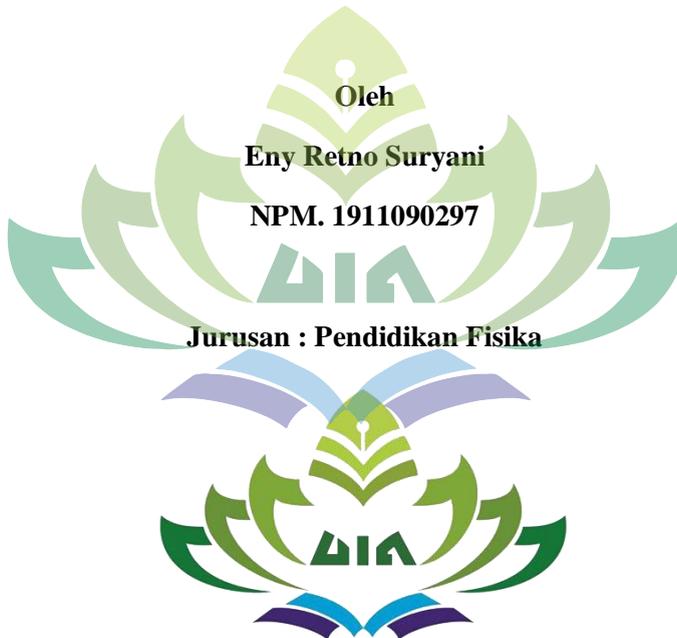


**PERBANDINGAN MODEL PEMBELAJARAN RICOSRE
BERBASIS *SOCIOSCIENTIFIC ISSUES* DENGAN
DISCOVERY LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH DAN KEMAMPUAN
KOLABORASI PESERTA DIDIK KELAS
XI SMAN 01TANJUNG RAYA PADA
MATERI FISIKA**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) dalam
Ilmu Pendidikan Fisika



FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

RADEN INTAN LAMPUNG

1444 H / 2023 M

**PERBANDINGAN MODEL PEMBELAJARAN RICOSRE
BERBASIS *SOCIOSCIENTIFIC ISSUES* DENGAN
DISCOVERY LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN
PEMECAHAN MASALAH DAN KEMAMPUAN
KOLABORASI PESERTA DIDIK KELAS
XI SMAN 01 TANJUNG RAYA PADA
MATERI FISIKA**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Pembimbing I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

Pembimbing II : Rahma Diani, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG**

1444 H / 2023 M

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik.

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 01 Tanjung Raya, metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA dengan sampel XI MIPA 2 dan XI MIPA 3. Teknik pengambilan sampel yaitu dengan *purposive random sampling*. Instrumen dalam penelitian ini yaitu instrumen tes dan non-tes, tes berupa soal *essay* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah dan non-tes berupa angket untuk mengukur kemampuan kolaborasi. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji *Multivariate of Variance* (MANOVA).

Hasil pengujian hipotesis pertama didapatkan hasil $0,030 < 0,05$ maka H_1 diterima, hasil kedua $0,001 < 0,05$ maka H_1 diterima dan hasil ketiga didapatkan $0,000 < 0,05$ maka H_1 diterima. Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa: 1) Terdapat perbandingan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah, 2) Terdapat perbandingan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan *Discovery Learning* terhadap kemampuan kolaborasi, 3) Terdapat perbandingan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah, Kemampuan Kolaborasi, Model Pembelajaran RICOSRE, *Socioscientific Issues*, *Discovery Learning*

ABSTRACT

This study aims to determine the comparison of the RICOSRE learning model based on Socioscientific Issues with Discovery Learning on students' problem-solving skills and collaboration skills.

The research was conducted at SMA Negeri 01 Tanjung Raya, the method used is quasi-experimental. The population in this study was class XI MIPA with samples XI MIPA 2 and XI MIPA 3. The sampling technique was purposive random sampling. The instruments in this study were test and non-test instruments, tests in the form of essay questions to measure problem solving skills and non-tests in the form of questionnaires to measure collaboration skills. Hypothesis testing using the Multivariate of Variance (MANOVA) test.

The results of testing the first hypothesis are $0.030 < 0.05$, then H_1 is accepted, the second result is $0.001 < 0.05$, then H_1 was accepted and the third result is $0.000 < 0.05$, then H_1 is accepted. Based on the results of this study, it is concluded that: 1) There is a comparison of the RICOSRE learning model based on Socioscientific Issues and the Discovery Learning to problem solving skills, 2) There is a comparison of the RICOSRE learning model based on Socioscientific Issues and the Discovery Learning to collaboration skills, 3) There is a comparison of the RICOSRE learning model based on Socioscientific Issues and the Discovery Learning to problem solving skills and collaboration skills.

Keywords: Problem Solving Skills, Collaborative Skills, RICOSRE Learning Model, Socioscientific Issues, Discovery Learning

SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eny Retno Suryani

NPM : 1911090297

Jurusan/ Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Perbandingan Model Pembelajaran RICOSRE Berbasis *Socioscientific Issues* Dengan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik Kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya Pada Materi Fisika” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Agustus 2023

Penulis



Eny Retno Suryani
NPM. 1911090297



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratnini Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **Perbandingan Model Pembelajaran RICOSRE Berbasis *Socioscientific Issues* Dengan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik Kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya Pada Materi Fisika**

Nama : **Eny Retno Suryani**

NPM : **1911090297**

Prodi : **Pendidikan Fisika**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk Dimunaqosahkan dan Dipertahankan Dalam Sidang Munaqosah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam
Negeri Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd

NIP. 19840228 200604 1 004

Pembimbing II

Rahma Diani, M.Pd

NIP. 19890417 201503 2 008

Mengetahui

Ketua Prodi Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc

NIP. 19790321 201101 2 003

v



KEMENTERIAN AGAMA

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Perbandingan Model Pembelajaran RICOSRE Berbasis *Socioscientific Issues* Dengan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik Kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya Pada Materi Fisika”** disusun oleh Eny Retno Suryani dengan NPM. 1911090297 Program Studi Pendidikan Fisika telah diujikan dalam sidang munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal Senin/10 Juli 2023 pukul 08:30-10:00.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Dr. Guntur Cahaya Kesuma, M.A
Sekretaris : Vandani Wiliyanti, S.Pd., M.Si
Penguji Utama : Mukarramah Mustari, M.Pd.
Penguji Pendamping I : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
Penguji Pendamping II : Rahma Diani, M.Pd

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Mirya Diana, M.Pd
NIP. 19640828 198803 1 002



MOTTO

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولَى الْأَبْصَارِ ۙ ١٩٠

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal”.

-Q.S Al-Imran ayat 190-



PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahiim

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT. Serta sholawat beriring salam yang selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammda SAW.

Syukur saya ucapkan karena telah menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan baik. Dengan ketulusan yang sedalam-dalmnya, saya persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tua ku. Bapak Suwarno dan Ibu Suryati orang yang paling istimewa dalam hidupku. Sosok terbaik, yang selalu memberikan dukungan kebaikan, perhatian, kasih sayang dan pengorbanan yang tak tergantikan.
2. Kakak ku Andi Susetianto, Budi Agus Prianto, Zahro Laila Nur dan Nur Meita Sari serta adikku Siti Komariatun Aminah yang selalu memberi motivasi dan semangat serta arahan di setiap langkahku.
3. Almamater Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang saya banggakan.

RIWAYAT HIDUP

Eny Retno Suryani dilahirkan di Bandar Mataram pada tanggal 07 November 2000 sebagai anak ketiga dari 4 bersaudara dari pasangan Bapak Suwarno dan Ibu Suryati.

Penulis memulai jenjang pendidikan formal pada tahun 2005 di TK Gula Putih Mataram, dan melanjutkan ke SDS 01 Gula Putih Mataram pada tahun 2007 sampai 2012. Kemudian melanjutkan di SMP Sugar Group Companies pada tahun 2012 sampai 2015, dan melanjutkan di SMA Negeri 01 Tanjung Raya dan lulus pada tahun 2018.

Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi dan terdaftar di Universitas Islam Negeri Intan Lampung jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Selama menjadi mahasiswi, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Brabasan, Kecamatan Tanjung Raya, Kabupaten Mesuji. Kemudian pada September 2022 penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Negeri 19 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu memberikan rahmat, taufik, hidayah serta karunia-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbandingan Model Pembelajaran RICOSRE Berbasis *Socioscientific Issues* Dengan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik Kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya Pada Materi Fisika”. Dan tak lupa sholawat beriring salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan kepada seluruh umat manusia.

Skripsi ini disusun sebagai syarat guna mendapatkan gelar sarjana pendidikan (S.Pd) pada jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tidak mungkin dapat menyelesaikan tanpa bantuan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak. Oleh Karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Bapak Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku pembimbing II yang telah memberikan motivasi, bimbingan serta arahan dengan sabar selama ini.
5. Seluruh Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan khususnya Jurusan Pendidikan Fisika yang telah mendidik, memberi ilmu pengetahuan serta membantu selama ini sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Sudomo, M.Pd selaku kepala SMA Negeri 01 Tanjung Raya yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian.

