

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* PADA
MATERI LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 1 PINING**

SKRIPSI

DIAJUKAN OLEH

**BINTI JULAIKA
NIM. 190208034**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Kimia**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/ 1447 H**

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING*
PADA MATERI LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 1 PINING**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Kimia

UIN
Oleh

BINTI JULAIKA

NIM.190208034

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

Nurmalahayati, M.Si.,Ph.D.
NIP. 197606032008012018

Noviza Rizkia, M.Pd
NIP. 199211162019032009

**EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM SOLVING* PADA
MATERI LAJU REAKSI DI SMA NEGERI 1 PINING**

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal:

Selasa, 26 Agustus 2025 M
2 Rabiul Awal 1447 H

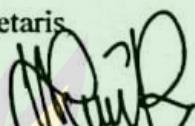
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



Nurmalahayati, M.Si., Ph.D
NIP. 197606032008012018

Sekretaris

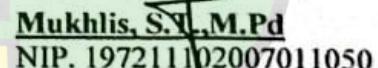


Noviza Rizkia, M.Pd
NIP. 199211162019032009

Pengaji I,

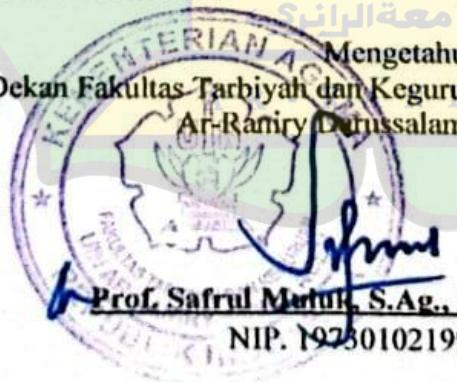

Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIP. 196806011995031004

Pengaji II,


Mukhlis, S.V., M.Pd
NIP. 197211102007011050

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri
Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh



Prof. Safrul Mardiyah, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Binti Julaika
NIM : 190208034
Prodi : Pendidikan Kimia
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Solving* Pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Pining.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penelitian skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya,
4. Tidak memanipulasi data
5. Menggerjakan sendiri karya tulis ilmiah ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya tulis saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggung-jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh 07 Januari 2025

Menyatakan

NHM 100208024

NIM 190208034

ABSTRAK

Nama	: Binti Julaika
NIM	: 190208034
Fakultas/ Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Kimia
Judul	: Efektivitas Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i> Pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Pining
Tebal Skripsi	: 126 Halaman
Pembimbing I	: Nurmalahayati, M.Si.,Ph.D.
Pembimbing II	: Noviza Rizkia, M.Pd
Kata Kunci	: Efektivitas, Model Pembelajaran, <i>Problem Solving</i> , Laju reaksi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik dan guru di sekolah SMA Negeri 1 Pining bahwa terdapat permasalahan yang ada dalam kegiatan pembelajaran kimia yaitu rendahnya hasil belajar peserta didik yang tidak memenuhi nilai KKM yaitu sebesar 70. Penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui efektivitas dan respon peserta didik terhadap model pembelajaran *problem solving* pada materi laju reaksi di SMA Negeri 1 Pining. Penelitian ini menggunakan metode pra-eksperimental, desain dari penelitian ini adalah *one group pretest-posttest design*. Pengumpulan data menggunakan tes (*pretest* dan *posttest*) dan angket. Data hasil belajar peserta didik kelas eksperimen rata-rata *pretest* diperoleh sebesar 29 dan data hasil peserta didik kelas eksperimen rata-rata *posttest* diperoleh sebesar 85. Data hasil belajar diperoleh menggunakan uji *N-Gain*, nilai rata-rata peserta didik yang diperoleh menggunakan *N-Gain* adalah 80 % dengan kriteria efektif. Respon peserta didik dilihat dari angket, data angket di analisis menggunakan rumus persentase. Hasil angket rata-rata yang diperoleh peserta didik adalah 88,12 % dengan kriteria sangat setuju. Hasil uji *N-Gain* dan rumus persentase menunjukkan bahwa model pembelajaran *problem solving* efektif digunakan pada materi laju reaksi dan mendapatkan respon yang baik dari peserta didik terhadap model pembelajaran *problem solving* pada materi laju reaksi di SMA Negeri 1 Pining.

