M. 2018. *Islam dan Kebudayaan Melayu Nusantara (Menggali Hukum dan Politik Melayu dalam Islam)*. Pekanbaru: Dewan Da'wah Islamiyah Indonesia.
- Atmojo, S. 2012. Profil Keterampilan Proses Sains Dan Apresiasi Siswa Terhadap Profesi Pengrajin Tempe Dalam Pembelajaran IPA Berpendekatan Etnokimia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 1 (2), 115-122.
- Azizah, N., & Premono, S. 2021. Identifikasi Potensi Budaya Lokal Berbasis Etnokimia Di Kabupaten Bantul. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education*, 3(1): 53-64
- Bintarawati, D., & Citriadin, Y. 2020. Implementasi kelas virtual dengan google classroom untuk meningkatkan hasil belajar kimia di sma negeri bekasi. *Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 2(2), 177-190.
- Brown, M. E., & Rugunanan, R. A. 1989. A temperature-profile Study of the Combustion of Black Powder and its constituent binary mixtures. *Propellants, Explosives, Pyrotechnics*, 14(2), 69-75.
- De Bono, E. 2007. *Revolusi Berpikir*. PT Mizan Pustaka. Bandung

- Di Amora, S., Novita, D., & Wiyati, A. 2024. Penerapan Etnokimia Yang Kontekstual Pada Materi Koloid Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal Of Chemichal Education*. 13(1): 9-15
- Dincer, S. 2015. Effect Of Computer Assited Learning on Student Achievement In Turkey: a Meta-Analysis. *Journal of Turkish Education*, 12(1), 99-118.
- Ennis, R. H. 1989. *Critical Thinking*. University of Illinois. Urbana-Campaign.
- Ennis, R. H. 2011. The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities, *Sixth International Conference on Thinking*, Cambridge, MA. pp. 1-8.
- Ferdiansyah, A., Mukmin, M. N., & Susandra, F. 2022. Efektivitas Pembelajaran Mata Kuliah Pengantar Akuntansi Berbasis Digital pada Perspektif Dosen Akuntansi (Studi Kasus pada Perguruan Tinggi di Bogor). *Karimah Tauhid*, 1(1), 135-150.
- Fisher, A. 2008. *Berpikir Kritis : Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga
- Fraenkel, J. R., Wallen N.E., & Hyun, H. H. 2012. *How to Design and Evaluate Research in Education (Eigth Edition)*. McGraw-Hill. New York.
- Ghofur, A., Nafisah, D., & Eryadini, N. 2016. Gaya belajar dan implikasinya terhadap kemampuan berfikir kritis mahasiswa. *Journal An-Nafs: Kajian Penelitian Psikologi*, 1(2), 166-184
- Gilbert, A. D. 2016. The Framework for 21st Century Learning: A first-rate foundation for music education assessment and teacher evaluation. *Arts Education Policy Review* 117(1): 13–18.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-Engagement Versus Traditional Meethods, A six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data For Introductory Physics Coures American. *Journal of Physics*, 66(1):67-74
- Hake, R. R. 1998. Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High School Physics, and Pretest Scores in MatHanhematics and Spatial Visualization. *Physics Education Research Conference*, 1-14.
- Hamatun, & Sari, T. N. (2023). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Materi Usaha Dan Energi. *Al-Ikmal: Jurnal Pendidikan*, 2(3).
- Hamzah, A. M., Turmidi, & Dahlan, J. A. (2023). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) as A Measurement for Students' Mathematics Assessment Development. *12 Waiheru*, 9(2), 189-196.