7. Ibu Dwi Yanti, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 01 Tanjung Raya yang telah memberikan kesempatan dan arahan kepada penulis selama melaksanakan penelitian.
8. Siswa/siswi kelas XI SMA Negeri 01 Tanjung Raya.
9. Teman-teman seperjuanganku Kharisma Diastuti, Astri Monica Sari, Monica Phelia Azarine, Ike Yuni Priasti, Yunita dan Nabilah Nazla yang selalu membantuku dalam segala hal.
10. Teman-teman Fisika C 2019 dan angkatan 2019, KKN dan PPL.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
12. Almamater Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Semoga atas kebaikan seluruh pihak yang telah membantu, Allah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya serta mendapatkan keberkahan hidup dan mendapatkan balasan hidup yang terbaik dari Allah SWT. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi yang harus diperbaiki. Meskipun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.



Bandar Lampung,
Penulis

2023



Eny Retno Suryani

NPM. 1911090297

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN.....	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xivi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah.....	14
D. Rumusan Masalah	15
E. Tujuan Penelitian	16
F. Manfaat Penelitian	17
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	18
H. Sistematika Penulisan	20
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	
A. Teori yang Digunakan.....	21
B. Pengajuan Hipotesis	67
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	69
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	69
C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengumpulan Data	71
D. Definisi Operasional Variabel	72

E. Instrumen Penelitian	74
F. Uji Validitas dan Reliabilitas Data.....	77
G. Uji Prasyarat Analisis.....	82
H. Uji Hipotesis	85
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data.....	87
B. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis	98
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	119
B. Rekomendasi.....	120
DAFTAR RUJUKAN	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel

1. 1 Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah	9
1. 2 Skor Hasil Agket Kemampuan Kolaborasi.....	12
2. 1 Rincian Kegiatan Model Pembelajaran RICOSRE.....	25
2. 2 Proses-Proses pada Termodinamika	59
3. 1 Model Eksperimen <i>Pretest Posttest Control Group Design</i>	68
3. 2 Jumlah Peserta Didik Kelas XI MIPA SMAN 01 Tanjung Raya....	69
3. 3 Kriteria Kemampuan Pemecahan Masalah	71
3. 4 Kriteria Kemampuan Kolaborasi	71
3. 5 Skala Kriteria Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	72
3. 6 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah.....	75
3. 7 Indikator Kemampuan Kolaborasi	76
3. 8 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	79
3. 9 Klasifikasi Daya Pembeda.....	81
3. 10 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	82
3. 11 Ketetapan Uji Normalitas	83
3. 12 Ketetapan Uji Homogenitas.....	84
4. 5 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	90
4. 6 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Kolaborasi.....	92
4. 7 Hasil <i>Pretest</i> Per Indikator Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	93
4. 8 Hasil <i>Posttest</i> Per Indikator Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	94
4. 9 Hasil <i>Pretest</i> Per Indikator Soal Kemampuan Kolaborasi	95
4. 10 Hasil <i>Posttest</i> Per Indikator Soal Kemampuan Kolaborasi	97
4. 11 Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	97
4. 12 Uji Normalitas Multivariat	98
4. 13 Uji Homogenitas <i>Levene</i>	99
4. 14 Uji Homogenitas Matriks Varian/ Kovarian	100
4. 15 Uji Multikolinieritas	100
4. 16 Uji Hipotesis MANOVA	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2. 1 Suatu Sistem Termodinamika.....	53
2. 2 Skema Mesin Kalor	61
2. 3 Skema Siklus Carnot	62
3. 1 Hubungan Variabel Bebas (X) dengan Variabel Terikat (Y)	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Hasil Pra Penelitian Kelas Eksperimen
2. Silabus Kelas Eksperimen 1
3. Silabus Kelas Eksperimen 2
4. RPP Kelas Eksperimen 1
5. RPP Kelas Eksperimen 2
6. Kisi-Kisi Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
7. Instrumen Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
8. Jawaban Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
9. Rubrik Penilaian Skor Kemampuan Pemecahan Masalah
10. Kisi-Kisi Angket Kemampuan Kolaborasi
11. Instrumen Angket (*Peer Assessment*) Kemampuan Kolaborasi
12. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran RICOSRE Berbasis *Socioscientific Issues*
13. Validitas Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
14. Tabel Uji Validitas Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
15. Validitas Angket Kemampuan Kolaborasi
16. Tabel Uji Validitas Angket Kemampuan Kolaborasi
17. Reliabilitas Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
18. Tabel Uji Reliabilitas Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
19. Reliabilitas Angket Kemampuan Kolaborasi
20. Tabel Uji Reliabilitas Angket Kemampuan Kolaborasi
21. Daya Pembeda Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
22. Tabel Uji Daya Pembeda Soal kemampuan Pemecahan Masalah
23. Daya Pembeda Angket Kemampuan Kolaborasi
24. Tabel Uji Daya Pembeda Angket kemampuan Pemecahan Masalah
25. Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
26. Tabel Uji Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Pemecahan Masalah
27. Tingkat Kesukaran Angket Kemampuan Kolaborasi

28. Tabel Uji Tingkat Kesukaran Angket Kemampuan Kolaborasi
29. Tabel Hasil *Pretest Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah (Kelas Eksperimen 1)
30. Tabel Hasil *Pretest Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah (Kelas Eksperimen 2)
31. Tabel Hasil *Pretest Posttest* Kemampuan Kolaborasi (Kelas Eksperimen 1)
32. Tabel Hasil *Pretest Posttest* Kemampuan Kolaborasi (Kelas Eskperimen 2)
33. Uji Normalitas
34. Uji Homogenitas Varian
35. Uji Homogenitas Matriks Varian/ Kovarian
36. Uji Multikolinieritas
37. Uji Hipotesis Manova
38. Dokumentasi Pembelajaran
39. Surat Izin Penelitian
40. Cek Bebas Plagiarisme



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Untuk menghindari adanya kesalahpahaman makna yang terkandung dalam memahami judul proposal ini, maka perlu dijelaskan beberapa pengertian yang terkandung dalam judul skripsi “Perbandingan Model Pembelajaran RICOSRE Berbasis *Socioscientific Issues* Dengan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik Kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya Pada Materi Fisika”.

1. Model Pembelajaran RICOSRE adalah model pembelajaran yang berfokus pada masalah dan dikembangkan dengan tujuan untuk memberdayakan keterampilan berpikir siswa di abad 21. Model pembelajaran RICOSRE merupakan model pembelajaran yang terdiri dari 6 sintak yakni *reading, identifying the problem, constructing the solution, solving the problem, reviewing the problem solving, dan extending the problem solving.*
2. *Socioscientific Issues* adalah suatu pendekatan pembelajaran dengan menyajikan isu-isu yang berkaitan dengan sains. *Socioscientific Issues* merupakan pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk merangsang intelektual, moral, dan etika serta kesadaran akan hubungan sains dengan kehidupan sosial.
3. *Discovery Learning* adalah cara belajar memahami konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan.
4. Kemampuan Pemecahan Masalah adalah kemampuan siswa menggunakan proses berpikirnya dalam memecahkan masalah melalui pengumpulan fakta, analisis informasi, menyusun berbagai alternatif pemecahan, dan memilih pemecahan masalah yang paling efektif.

5. Kemampuan Kolaborasi adalah kemampuan berpartisipasi dalam setiap kegiatan untuk membina hubungan dengan orang lain, saling menghargai hubungan dan kerja tim untuk mencapai tujuan yang sama. Kemampuan kolaborasi dalam pembelajaran merupakan sebuah proses di mana peserta didik pada berbagai tingkat kemampuan atau kinerja bekerja sama dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan bersama.

Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti menegaskan bahwa penelitian ini bermaksud untuk mengetahui perbandingan model pembelajaran RICOSRE berbasis *socioscientific issues* dengan *discovery learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya pada materi fisika.

B. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan hidup manusia tidak terlepas dari pendidikan. Pendidikan adalah suatu urgensi dalam proses kehidupan yang mempengaruhi pola pikir dan tindakan manusia. Melalui pendidikan diharapkan dapat mengasah potensi diri sehingga mampu berdaya saing tinggi dan berpengaruh terhadap pengembangan kreativitas dalam memenuhi kebutuhan hidup.¹ Sejalan dengan tujuan pendidikan nasional yakni pendidikan bertujuan untuk berkembangnya peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.² Pendidikan merupakan suatu pondasi dalam membentuk karakter serta keterampilan diri. Generasi penerus bangsa harus mampu

¹ Rahma Diani, "Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 1 (2016): 83–93, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>.