KATA PENGANTAR

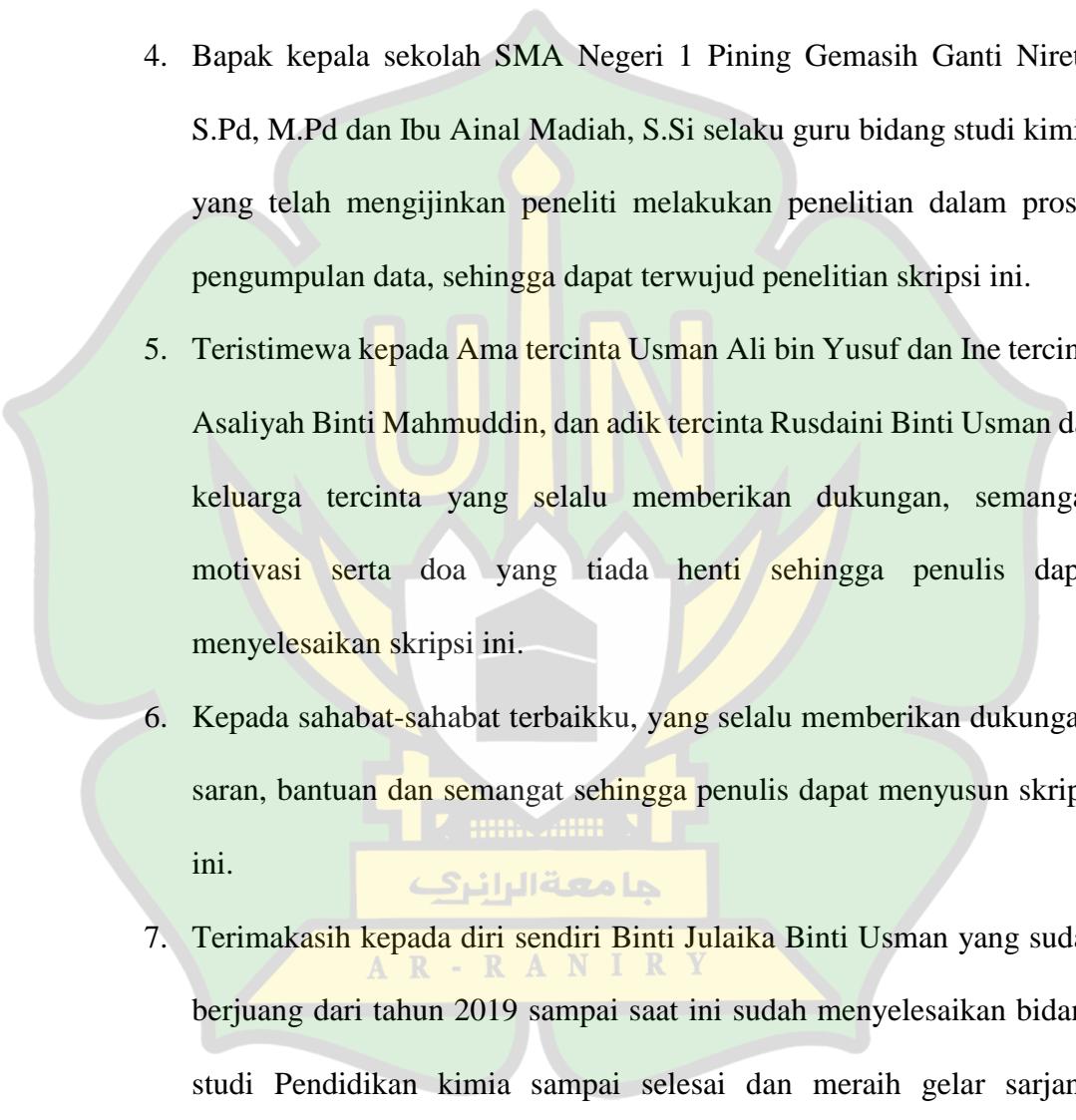
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah, segala puji dan syukur hanya milik Allah Ta'ala yang telah memberikan nikmat serta rahmat yang tidak terhingga jumlahnya. Sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat besertakan salam kepada baginda Nabi Muhammad SAW. beserta keluarga yang telah membawa dan mengarahkan umat manusia dalam menggapai ilmu pengetahuan hingga sampai pada era milenial seperti saat ini.

Dengan rahmat-Nya Allah, penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar sarjana pada program studi pendidikan kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul: **“Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Solving* Pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Pining”**.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
2. Ibu Sabarni, M.Pd, selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia dan para dosen serta staf Prodi Pendidikan Kimia yang telah berjasa dalam proses perkuliahan ini.