- Jahjough, Y. M. A. 2014. The Effectiveness of Blended E-Learning Forum in Planning for Science Instruction. *Journal of Turkish Science Education*, 11 (4): 3-16.
- Jofrishal & Seprianto. 2020. Implementasi Modul Kimia Pangan melalui Pendekatan Etnokimia di SMK Negeri Aceh Timur Program Keahlian Tata Boga. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 4(2). 168-177.
- Khotimah, U. K., Ariani, T., & Gumay, O. P. U.2018. Efektivitas Model Pembelajaran Quantum Teaching terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA Negeri Jayaloka. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 1(2), 103-110.
- Liliasari. 2005. Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains. *Naskah Pidato Ilmiah pada Pengukuhan Guru Besar Pendidikan IPA UPI*. Bandung. 23 November 2005.
- Meidayanti, R., Sunyono., & Tania, L.2015. Pembelajaran SiMaYang Tipe-II untuk meningkatkan self-efficacy dan keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia* 4(3): 856-867.
- Muakhirin, B. 2022. Peningkatan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mata Pelajaran IPA Melalui Model Pembelajaran Inkuiri di SDN Cibuk Lor. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 2(1), 355-364.
- Nurmala, V., & Firdaus, F. M. (2023). Can the SiMaYang Learning Model Improve Elementary School Students' Critical Thinking Skills?. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 11(3), 344-354.
- Nurmala, V., Sunyono., & Tania, L. 2015. Pembelajaran SiMaYang Tipe-II Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(3), 832-843.
- OECD. 2023. *PISA 2022 Result : The State of Learning and Equity in Education*. Paris: OECD Publishing.
- Pinusi, R. 2021. Makna Simbol Malam Nujuh Likur Sebagai Media Komunikasi Tradisional Pada Masyarakat Semende di Kecamatan Muara Sahung, Kabupaten Kaur Provinsi Bengkulu. *Doctoral dissertation*. IAIN Bengkulu
- Purwanto, M. N. 2007. *Psikologi Pendidikan*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Putri, W. I., Sundari, P. D., Mufit, F., & Dewi, W. S. (2023). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Pemanasan Global. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2428-2435.

- Rahmawati, Y. 2018. Peranan transformative learning dalam pendidikan kimia: Pengembangan karakter, identitas budaya, dan kompetensi abad ke-21. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 8(1):1-16.
- Rasyid, S. 2014. Tradisi A'rera'pada Masyarakat Petani di Desa Datara Kecamatan Tompobulu Kabupaten Gowa (Suatu Tinjauan Sosial Budaya). *Rihlah: Jurnal Sejarah dan Kebudayaan*, 2(01), 60-70.
- Redhana, I. W. 2019. Mengembangkan Keterampilan Abad ke-21 dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1):2239-2253.
- Russell, M. S. 2000. *The chemistry of fireworks*. Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Sari, E. N., Rudibyani, R. B., & Sofya, E. 2019. Pengaruh LKPD Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA* 19(2): 75-86
- Sudarmin, & Pujiastuti, E. 2015. Scientific Knowledge Based Culture and Local Wisdom in Karimunjawa for Growing Soft Skills Conservation. *International Journal of Science and Research (IJSR)*. Vol 4(9), Hal 598—604.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung : Tarsito.
- Sulfiani, R., Muharram, M., & Ramlawati, R. 2023. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Model SiMaYang Tipe 2 untuk Meningkatkan Higher Order Thinking Skills (HOTS) dan Kemampuan Multipel Representasi Siswa pada Materi Pokok Laju Reaksi. *Chemistry Education Review*, 6(2), 162-173.
- Sunyono. 2020. *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sunyono. 2012. *Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi (Model SiMaYang)*. AURA Publishing, Bandar Lampung.
- Sumarni, W. 2018. *Etnosains dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan, dan Implementasinya*. Semarang: UNNES Press
- Suryani, I., Sunyono, S., & Efkar, T. (2015). Penerapan simayang tipe II untuk meningkatkan model mental dan penguasaan konsep siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 4(3), 807-819.
- Syarif, M. 2015. *Strategi Pembelajaran*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Syuhada, F. A., Sugiharti, G., & Syafriani, D. 2022. *Reaksi Oksidasi Reduksi dalam Kembang Api*. Purbalingga: Eureka Media Aksara

Wicaksono, A. 2008. *Efektivitas Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.

Widiowati, A. 2008. *Pengembangan Critical Thinking Melalui Penerapan Model PBL (Problem Based learning) Dalam Pembelajaran Sains*. Universitas Negeri Yogyakarta.