² Tajuddin Noor, "Rumusan Tujuan Pendidikan Nasional Pasal 3 Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2013 Melalui Pendekatan Nilai-Nilai Yang Terkandung Dalam Ayat 30 Surah Ar-Ruum Dan Ayat 172 Surah Al-'Araaf," *Universitas Singaperbangsa Karawang*, no. 20 (2018): 123–144.

dalam berinovasi serta mengasah berbagai keterampilan baik keterampilan dalam memanfaatkan teknologi, media dan informasi, serta mampu berdaya saing secara global dalam pendidikan abad 21.³ Allah SWT berfirman dalam Q.S Al-Mujadilah ayat 11:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ فَأَفْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ
وَإِذَا قِيلَ إِنَّشُرُوا فَأَنْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ
دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ ۝ ۱۱

Artinya: *“Wahai orang-orang yang beriman apabila dikatakan kepadamu: “Berlapang-lapanglah dalam majelis”, maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: “Berdirilah kamu”, maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan”.*

Dan Allah SWT berfirman dalam Q.S Sad ayat 29:

كِتَابٌ أَنْزَلْنَاهُ إِلَيْكَ مُبَارَكٌ لِيَدَّبَّرُوا آيَاتِهِ وَلِيَتَذَكَّرَ أُولُوا الْأَلْبَابِ ۝ ۲۹

Artinya: *“Ini adalah sebuah kitab yang kami turunkan kepadamu penuh dengan berkah supaya mereka memperhatikan ayat-ayatnya dan supaya mendapat pelajaran orang-orang yang mempunyai fikiran”.*

Kedua surat di atas menjelaskan bahwa kita sebagai manusia diwajibkan untuk menuntut ilmu. Ilmu yang dipelajari tidak hanya ilmu agama melainkan ilmu-ilmu umum lainnya. Menuntut ilmu dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun. Allah akan mengangkat tinggi derajat orang-orang

³ Tantri Mayasari et al., “Apakah Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Project Based Learning Mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21?,” *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)* 2, no. 1 (2016): 48, <https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.24>.

yang beriman dan berilmu dan begitu pula sebaliknya orang-orang yang berilmu namun tidak beriman kepada Allah, maka ia akan tersesat. Kitab (Al-Qur'an) menjadi bukti kebesaran akan ilmu pengetahuan bagi orang-orang yang mau berfikir dan mengkaji segala aspek keilmuan yang terkandung di dalamnya. Adapun upaya yang dapat dilakukan untuk memperluas wawasan keilmuan adalah melalui pendidikan.

Pendidikan merupakan akar dalam suatu kehidupan manusia. Peningkatan kualitas kehidupan masa kini dan yang akan datang menjadi penentu dalam mencapai potensi, pandangan, serta pengalaman dalam menciptakan harapan untuk kehidupan yang lebih baik melalui pendidikan.⁴ Pendidikan berkaitan erat dengan belajar dan pembelajaran. Belajar adalah proses menerima pengetahuan serta berbagai pengalaman melalui latihan.⁵ Dalam pembelajaran terjadi hubungan timbal balik antara pendidik dengan peserta didik yang membantu dalam proses perolehan ilmu, pembentukan sikap dan karakter serta membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Pembelajaran dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun baik di rumah, sekolah, masyarakat juga lingkungan sekitar. Perubahan tingkah laku peserta didik dapat diketahui melalui hasil belajar yang didapat baik pada ranah kognitif, afektif maupun psikomotor.⁶

Dalam sistem pendidikan terdapat beberapa komponen salah satunya yakni kurikulum. Kurikulum tidak hanya berisi rencana pembelajaran. Kurikulum mencakup teknik atau cara mengajar yang dijadikan pedoman bagi para pendidik agar

⁴ Fepti Bunga Mutiara, Happy Komikesari, and Nur Asiah, "Efektivitas Model Kooperatif Tipe Course Review Horay (CRH) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 02, no. 1 (2019): 116–122, <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i1.3980>.

⁵ Rahma Diani, Yuberti, and Shella Syafitri, "Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 05, no. 2 (2016): 265–275, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>.

⁶ Ibid.

dapat mencapai target serta tujuan pembelajaran yang baik. Kurikulum yang sudah diterapkan di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013 di mana termuat beberapa prinsip pembelajaran guna meningkatkan mutu pendidikan Indonesia menjadi lebih baik.⁷ Pada kurikulum 2013, kurikulum ini lebih memfokuskan pada perubahan strukturnya, mengikuti perkembangan zaman, baik budaya, ilmu pengetahuan, maupun teknologi.⁸

Proses pembelajaran yang mengkaji dan mempelajari proses terjadinya gejala alam yaitu pembelajaran fisika. Mata pelajaran fisika adalah salah satu ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari manusia.⁹ Fisika sebagai ilmu sains mendasar yang memahami bagaimana alam semesta bekerja serta terjadinya interaksi di dalamnya. Ilmu fisika juga memerlukan pemahaman konsep yang menekankan pada proses pembentukan pengetahuan baik dari praktek ataupun eksperimen, sehingga fisika tidak hanya mencakup rumus dan teori saja.

Allah Swt berfirman dalam Q.S Al-Imran ayat 190:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ
لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ۝ ١٩٠

Artinya: “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal*”.

⁷ Edi Supriatna, “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” *Journal of Classroom Action Research* 2, no. 1 (2020): 15, <https://doi.org/10.29303/jcar.v2i1.398>.

⁸ Vandan Wiliyanti, Eko Suyanto, and Abdurrahman, “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berorientasi Pendidikan Karakter Pada Model Pembelajaran Exclusive,” no. 1 (n.d.): 131–144.

⁹ Saregar, “Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation Dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa,” n.d., h.53.

Ayat di atas menjelaskan bahwa segala sesuatu yang terjadi di alam semesta adalah semua atas kehendak-Nya. Fenomena gejala alam akan terus berproses tanpa henti dalam seluruh dimensi ruang dan waktu yang terus berkembang. Salah satu ilmu yang mempelajari keterkaitan hal tersebut adalah ilmu fisika. Melalui pemahaman ilmu sains diharapkan peserta didik mampu membuka wawasannya dalam mengkaji serta menemukan berbagai solusi dari problematika yang ada di lingkungan sekitar baik secara mandiri maupun membentuk suatu kelompok diskusi.

Berdasarkan hasil pra penelitian yang dilaksanakan di SMA Negeri 01 Tanjung Raya dapat ditemukan beberapa permasalahan dalam proses pembelajaran diantaranya masih banyak peserta didik yang memiliki kemampuan pemecahan masalah rendah dan tidak terbiasa berkolaborasi dengan orang lain. Kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam menyelesaikan soal fisika perlu dikembangkan dan dilatih dengan baik. Selain itu, kurangnya minat baca peserta didik dan waktu pembelajaran yang singkat membuat kurang efektifnya proses belajar. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada pembelajaran abad 21 mengharuskan peserta didik memiliki berbagai keterampilan. Pengetahuan dan keterampilan abad 21 diperlukan untuk mendukung daya saing individu. Akuisisi pengetahuan tidak lagi memadai bagi mereka yang mencari wawasan inovatif dan pengalaman belajar yang bermakna.¹⁰

Hidup di era abad 21 menuntut setiap individu untuk menguasai berbagai keterampilan. Oleh karena itu, pendidikan saat ini didorong untuk mempersiapkan peserta didik agar

¹⁰ SlaLana ŽivkoviE, "A Model of Critical Thinking as an Important Attribute for Success in the 21st Century," *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 232, no. April (2016): 102–108, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.034>.

berhasil dalam memenuhi kebutuhan hidup.¹¹ Adapun keterampilan abad 21 yang wajib dikuasai peserta didik dalam mengoptimalkan pembentukan generasi emas yang berkarakter yakni keterampilan berpikir kritis, memiliki kemampuan inovatif, kreativitas dan daya saing tinggi, serta kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang unggul.¹² Selain keterampilan tersebut, peserta didik dituntut untuk memiliki keterampilan pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi wajib dikuasai peserta didik guna membentuk sumber daya manusia yang kompetitif.¹³ Pemecahan masalah adalah menemukan solusi dari suatu masalah.¹⁴ Pemecahan masalah adalah proses seseorang dalam menggunakan keterampilan, pemahaman, serta pengetahuannya untuk menemukan solusi dari suatu masalah. Proses tersebut terjadi ketika ditemukannya masalah dan berakhir saat masalah tersebut terselesaikan.¹⁵ Pemecahan masalah juga diartikan sebagai suatu proses berkelanjutan yang merupakan bagian integral dari pekerjaan dan kehidupan.¹⁶ Kemampuan pemecahan masalah siswa melibatkan beberapa kemampuan kognitif dan afektif. Pemecahan masalah dapat meningkatkan keterampilan analisis, sintesis, dan evaluasi, yang dapat mengarahkan siswa

¹¹ TY - BOOK et al., "Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran," *Https://Www.Researchgate.Net/*, no. December 2016 (2016), <https://www.researchgate.net/publication/318013627>

¹² Susriyati Mahanal and Siti Zubaidah, "Model Pembelajaran Ricosre Yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 2, no. 5 (2017): 676–685, <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.