3. Ibu Nurmala Hayati, M.Si.,Ph.D. sebagai pembimbing I dan Ibu Noviza Rizkia, M.Pd sebagai pembimbing II, yang telah banyak meluangkan waktu, pikiran, tenaga serta saran-saran yang membangun sehingga skripsi ini dapat dengan baik.
4. Bapak kepala sekolah SMA Negeri 1 Pining Gemasih Ganti Nireta, S.Pd, M.Pd dan Ibu Ainal Madiah, S.Si selaku guru bidang studi kimia, yang telah mengijinkan peneliti melakukan penelitian dalam proses pengumpulan data, sehingga dapat terwujud penelitian skripsi ini.
5. Teristimewa kepada Ama tercinta Usman Ali bin Yusuf dan Ine tercinta Asaliyah Binti Mahmuddin, dan adik tercinta Rusdaini Binti Usman dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat, motivasi serta doa yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada sahabat-sahabat terbaikku, yang selalu memberikan dukungan, saran, bantuan dan semangat sehingga penulis dapat menyusun skripsi ini.
7. Terimakasih kepada diri sendiri Binti Julaika Binti Usman yang sudah berjuang dari tahun 2019 sampai saat ini sudah menyelesaikan bidang studi Pendidikan kimia sampai selesai dan meraih gelar sarjana.

Terimakasih sudah kuat dan sampai jumpa di perjuangan selanjutnya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan masukan dan kritikan yang bersifat membangun demi penyempurnaan untuk selanjutnya. Akhirnya kepada Allah kita

meminta pertolongan mudah-mudahan kita semua mendapatkan syarat-nya. Amin
ya rabbal 'alamin

Banda Aceh, 11 Juli 2024
Penulis



Binti Julaika
NIM: 190208034

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I: PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Hipotesis Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	5
F. Definisi Operasional.....	6
BAB II: LANDASAN TEORITIS	8
A. Pembelajaran	8
B. Efektivitas Pembelajaran.....	8
C. Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	9
D. Sintak Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>	11
E. Materi Laju Reaksi	12
F. Penelitian Relevan.....	20
BAB III: METODE PENELITIAN.....	24
A. Rancangan Penelitian	24
B. Populasi dan Sampel Penelitian	26
C. Instrumen Pengumpulan Data	26
D. Teknik Pengumpulan Data	28
E. Teknik Analisis Data	30
BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan Hasil Penelitian	39
BAB V: PENUTUP	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN-LAMPIRAN	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	130

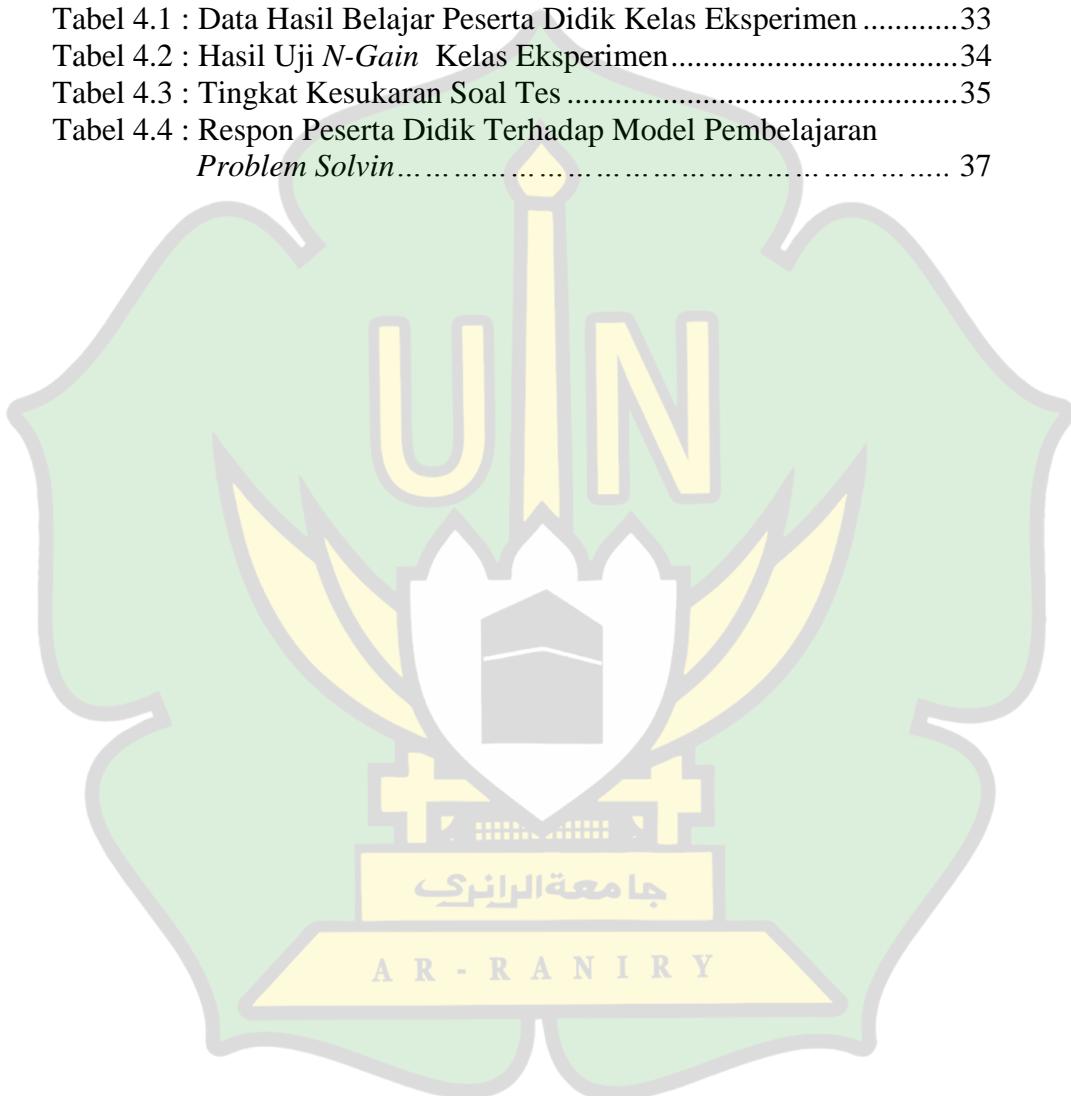
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Grafik orde reaksi nol	13
Gambar 2.2: Grafik orde reaksi satu	13
Gambar 2.3: Grafik orde reaksi dua.....	14
Gambar 3.1: Bagan kerangka pemikiran.....	25



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 : Desain <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	28
Tabel 3.2 : Kriteria Efektivitas <i>N-Gain</i>	31
Tabel 3.3 : Persentase Keefektivan	31
Tabel 3.4 : Indikator kriteria penilaian respon peserta didik	32
Tabel 4.1 : Data Hasil Belajar Peserta Didik Kelas Eksperimen	33
Tabel 4.2 : Hasil Uji <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen.....	34
Tabel 4.3 : Tingkat Kesukaran Soal Tes	35
Tabel 4.4 : Respon Peserta Didik Terhadap Model Pembelajaran <i>Problem Solvin</i>	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Dekan tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN ar-Raniry.....	50
Lampiran 2	: Surat Permohonan Keizinan untuk Mengadakan Penelitian dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry	51
Lampiran 3	: Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian dari SMA Negeri 1 Pining	52
Lampiran 4	: Tabel Wawancara.....	53
Lampiran 5	: Nilai Ujian Peserta didik.....	55
Lampiran 6	: RPP	56
Lampiran 7	: Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	59
Lampiran 8	: Kisi-Kisi Instrumen <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	90
Lampiran 9	: Hasil Validasi instrumen	102
Lampiran 10	: Hasil Belajar dan nilai <i>N-Gain</i> kelas eksperimen.....	127
Lampiran 11	: Pengolahan data <i>SPSS</i>	128
Lampiran 12	: Dokumentasi kegiatan penelitian	129

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah suatu bekal untuk mengembangkan kreatifitas diri guna mencapai sebuah keinginan. Pendidikan juga merupakan wahana yang dapat meningkatkan dan mengembangkan kualitas dari sumber daya manusia. Dunia pendidikan erat kaitannya dengan proses belajar mengajar yang merupakan suatu kegiatan dalam rangka melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan, agar dapat mempengaruhi para peserta didik mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan.¹

Ilmu kimia merupakan salah satu bidang ilmu dari ilmu sains. Ilmu kimia adalah ilmu yang secara rinci mempelajari tentang sifat, struktur, komposisi, perubahan dan energi dari suatu materi.²

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik dan guru di sekolah SMA Negeri 1 Pining bahwa ditemukan permasalahan bahwa banyak peserta didik yang mengatakan nilai dari ulangan maupun nilai ujian akhir semester sering tidak tuntas dan di bawah KKM SMA Negeri 1 Pining yaitu 70. Hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran kimia sering tidak memenuhi nilai KKM sehingga untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik perlu meningkatkan salah satu materi pembelajaran yang bersifat abstrak, karena materi yang bersifat abstrak sulit di

¹ Weni Sukarni. Dkk. 2021. Literatur review sistem sosial model pembelajaran problem solving terhadap sikap sosial peserta didik. *Jurnal pendidikan*. Vol.5. No.1. Hal.2.