¹³ Noor Azizah et al., "The Effect of RICOSRE on Students ' Critical Thinking Skills in Biology," no. April (2020), <https://doi.org/10.1063/5.0000562>.

¹⁴ Mustafa Dogru, "The Application of Problem Solving Method on Science Teacher Trainees on the Solution of the Environmental Problem," *Journal of Environmental & Science Education* 3, no. 1 (2008): 9–18.

¹⁵ Stephen Krulik and Jesse A. Rudnick, *Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teachers., Africa's Potential for the Ecological Intensification of Agriculture*, 1988.

¹⁶ Marlene K. Rebori, *Effective Problem-Solving Techniques for Groups* (University of Nevada, 1997), <http://mjewald32.pbworks.com/>.

pada pemikiran kritis dan pemecahan masalah melalui kemampuan kolaboratif.

Kemampuan seorang siswa untuk mencapai tujuan belajarnya tidak hanya dipengaruhi oleh aspek berpikir saja melainkan juga dipengaruhi oleh aspek sosial. Kemampuan kolaborasi adalah salah satu aspek yang dibutuhkan dalam melaksanakan proses pembelajaran. Kolaborasi lebih melibatkan peserta didik untuk berkoordinasi dalam memecahkan suatu permasalahan bersama. Pembelajaran kolaboratif didefinisikan sebagai sekelompok siswa yang bekerja sama untuk memecahkan masalah, menyelesaikan tugas atau membuat suatu produk.¹⁷ Gagne mengatakan, *"Changes in behavior of human beings and in their capabilities for particular behaviors take place following their experience within certain identifiable situations. These situations stimulate the individual in such a way as to bring about the change in behavior. The process that makes such a change happen is called learning, and the situation that sets the process into effect is called a learning situation"*.¹⁸ Oleh karena itu, pembelajaran kolaboratif dapat didefinisikan sebagai filsafat pembelajaran yang memungkinkan siswa bekerja sama, saling mendukung, belajar dan berubah bersama dan maju bersama. Filsafat inilah yang dibutuhkan dunia global saat ini.¹⁹

Allah berfirman dalam Q.S Al-Maidah ayat 2:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۗ

¹⁷ Marjan Laal and Mozghan Laal, "Collaborative Learning: What Is It?," *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 31, no. 2011 (2012): 491–495, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.092>.

¹⁸ Thomas P. Rohlen, "8. Instruction," *Japan's High Schools*, 2020, 241–270, <https://doi.org/10.1525/9780520341302-010>.

¹⁹ Devi Maria Angelita, Mustaji, and Andi Mariono, "Pengaruh Keterampilan Kolaborasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMK," *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan* 5, no. 2 (2020): 23, <https://doi.org/10.32832/educate.v5i2.3323>.

وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ۚ

Artinya: “Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebajikan dan takwa, dan jangan tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertakwalah kamu kepada Allah sesungguhnya Allah amat berat siksaannya”.

Ayat di atas memberikan sebuah gambaran betapa pentingnya kita berkolaborasi (kerjasama) yaitu yang mengarah kepada kebaikan dan ketakwaan dan kita dilarang untuk bekerja sama dalam hal dosa dan permusuhan. Kemampuan kolaborasi sangat penting dikuasai oleh siswa. Selain untuk meningkatkan prestasi belajar, kemampuan tersebut akan menumbuhkan karakter yang positif seperti merangsang untuk melahirkan ide, menghargai orang lain, membina hubungan dengan orang lain, dan bekerja sama dengan orang lain untuk mencapai tujuan yang sama, dan tanggung jawab. Selain itu, manfaat kemampuan kolaborasi akan dirasakan manakala siswa telah menyelesaikan belajarnya di sekolah/madrasah seperti meniti karir di sebuah perusahaan, merintis usaha, membangun lembaga pendidikan, dan lain sebagainya. Berdasarkan penjelasan tersebut sebelum dilakukan penelitian, peneliti terlebih dahulu melakukan pra penelitian guna mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik. Berikut ini merupakan hasil tes kemampuan pemecahan masalah yang dilakukan peneliti kepada kelas XI di SMA Negeri 01 Tanjung Raya.

Tabel 1. 1 Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah

No.	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah		Keterangan
		XI IPA 2	XI IPA 3	
1.	Memahami Masalah	1.42%	1.13%	Rendah Sekali

2.	Merencanakan Penyelesaian Masalah	11.96%	11.70%	Rendah Sekali
3.	Menyelesaikan Masalah	10.80%	12.00%	Rendah Sekali
4.	Memeriksa Kembali Hasil yang Diperoleh	0.53%	0.75%	Rendah Sekali

Berdasarkan tabel 1.1 siswa pada indikator memahami masalah sebesar 1,42% pada XI IPA 2 dan 1,13% pada XI IPA 3 yang artinya siswa sebagian besar belum mampu dalam memahami masalah yang diberikan. Lalu pada indikator merencanakan penyelesaian masalah sebesar 11,96% pada XI IPA 2 dan 11,70% pada XI IPA 3 yang artinya siswa sebagian besar belum mampu dalam merencanakan penyelesaian masalah. Pada indikator menyelesaikan masalah sebesar 10,80% pada XI IPA 2 dan 12,00% pada XI IPA 3 yang artinya siswa sebagian besar belum mampu dalam menyelesaikan masalah. Dan pada indikator memeriksa kembali sebesar 0,53% pada XI IPA 2 dan 0.75% pada XI IPA 3 yang artinya siswa sebagian besar belum mampu dalam menuliskan kesimpulan hasil yang diperoleh. Berdasarkan hal tersebut, menunjukkan bahwa belum maksimalnya proses pembelajaran yang ditunjukkan dengan penyelesaian soal uraian yang telah dikerjakan oleh peserta didik terutama dalam menganalisis soal yang tidak mencapai kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Pemecahan masalah adalah aktivitas kognitif yang penting untuk dilakukan individu dalam berbagai konteks yang berhubungan dengan kehidupan. Tantangan pendidikan tinggi abad 21 adalah melatih sumber daya manusia yang memiliki kemampuan memecahkan masalah. Melalui pendidikan inilah kemampuan pemecahan masalah dilatih karena dalam pembelajaran seseorang akan memiliki kompetensi dan keterampilan yang memungkinkan orang untuk berpartisipasi dalam masyarakat. Keberhasilan

suatu peserta didik ditentukan oleh peran guru selama proses pembelajaran. Itu sebabnya, dibutuhkan suatu tindakan oleh para guru dalam memecahkan persoalan pembelajaran fisika. Salah satu tindakan itu adalah penggunaan model dan metode atau pendekatan dalam penyampaian materi. Pendidik harus memilih metode pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran. Pendidik harus mencoba menggunakan metode dan strategi yang berbeda, serta perlu mempersiapkan bahan ajar yang cocok dan tepat sehingga dapat memotivasi siswa untuk senang dalam belajar fisika serta mampu dimanfaatkan siswa sebagai sumber belajar mandiri dan mampu untuk memahami konsep materi sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.²⁰

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah peserta didik belum berkembang secara optimal. Proses penilaian yang dilakukan saat ini hanya terbatas pada pengelolaan materi bukan proses pemecahan masalah dan tes yang diberikan hanya menyorot pada hasil aplikasi rumus fisika. Siswa masih terpaku pada hafalan rumus dan contoh. Siswa juga masih belum bisa menyimpulkan pembelajaran. Ketidakpercayaan siswa untuk memecahkan masalah dengan pengetahuannya, sehingga siswa belum mampu menerapkan suatu konsep yang berhubungan dengan dunia nyata dan kehidupan sehari-hari.²¹ Oleh karena itu, dalam hal ini perlunya suatu model pembelajaran fisika agar dapat digunakan oleh pendidik dalam upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah fisika

²⁰ Rahmat Diyanto Fitri Dwi Kusuma, Sri Purwanti Nasution, and Bambang Sri Anggoro, "Multimedia Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Komputer," *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 2 (2018): 191, <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2557>.

²¹ Rany Widyastuti et al., "Understanding Mathematical Concept: The Effect of Savi Learning Model with Probing-Prompting Techniques Viewed from Self-Concept," *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012060>.

peserta didik dan mengevaluasi pembelajaran yang telah dilakukan.