² Anselmus Boy Baunsele. Dkk. 2020. Peningkatan pemahaman terhadap ilmu kimia melalui kegiatan praktikum kimia sederhana di kota soe. *Aptekmas jurnal pengabdian pada masyarakat*. Vol.3. No.4. Hal.43.

pahami peserta didik salah satunya yaitu materi laju reaksi, karena konsep-konsep yang kompleks seperti teori tumbukan dan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Pembelajaran kimia erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari salah satu materi kimianya adalah materi laju reaksi, materi ini merupakan materi yang menyajikan fakta-fakta yang ada dalam kehidupan sehari-hari seperti dalam faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi contohnya besi yang berada di luar rumah akan lebih cepat berkarat dari pada besi yang ada dalam rumah. Banyak dikembangkan model pembelajaran diterapkan pada saat kegiatan pembelajaran untuk meraih hasil belajar yang diharapkan. Tetapi model pembelajaran yang diterapkan harus sesuai dengan materi yang akan disampaikan, model yang tidak sesuai berpengaruh terhadap hasil belajar.³

Peneliti akan menyajikan konsep secara menarik dan mengajar dengan memberikan soal pemecah masalah. Jadi hal pertama yang dilakukan dalam proses pembelajaran, peneliti memulai dengan menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran, kemudian peserta didik diminta untuk duduk berkelompok dan dibagikan LKPD berbasis *problem solving*. Peserta didik diorientasikan pada permasalahan sehari-hari, kemudian peneliti memberikan fenomena yang berhubungan dengan faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, selanjutnya peserta didik mencari data atau informasi untuk menyelesaikan masalah dari sumber yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dan untuk membantu peserta didik menjawab pertanyaan dalam LKPD. Setelah itu, peserta didik

³ Faisal. Amin. Dkk. 2022. Efektivitas metode pembelajaran pada materi stoikiometri. *Jurnal : OPPSI*. Vol.1. No.1. Hal.131.

menetapkan jawaban sementara dalam bentuk hipotesis, yang nantinya akan dibuktikan sendiri oleh peserta didik tentang kebenaran hipotesis yang dibuat. Selanjutnya menguji kebenaran jawaban sementara peserta didik dengan melakukan praktikum dan mendiskusikan pertanyaan-pertanyaan yang telah dibuat. Dan pada tahap akhir peserta didik menyimpulkan hasil pengujian dan jawaban sementara dari peserta didik.

Jadi diterapkan model pembelajaran *problem solving* yang mengacu pada pemecahan masalah dan berlatih membuat masalah/soal. Model pembelajaran *problem solving* diyakini dapat meningkatkan kemampuan penguasaan konsep materi pembelajaran yang akan diajarkan. Model pembelajaran *problem solving* dalam proses penerapannya mengajak peserta didik untuk terlibat dalam mendiskusikan suatu masalah yang ditemukan dalam materi pembelajaran. Pembelajaran *problem solving* diperlukan bahan ajar berupa LKPD yang memberikan sebuah tantangan bagi peserta didik dalam kelompok untuk bekerja sama dan saling menyumbangkan pendapat untuk memecahkan masalah dalam LKPD.⁴ Oleh karena itu peneliti ingin disini. Model pembelajaran sangat membantu akan terjadinya proses pembelajaran secara langsung. Kemudian dengan adanya model pembelajaran dapat mengefektifkan proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti terdorong untuk penelitian dengan judul **“Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Solving* pada Materi Laju Reaksi di SMA Negeri 1 Pining”**.

⁴ Fakhruddin. Dkk. 2024. Penerapan media pembelajaran audio visual melalui model pembelajaran *problem solving* untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X MIPA 1 SMA Negeri 11 Kupang materi kalor. *Jurnal : Pengembangan dan Penelitian Pendidikan*. Vol.6. No.3. Hal.310.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka didapatkan rumusan masalah yaitu :

1. Apakah model pembelajaran *problem solving* efektif pada materi laju reaksi di SMA Negeri 1 Pining ?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap model pembelajaran *problem solving* pada materi laju reaksi di SMA Negeri 1 Pining ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti yaitu :

1. Untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran *problem solving* pada materi laju reaksi di SMA Negeri 1 Pining.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap model pembelajaran *problem solving* pada materi laju reaksi di SMA Negeri 1 Pining.