Tabel 1. 2 Skor Hasil Angket (*Peer Assessment*) Kemampuan Kolaborasi

No.	Indikator Kemampuan Kolaborasi	Hasil Tes Kemampuan Kolaborasi		Keterangan
		XI IPA 2	XI IPA 3	
1.	Bekerja Secara Efektif dan Saling Menghormati	21,7	21,4	Kurang Kolaboratif
2.	Fleksibilitas dan Berkompromi	24,2	24,0	Kurang Kolaboratif
3.	Bertanggung Jawab	20,0	20,1	Tidak Kolaboratif

Dari tabel 1.2 siswa pada indikator bekerja secara efektif dan saling menghormati menghasilkan skor sebesar 21,7 pada XI IPA 2 dan 21,4 pada XI IPA 3 yang artinya siswa sebagian besar kurang mampu untuk berkolaborasi. Lalu pada indikator fleksibilitas dan berkompromi menghasilkan skor sebesar 24,2 pada XI IPA 2 dan 24,0 pada XI IPA 3 yang artinya siswa sebagian besar kurang mampu untuk berkolaborasi. Dan pada indikator bertanggung jawab menghasilkan skor sebesar 20,0 pada XI IPA 2 dan 21,0 pada XI IPA 3 yang artinya siswa sebagian besar tidak mampu untuk berkolaborasi. Berdasarkan data di atas, dalam proses pembelajaran di kelas siswa kurang berpartisipasi dalam pembelajaran di kelas dan cenderung berpusat pada guru (*teacher centered*), sehingga kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan kolaborasi menjadi berkurang. Metode dan model pembelajaran harus dapat mengembangkan keterampilan siswa yang sesuai implementasi kurikulum 2013. Guru biasanya hanya terpaku

pada buku teks yang tidak mengaktifkan kemampuan siswa untuk berkolaborasi.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti dengan guru fisika SMA Negeri 01 Tanjung Raya mengatakan bahwa tidak semua peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Kebanyakan siswa perlu diberikan dorongan terlebih dahulu untuk mau bertanya ataupun menjawab persoalan yang dibahas selama proses pembelajaran berlangsung. Kegiatan pembelajaran yang diterapkan kurang efektif baik dari segi model dan waktu. Selama proses pembelajaran pendidik hanya memberikan materi yang ada dalam buku dan hanya mengulas konsep materi sehingga kurang diberikannya soal pemecahan masalah dan hanya memberikan tugas di akhir pembelajaran untuk menilai hasil akhir. Pendidik jarang mengajukan pertanyaan yang dapat mengasah kemampuan pemecahan masalah siswa sehingga kurang terjalinnya kolaborasi antar siswa di dalam proses belajar berlangsung.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan model pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik yang dapat membuat peserta didik aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Salah satu model pembelajaran yang saat ini tepat untuk diterapkan adalah model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan model *Discovery Learning*. Model pembelajaran RICOSRE terdiri dari 6 langkah yaitu *Reading, Identifying the Problem, Constructing the Solution, Solving the Problem, Reviewing the Problem Solving*, dan *Extending the Problem Solving*. Adapun berbasis *Socioscientific Issues* (SSI) adalah suatu pendekatan pembelajaran. Pendekatan SSI membahas isu umum yang menjadi permasalahan manusia.²² Dengan model

²² Fitrian Andryani, Hamsiah Djafar, and Muhammad Qaddafi, "Penerapan Pendekatan SSI (Socio-Scientific Issues) Dengan Menggunakan Media Power Poin Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mahasiswa Baru Angkatan 2015 Jurusan

pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* ini peserta didik memiliki kesempatan untuk belajar langsung selama proses pembelajaran dengan menerapkan langsung dari setiap langkah dalam pembelajaran. Model *Discovery Learning* merupakan suatu model yang pertama kali dikembangkan oleh Bruner pada tahun 1961.²³ Dimana dalam pembelajaran ini siswa didorong untuk belajar menemukan sendiri, melalui kegiatan aktif siswa untuk memahami konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang didukung pengalaman-pengalaman belajar sebelumnya serta menghubungkan pengalamannya dengan konsep-konsep baru.²⁴

Kebaruan yang menjadi ciri penelitian ini dengan studi lain adalah dalam penelitian ini, peneliti meneliti perbandingan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan *discovery learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik. Hal ini belum pernah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Berdasarkan uraian di atas diduga adanya keterkaitan antara kemampuan pemecahan masalah dengan kemampuan kolaborasi siswa, oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul Perbandingan Model Pembelajaran RICOSRE Berbasis *Socioscientific Issues* Dengan *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Kolaborasi Peserta Didik Kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya Pada Materi Fisika.

Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassa,” *Jurnal Pendidikan Fisika* 4, no. 2 (2016): 64–66.

²³ Achmad Ryan Fauzi, Zainuddin, and Rosyid Al Atok, “Penguatan Karakter Rasa Ingin Tahu Dan Peduli Sosial Melalui *Discovery Learning*,” 2017.

²⁴ Ni Wayan Desni, Mangara Sihaloho, and Masrid Pikoli, “Studi Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Dan *Discovery Learning* Pada Materi Larutan Penyangga Di Kelas XI SMA Negeri 1 Telaga” 1 (2019): 63–68.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah yang terkait dengan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- 1) Rendahnya kemampuan pemecahan masalah peserta didik dalam pembelajaran fisika.
- 2) Rendahnya kemampuan kolaborasi peserta didik dalam pembelajaran fisika.
- 3) Pendidik hanya sebatas menjelaskan konsep materi dan diakhiri dengan penugasan.
- 4) Keterbatasan media serta sarana dan prasarana di sekolah sehingga guru kurang maksimal dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran.

2. Batasan Masalah

Berlandaskan identifikasi masalah, maka batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan *Discovery Learning*
- 2) Variabel yang diteliti adalah kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi.
- 3) Indikator pemecahan masalah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *useful description, physics approach, specific application of physics, mathematical procedures, dan logical progression.*
- 4) Indikator kolaborasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *contributions, time management, problem solving, working with others, research techniques, dan synthesis.*
- 5) Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi Termodinamika.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dan batasan masalah, sehingga dapat dirumuskan:

1. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik kelas XI yang diajar melalui pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* di SMAN 01 Tanjung Raya?
2. Bagaimana kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik kelas XI yang diajar melalui pembelajaran *Discovery Learning* di SMAN 01 Tanjung Raya?
3. Apakah terdapat perbedaan antara model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan model *Discovery Learning* pada peserta didik kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik kelas XI yang diajar melalui pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* di SMAN 01 Tanjung Raya
2. Untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik kelas XI yang diajar melalui pembelajaran *Discovery Learning* di SMAN 01 Tanjung Raya
3. Untuk mengetahui perbedaan antara model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan model *Discovery Learning* pada peserta didik kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat kepada beberapa pihak secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi sehingga dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan bisa dijadikan bahan penelitian lanjutan maupun referensi yang berkaitan dengan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues*, model *Discovery Learning*, kemampuan pemecahan masalah, dan kemampuan kolaborasi.

b. Bagi Peserta Didik

Diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi serta mendapatkan pengalaman belajar fisika yang menarik dan berkesan.

c. Bagi Pendidik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika agar lebih efektif dan inovatif.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Berdasarkan hasil penelitian yang relevan dengan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik, dapat disimpulkan bahwa:

1. Model pembelajaran RICOSRE dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik dengan rata-rata pencapaian sebesar 87,83%.²⁵
2. Penerapan model RICOSRE dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik.²⁶
3. Model pembelajaran RICOSRE lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah dan prestasi belajar kognitif siswa.²⁷
4. Pendekatan *Socioscientific Issues* dapat diteliti ke dalam STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*).²⁸
5. Model pembelajaran *Discovery Learning* lebih efektif dibandingkan model pembelajaran *Project Based Learning* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa dengan menghasilkan nilai signifikan $< 0,05$ ialah 0,008.²⁹

²⁵ Tesa Manisa, Susriyati Mahanal, and Fatchur Rohman, "Empowering Problem-Solving Skills through RICOSRE Learning Model," *Jurnal Pendidikan Sains* 8, no. 1 (2020): 12–15, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27283.20002>.

²⁶ Irma Dahlia Yuliskurniawati et al., "Potentials of RICOSRE in Improving Students' Science Process Skills Based on Gender Differences," *AIP Conference Proceedings* 2330, no. March (2021), <https://doi.org/10.1063/5.0043307>.

²⁷ Nurul Ika Noviyanti et al., "Narrowing the Gaps of Scientific Argumentation Skills between the High and Low Academic Achievers" 030045, no. March (2021).

²⁸ Augusto Z. Macalalag, Joseph Johnson, and Michelle Lai, "How Do We Do This: Learning How to Teach Socioscientific Issues," *Cultural Studies of Science Education* 15, no. 2 (2020): 389–413, <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09944-9>.

²⁹ Latifah Hanum, Dhian Arista Istikomah, and Padrul Jana, "Perbandingan Keefektifan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dan Discovery

6. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis antara siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *discovery learning* dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *blended learning*.³⁰
7. Pengaruh kegiatan bermain game pada pelajaran matematika dan tata bahasa dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik di sekolah menengah.³¹
8. Kemampuan kolaborasi individu berpengaruh terhadap pengambilan keputusan maupun kesimpulan suatu bahasan.³²
9. Pengembangan bahan ajar berbasis *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa dengan menghasilkan kriteria sangat layak sebesar 83,64%.³³

Learning (DI) Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah,” *Eduma : Mathematics Education Learning and Teaching* 8, no. 1 (2019), <https://doi.org/10.24235/eduma.v8i1.3203>.

³⁰ Irfan Septiyan, Nurul Anriani, and Aan Hendrayana, “Perbandingan Model Discovery Learning Dan Blended Learning Terhadap Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis,” *Penelitian Pengajaran Matematika* 1, no. 2 (2019): 75–93, <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Tirtamath/article/view/7110>.

³¹ Turgay Demirel and Turkan Karakus Yilmaz, “The Effects of Mind Games in Math and Grammar Courses on the Achievements and Perceived Problem-Solving Skills of Secondary School Students,” *British Journal of Educational Technology* 50, no. 3 (2019): 1482–1494, <https://doi.org/10.1111/bjet.12624>.

³² Stephan Mende, Antje Proske, and Susanne Narciss, “Individual Preparation for Collaborative Learning: Systematic Review and Synthesis,” *Educational Psychologist* 56, no. 1 (2021): 29–53, <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1828086>.

³³ Dyah Isna Nurhayati, Dwi Yulianti, and Budi Naini Mindyarto, “Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gerak Lurus Untuk,” *Unnes Physics Education Journal* 8, no. 2 (2019): 218, <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej%0ABahan>.

10. Kemampuan kolaborasi berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah dengan diperoleh koefisien regresi 0,660 dan nilai sig 0,02.³⁴

Berdasarkan penelitian terdahulu yang relevan maka penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini akan membahas tentang perbandingan model pembelajaran RICOSRE berbasis *socioscientific issues* dengan *discovery learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik kelas XI SMAN 01 Tanjung Raya pada materi fisika. Yang mana pada penelitian sebelumnya belum pernah diadakan penelitian yang serupa.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini meliputi 5 pembahasan yang terdiri atas 5 bab, masing-masing pembahasan pada setiap bab dapat diuraikan sebagai berikut:

BAB I pendahuluan yang berisi tentang penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan dan sistematika penulisan.

BAB II landasan teori dan pengajuan hipotesis yang berisi tentang teori yang digunakan dan pengajuan hipotesis.

BAB III metode penelitian yang meliputi waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel dan teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrumen penelitian, uji validitas dan reliabilitas data, uji prasyarat dan uji hipotesis.

BAB IV hasil penelitian dan pembahasan meliputi deskripsi data, pembahasan hasil penelitian dan analisis.

BAB V penutup yang meliputi simpulan dan rekomendasi.

³⁴ Anggelita, Mustaji, and Mariono, "Pengaruh Keterampilan Kolaborasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMK."

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori yang Digunakan

1. Model Pembelajaran RICOSRE

a. Pengertian Model Pembelajaran RICOSRE

Keterampilan abad 21 merupakan kunci suatu sistem pendidikan di seluruh dunia yang dapat ditingkatkan kemampuan dan daya saing peserta didik ketika menghadapi dunia nyata.³⁵ Keterampilan abad ke-21 menekankan pada kapasitas anak didik dalam menyampaikan pandangan baru dan pendapatnya menggunakan berbagai macam cara dan konteks menjadi bagian krusial menurut literasi sains.³⁶

Model merupakan miniatur dari sebuah konsep besar. Model pembelajaran dapat diartikan sebagai rencana atau pola yang digunakan dalam membuat kurikulum, mengatur materi siswa dan memberikan instruksi pada guru di kelas dalam suatu pengajaran.³⁷ Model pembelajaran juga merupakan kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman ketika pembelajaran dan dilakukan secara matematis guna mencapai tujuan pembelajaran.

RICOSRE adalah model pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan oleh Mahanal dan Zubaidah

³⁵ Amina Talat and Hina Fakhar Chaudhry, "The Effect of PBL and 21st Century Skills on Students' Creativity and Competitiveness in Private Schools," *Lahore Journal of Business* 2, no. 2 (2014): 89–114, <https://doi.org/10.35536/ljb.2014.v2.i2.a5>.

³⁶ Yoonsook Chung et al., "Enhancing Students' Communication Skills in the Science Classroom Through Socioscientific Issues," *International Journal of Science and Mathematics Education* 14, no. 1 (2016): 1–27, <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9557-6>.

³⁷ Mamik Suendarti and Hawa Liberna, "The Effect of I-CARE Learning Model on the Students' Metacognition," *Journal of Mathematics Education* 3, no. 2 (2018): 40–46, <https://doi.org/10.31327/jomedu.v3i2.439>.

pada tahun 2017. Sintaks RICOSRE terdiri dari membaca, mengidentifikasi masalah, membangun solusi, memecahkan masalah, meninjau solusi dan memperluas solusi. RICOSRE terbukti dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dan melibatkan siswa dalam mengidentifikasi masalah, memecahkan masalah dan mencari solusi.³⁸ Model pembelajaran RICOSRE dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa di abad 21 yakni *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Guru dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa melalui model pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan dan eksplorasi model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dipandang sangat mendesak untuk dilakukan.³⁹

Model pembelajaran RICOSRE adalah model pembelajaran berbasis masalah yang memuat tahapan pembelajaran yang dimodifikasi dari John Dewey, Polya, dan Krulick & Rudnick. Model RICOSRE memungkinkan siswa untuk membaca dan memperluas solusi. Sintaks RICOSRE terbukti meningkatkan pemikiran kritis, kreatif, keterampilan pemecahan masalah dan pencapaian kognitif siswa.⁴⁰ Model pembelajaran RICOSRE adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa. Pada model RICOSRE kegiatan siswa lebih mendominasi dibandingkan dengan kegiatan guru. Guru dalam model pembelajaran ini hanya berperan aktif sebagai fasilitator. Guru hanya membimbing dan mengarahkan kegiatan yang dilakukan

³⁸ Yuliskurniawati et al., "Potentials of RICOSRE in Improving Students' Science Process Skills Based on Gender Differences."

³⁹ Susriyati Mahanal and Siti Zubaidah, "Potensi Model Pembelajaran RICOSRE Dalam Meningkatkan High Order Thinking Siswa," *MSOpen FMIPA UM*, 2015, 141–157.

⁴⁰ Ika Noviyanti et al., "Narrowing the Gaps of Scientific Argumentation Skills between the High and Low Academic Achievers."

oleh siswa. Dengan kata lain, bantuan guru atau teman sejawat lainnya yang lebih mampu serta dapat memberikan scaffolding, dorongan, dukungan untuk belajar dan memecahkan masalah.⁴¹ Model RICOSRE terdiri dari 6 tahapan. Sintaks pembelajaran RICOSRE yang dikembangkan merupakan sintaks pembelajaran yang dikembangkan John Dewey⁴², Polya⁴³, Krulick & Rudnick dan diuraikan sebagai berikut:⁴⁴

1) *Reading* (Membaca)

Pada tahap ini siswa diharapkan mampu mengingat dan memahami suatu bacaan serta menemukan dan mengenali permasalahan yang dihadapi dengan menguraikan kembali teks yang dibaca dengan menggunakan bahasa sendiri.

2) *Identifying the Problem* (Mengidentifikasi Masalah)

Pada tahap ini siswa dibimbing untuk mengidentifikasi dan memperdalam pengetahuan siswa tentang masalah yang dihadapinya dengan mengidentifikasi dan mengkaji masalah dalam suatu fenomena.

3) *Constructing the Solution* (Membangun Solusi)

Pada tahap ini siswa dibimbing untuk mengidentifikasi dan memperdalam pengetahuan siswa tentang masalah yang dihadapinya dengan mengidentifikasi dan mengkaji masalah dalam fenomena.

4) *Solving the Problem* (Memecahkan Masalah)

⁴¹ Siti Zubaidah and susriyati Mahanal, "Model Pembelajaran Ricosre Yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif," *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 2, no. 2007 (2017): 676–685.

⁴² Jamin Carson, "A Problem With Problem Solving : Teaching Thinking Without Teaching Knowledge" 17, no. 2 (2007): 7–14.

⁴³ G. Polya, *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*, Princeton University Press (United States of America, 1988), <https://doi.org/10.1017/cbo9780511616747.007>.

⁴⁴ Zubaidah and Mahanal, "Model Pembelajaran Ricosre Yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif."

Kegiatan pemecahan masalah diterapkan dengan menerapkan strategi untuk memecahkan masalah yang dipilih pada tahap sebelumnya. Polya (1988) menekankan bahwa solusi yang digunakan oleh siswa adalah solusi yang dipilih dan paling efektif.