D. Hipotesis Penelitian

1. H_0 : Tidak terdapat perbedaan efektivitas model pembelajaran *problem solving* pada materi laju reaksi di SMA Negeri 1 Pining.
2. H_a : Terdapat perbedaan efektivitas model pembelajaran *problem solving* pada materi laju reaksi di SMA Negeri 1 Pining.

E. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat 2 manfaat, yaitu :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian yang telah dilakukan, peneliti berharap mampu memberikan suatu alternatif pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dengan mengeksplorasi model pembelajaran *problem solving* dalam proses pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Memberikan masukan atau pertimbangan dan inovasi bagi sekolah sehingga dapat meningkatkan keefektifan proses belajar peserta didik.

b. Bagi Pendidik

Dengan model pembelajaran *problem solving* ini maka dapat memberikan suatu pedoman maupun wawasan bagi setiap guru untuk menggunakan model pembelajaran yang cocok terhadap materi yang diajarkan, hal ini sangat berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar.

c. Bagi Peserta didik

Model pembelajaran *problem solving* ini diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar dan juga meningkatkan keaktifan peserta didik.

d. Bagi Peneliti

Memperoleh wawasan dan pengetahuan dalam mengaplikasikan model pembelajaran *problem solving* untuk meningkatkan pemahaman konsep dalam pembelajaran.

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari pemahaman yang berbeda-beda diantara pembaca, maka berikut penelitian yang sudah pernah dilakukan :

1. Efektivitas

Definisi efektivitas adalah sesuatu yang mempunyai pengaruh atau akibat yang ditumbulkan. Efektivitas adalah suatu tolak ukur seberapa baik suatu pekerjaan dilakukan, suatu tindakan dinilai efektif apabila diselesaikan sesuai dengan perencanaan. Efektivitas berarti sebagai wujud keberhasilan untuk tercapainya tujuan yang menjadi acuan atau patokan tertentu.⁵

2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan salah satu komponen utama dalam menciptakan suasana belajar yang aktif, inovatif, kreatif dan menyenangkan.⁶ *Problem solving*. Model yang mengaitkan pada permasalahan peserta didik sehari-hari adalah model pembelajaran *problem solving*. Model pembelajaran *problem solving* merupakan pembelajaran yang menyajikan materi pelajaran yang menghadapkan peserta didik terhadap persoalan yang harus dipecahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.⁷

⁵ Dwi Yulianto dan Aninditya Sri Nugraheni. 2021. Efektivitas pembelajaran daring dalam pelajaran bahsa indonesia. *Jurnal pendidikan teknologi infromasi*. Vol.1. No.1. Hal.36.

⁶ Sri Mulyo. 2023. Penerapan model pembelajaran creative *problem solving* untuk meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar. *Jurnal ilmiah teknologi pendidikan*. Vol.13. No1. Hal.223.

⁷ Yushinta Saputri dan Krisma Widi Wardani. 2021. Meta analisis efektivitas model pembelajaran *problem solving* dan *problem based learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika SD. *Jurnal pendidikan matematika*. Vol.5. No2. Hal.936.

3. *Problem solving*

Problem solving merupakan metode pemecahan masalah yang melibatkan pengumpulan data untuk menjangkau ke tahap penarikan kesimpulan. Pembelajaran problem solving adalah suatu metode yang mendorong peserta didik untuk secara aktif memperhatikan dan mempelajari suatu masalah sebagai langkah dalam upaya pemecahan masalah.⁸

4. Laju reaksi

Laju reaksi adalah ekspresi yang menunjukkan laju reaksi dari senyawa yang terlibat dalam reaksi. Perubahan senyawa atau bahan A menjadi bahan atau senyawa B. tingkat perubahan bahan atau senyawa A tergantung pada konsentrasi bahan atau senyawa A dan penulisan modelnya dapat menggunakan model berbasis perubahan dan skala makroskopis (benda yang hanya bisa diamati dengan alat bantu kaca pembesar).⁹

⁸ Mauliana Wayudi. Dkk. 2023. Efektivitas metode *problem solving* dan *problem based learning* terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dimoderasi minat belajar. *Journal on education*. Vol.6. No.1. Hal.4588.

⁹ Bambang Dwi Argo dan Joko Prasetyo. 2021. *Matematika terapan*. Malang : Universitas Brawijaya Press. Hal.15-16.