5) *Reviewing the Problem Solving* (Meninjau Solusi)

Pada tahap ini, siswa terlibat dalam aktivitas komunikasi terkait hasil percobaan untuk menerima umpan balik, memperluas informasi dari hasil temuan dalam memecahkan masalah. Hasil dari tahap ini dimaksudkan agar siswa dapat memperdalam konsep mereka dalam menentukan keefektifan dan akurasi solusi yang digunakan sebelumnya.

6) *Extending the Problem Solving* (Memperluas Solusi)

Kegiatan ini berlangsung dengan mendorong siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan baru dari pemecahan masalah sebelumnya ke fenomena baru yang belum pernah dihadapi siswa sebelumnya.

b. Langkah-Langkah Model Pembelajaran RICOSRE

Langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran RICOSRE terdiri dari 6 tahapan, yang dijelaskan secara rinci pada tabel berikut:⁴⁵

⁴⁵ Ibid.

Tabel 2. 1 Rincian Kegiatan Model Pembelajaran RICOSRE

Tahap	Kegiatan yang dilakukan
<i>Reading</i>	Pendidik meminta peserta didik untuk mengingat dan memahami suatu bacaan serta menemukan dan mengenali permasalahan yang dihadapi. Pendidik dapat membantu memberikan informasi baru dan membentuk hubungan antar gagasan.
<i>Identifying the Problem</i>	Pendidik membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi dan memperdalam pengetahuannya terhadap permasalahan yang dihadapi dengan mengeksplorasi suatu fenomena.
<i>Constructing the Solution</i>	Peserta didik menentukan strategi untuk membentuk solusi yang diharapkan. Peserta didik membuat dugaan serta asumsi terkait hubungan sebab akibat dari permasalahan dan solusi suatu fenomena yang dihadapi.
<i>Solving the Problem</i>	Peserta didik mengimplementasikan strategi-strategi untuk menyelesaikan masalah yang telah dipilih pada tahap sebelumnya.
<i>Reviewing the Problem Solving</i>	Pendidik meminta peserta didik untuk mengomunikasikan terkait hasil uji coba guna memperoleh umpan balik dan memperluas informasi dari hasil investigasi dalam menyelesaikan masalah.
<i>Extending the Problem Solving</i>	Peserta didik menganalisis keefisienan strategi yang dipilih. Pendidik dapat memotivasi peserta didik dengan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan baru dari menyelesaikan masalah sebelumnya ke fenomena baru yang belum pernah dihadapi oleh peserta didik.

c. **Keunggulan Model Pembelajaran RICOSRE**

Keunggulan yang dimiliki model pembelajaran RICOSRE yaitu model pembelajaran ini lebih berpusat kepada siswa di mana kegiatan siswa lebih mendominasi dibandingkan dengan kegiatan guru sehingga siswa dapat lebih mengembangkan pengetahuan dan keterampilannya. Tahapan pembelajaran model RICOSRE ini dirancang untuk melibatkan siswa agar aktif dalam mengidentifikasi masalah, memecahkan suatu masalah dan menemukan solusi untuk menyelesaikan masalah.⁴⁶ Pada tahap *Reading* siswa dapat mengembangkan kemampuannya untuk memahami isi teks, kosa-kata, struktur teks, tujuan penulis, membuat kesimpulan dari bahan bacaan serta dapat mengembangkan pendapat, argumentasi dan menghubungkan berbagai teks. RICOSRE membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir melalui membaca. Membaca juga dapat memperbesar wawasan siswa. Melalui membaca, siswa membangun integrasi antara pengetahuan mereka sebelumnya dan pengetahuan yang mereka peroleh dari teks. Selain itu, pada tahap *Identifying the Problem* siswa dituntut untuk mengidentifikasi suatu proses terkait masalah yang tidak jelas dan tidak terstruktur melalui pemecahan masalah siswa. Mengidentifikasi adalah kegiatan yang kompleks karena berlangsung di dalam pikiran seseorang. Siswa akan menyadari masalah yang ada dan mencari kriteria solusi yang diperlukan untuk memecahkan masalah. Di tahap ini juga siswa akan mendapat alasan yang dapat dikembangkan menjadi premis.⁴⁷ Sintaks RICOSRE dapat memfasilitasi pengembangan berpikir kritis siswa. Temuan ini diperkuat dengan temuan penelitian

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Ika Noviyanti et al., "Narrowing the Gaps of Scientific Argumentation Skills between the High and Low Academic Achievers."

sebelumnya itu juga menunjukkan bahwa sintaks RICOSRE dapat mendukung peningkatan berpikir kritis siswa.⁴⁸

2. Pendekatan *Socioscientific Issues*

a. Definisi Pendekatan *Socioscientific Issues*

Socioscientific Issues (SSI) adalah suatu pendekatan pembelajaran yang berkaitan dengan masalah sosio sains di kehidupan sehari-hari yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar. Pendekatan *socioscientific issues* wajib diintegrasikan ke dalam suatu proses pembelajaran agar siswa mampu berkontribusi serta memiliki peran dalam menyampaikan ide atau pandangannya yang di mana keputusannya dapat mengubah situasi di masa depan.⁴⁹

Metode SSI mengintegrasikan pengetahuan, konteks siswa dan evaluasi analisis keterampilan, emosi dan berusaha untuk melibatkan siswa dalam pengambilan keputusan sosio ilmiah sebagai sarana memberdayakan mereka untuk menangani SSI. Penekanan ditempatkan pada pengembangan moral siswa dan peran emosi.⁵⁰ Metode SSI menantang siswa rasional, sosial dan keterampilan emosional⁵¹, dan telah terbukti memperkuat generik keterampilan pada siswa seperti kerja sama tim, pemecahan masalah, literasi media, pengambilan keputusan dan argumentasi itu juga

⁴⁸ Nor Azizah et al., "The Effect of RICOSRE on Students' Critical Thinking Skills in Biology," *AIP Conference Proceedings* 2215, no. April (2020), <https://doi.org/10.1063/5.0000562>.

⁴⁹ Dana L. Zeidler, *Socioscientific Issues as a Curriculum Emphasis, Handbook of Research on Science Education, Volume II*, 2015, <https://doi.org/10.4324/9780203097267.ch34>.

⁵⁰ Dana L. Zeidler et al., "Advancing Reflective Judgment through Socioscientific Issues," *Journal of Research in Science Teaching* 46, no. 1 (2009): 74–101, <https://doi.org/10.1002/tea.20281>.

⁵¹ Troy D. Sadler, "Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research," *Journal of Research in Science Teaching* 41, no. 5 (2004): 513–536, <https://doi.org/10.1002/tea.20009>.

memberi siswa kompetensi yang relevan.⁵² SSI mengacu kepada permasalahan sosial yang dilematis berkaitan dengan sains secara konseptual, prosedural maupun teknologi. SSI dapat ditemukan dalam konteks masalah global, seperti isu rekayasa genetik (terapi gen, kloning atau stem sel) dan masalah lingkungan seperti pemanasan global dan perubahan iklim.⁵³

Pendekatan sosiosaintifik adalah pendekatan dalam pembelajaran yang menuntut siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Sosiosaintifik juga melibatkan siswa dalam pemecahan masalah dengan pikirannya. SSI merupakan pembelajaran yang berisi prinsip pendekatan kontekstual di mana siswa akan diperlihatkan dengan masalah di kehidupan nyata, memfasilitasi siswa untuk memecahkan masalah dan mendorong siswa untuk menghasilkan solusi dalam masalah tersebut.⁵⁴ Pendekatan SSI sangat mirip dengan pendekatan berbasis masalah di mana proses pembelajaran terjadi dengan menghadapi masalah kontekstual. Perbedaannya yaitu jika pendekatan berbasis masalah guru telah menyiapkan pertanyaan berupa masalah yang harus siswa selesaikan sedangkan pada pendekatan isu sosiosaintifik masalah-masalah

⁵² Sirpa Kärkkäinen et al., “Adolescents’ Learning and Experiences of Solving the Need for Dietary Supplementation through Socioscientific Issue (SSI) Method,” *Health Education* 119, no. 2 (2019): 165–176, <https://doi.org/10.1108/HE-01-2019-0002>.

⁵³ Andryani, Djafar, and Qaddafi, “Penerapan Pendekatan SSI (Socio-Scientific Issues) Dengan Menggunakan Media Power Poin Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mahasiswa Baru Angkatan 2015 Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.”

⁵⁴ S Sofiana and T Wibowo, “Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi 1 Madrasah Al-Irsyad Gajah Demak 2 Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang” 1, no. 2 (2019): 92–106, <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.2.4382>.

harus siswa itu sendiri yang mengembangkannya secara komprehensif seperti moral, sosial dan ekonomi.⁵⁵

b. Karakteristik Pendekatan *Socioscientific Issues*

Berdasarkan Ratcliffe dan Grace pendekatan isu sosiosaintifik memiliki karakteristik diantaranya sebagai berikut:⁵⁶

- 1) Memiliki dasar dalam ilmu pengetahuan
- 2) Melibatkan pembuatan opini dan penentuan pilihan pada tingkat pribadi maupun sosial
- 3) Sering diberitakan di media
- 4) Berkaitan dengan informasi yang tidak lengkap karena kurangnya bukti ilmiah
- 5) Mengarah pada dimensi lokal, nasional dan global yang berkaitan dengan kerangka politik dan sosial
- 6) Melibatkan nilai-nilai dan pertimbangan etis
- 7) Memerlukan pemahaman tentang berbagai kemungkinan dan resiko
- 8) Topik berkaitan dengan kejadian di lingkungan sekitar.

c. Tahapan Pembelajaran *Socioscientific Issues*

Berdasarkan beberapa karakteristik tersebut, pembelajaran berkonteks SSI dapat dilakukan dengan empat tahap, yaitu:⁵⁷

- 1) Menyajikan isu dari sudut pandang pengetahuan sains (*scientific background*)
- 2) Melakukan evaluasi isu sosial sains yang disajikan (*evaluation of information*)

⁵⁵ Siska et al., “Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah” 8, no. 1 (2020): 22–33.

⁵⁶ Mary Ratcliffe and Marcus Grace, *Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues* (Philadelphia, USA, 2003).

⁵⁷ Ibid.

- 3) Mengkaji dampak lokal, nasional, dan global (*local, national, and global dimension*)
- 4) Membuat keputusan terkait isu sosial sains (*decision making*)

d. Kelebihan Pendekatan Pembelajaran *Socioscientific Issues*

- 1) Pendekatan pembelajaran berbasis *Socioscientific Issues* memiliki beberapa peranan penting karena:⁵⁸
- 2) Menjadikan pembelajaran sains lebih relevan bagi kehidupan siswa
- 3) Sarana yang mengarahkan hasil belajar seperti apresiasi terhadap hakikat sains
- 4) Meningkatkan kemampuan berargumentasi
- 5) Meningkatkan kemampuan mengevaluasi informasi ilmiah
- 6) Merupakan aspek penting dalam literasi sains

3. Model *Discovery Learning*

a. Pengertian Model *Discovery Learning*

Model pembelajaran sangat diperlukan dalam memberikan dasar-dasar konsep peserta didik. Model pembelajaran yang tepat akan memberikan proses pembelajaran yang lebih aktif serta peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran. Pembelajaran merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai komponen yang saling berhubungan satu dengan yang lain.⁵⁹

⁵⁸ Dana L. Zeidler et al., "Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education," *Science Education* 89, no. 3 (2005): 357–377, <https://doi.org/10.1002/sc.20048>.

⁵⁹ Levti Norisa Bely, Saiful Bahri, and Mukarramah Mustari, "Model Pembelajaran Advance Organizer: Dampak Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta

Model *discovery learning* pertama kali dikembangkan oleh Jerome Bruner, seorang ahli psikologi yang lahir di New York pada tahun 1915. Bruner menganggap bahwa belajar penemuan (*discovery learning*) sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia dan dengan sendirinya memberikan hasil yang paling baik. Bruner menyarankan agar peserta didik hendaknya belajar melalui berpartisipasi aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip agar mereka dianjurkan untuk memperoleh pengalaman dan melakukan eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan konsep dan prinsip itu sendiri.⁶⁰

Model pembelajaran *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan pada siswa untuk belajar mencari dan menemukan sendiri. Dalam model pembelajaran ini penyajian bahan pelajaran oleh guru tidak berbentuk yang final, tetapi siswa diberi peluang untuk mencari dan menemukan sendiri dengan mempergunakan teknik pendekatan pemecahan masalah. Proses pembelajaran berlangsung dengan cara memberikan stimulus atau ransangan yang dapat mendorong siswa untuk ikut berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran, dan peran guru lebih banyak sebagai pembimbing dan fasilitator.⁶¹ Melalui penggunaan model *discovery learning*

Didik,” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 2 (2019): 150–161, <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i2.4340>.

⁶⁰ Chusni Mubarok and Edy Sulisty, “Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TAV Pada Standar Kompetensi Melakukan Instalasi Sound System Di SMK Negeri 2 Surabaya,” *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 03, no. 01 (2014): 215–21.

⁶¹ Syafruddin Nurdin and Ardiantoni, *Kurikulum Dan Pembelajaran* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2016).

peserta didik diharapkan mempunyai kemampuan berpikir kritis untuk mempersiapkan dirinya menjadi pemecah masalah yang tangguh, pembuat keputusan yang matang, dan menjadi seorang individu yang tidak pernah berhenti untuk belajar mencari, menganalisis, menganalisa dan mengkonsepkan informasi.⁶²

Penemuan (*discovery*) merupakan model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pandangan konstruktivisme. Model penemuan (*discovery*) ini, menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu, melalui keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Belajar penemuan adalah suatu proses belajar yang terjadi sebagai hasil dari siswa memanipulasi, membuat struktur dan mentransformasikan informasi sedemikian sehingga ia menemukan informasi baru. *Discovery Learning* adalah suatu proses belajar yang di dalamnya tidak disajikan suatu konsep dalam bentuk jadi (*final*), akan tetapi siswa dituntut untuk mengorganisasi sendiri cara belajarnya dalam menemukan konsep. Widyastuti menyatakan bahwa "*Discovery Learning* merupakan pembelajaran berdasarkan penemuan (*inquiry-based*), konstruktivis dan teori bagaimana belajar."⁶³ Menurut Salmon dalam pengaplikasiannya model *Discovery Learning* mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan

⁶² Tri Sandya Wijaya Kusuma and Mukarramah Mustari, "Model Discovery Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Cerita Pada Siswa SD," *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia* 2, no. 1 (2023): 46–55.

⁶³ Sri Ellyza Widyastuti, "Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Konsep Ilmu Ekonomi," *Prosiding Seminar Nasional*, 2014, 33–40.

menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatan.⁶⁴ Ciri-ciri model *discovery learning* menurut Arika dkk yaitu: 1) Mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan dan menggeneralisasika pengetahuan, 2) Berpusat pada siswa, 3) Kegiatan untuk menggabungkan pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah ada.⁶⁵

b. Tujuan Pembelajaran *Discovery Learning*

Tujuan spesifik dari pembelajaran dengan penemuan, yakni sebagai berikut:⁶⁶

- 1) Dalam penemuan siswa memiliki kesempatan untuk terlibat aktif dalam pembelajaran. Kenyataan menunjukkan bahwa partisipasi banyak siswa dalam pembelajaran meningkat ketika penemuan digunakan.
- 2) Melalui pembelajaran dengan penemuan, siswa belajar menemukan pola dalam situasi konkret maupun abstrak, juga siswa banyak meramalkan informasi tambahan yang diberikan.
- 3) Siswa juga belajar merumuskan strategi tanya jawab yang tidak rancu dan menggunakan tanya jawab untuk

⁶⁴ Zaenol Fajri, "Model Pembelajaran *Discovery Learning* Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa SD" 7, no. 2 (n.d.): 64–73.

⁶⁵ G. A. Istiana, A. N. C. Saputro, and J. S. Sukardjo, "Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Pokok Bahasan Larutan Penyangga Pada Siswa Kelas XI IPA Semester II SMA Negeri 1 Ngemplak Tahun Pelajaran 2013/2014," *Jurnal Pendidikan Kimia* 4, no.2(2015):67,<https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/5709%0Ahttps://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/viewFile/5709/4002>.

⁶⁶ Agus N. Cahyo, *Panduan Aplikasi Teori-Teori Belajar Mengajar Teraktual Dan Terpopuler* (Yogyakarta: Diva Press, 2013).

- memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan.
- 4) Pembelajaran dengan penemuan membantu siswa membentuk cara kerja bersama yang efektif, saling membagi informasi, serta mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain.
 - 5) Terdapat beberapa fakta yang menunjukkan bahwa keterampilan- keterampilan, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari melalui penemuan lebih bermakna.
 - 6) Keterampilan yang dipelajari dalam situasi belajar penemuan dalam beberapa kasus, lebih mudah ditransfer untuk aktivitas baru dapat diaplikasikan dalam situasi belajar yang baru.

c. Langkah-Langkah Model *Discovery Learning*

Discovery Learning merupakan model pembelajaran untuk menemukan sesuatu yang bermakna dalam pembelajaran yang dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:⁶⁷

⁶⁷ E Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif Dan Menyenangkan* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2016).

Tabel 2. 2 Rincian Kegiatan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Tahap	Kegiatan yang dilakukan
Stimulus (<i>stimulation</i>)	Pada kegiatan ini guru memberikan stimulan, dapat berupa bacaan, gambar, dan cerita sesuai dengan materi pembelajaran yang akan dibahas, sehingga siswa mendapat pengalaman belajar melalui kegiatan membaca, mengamati situasi atau melihat gambar.
Identifikasi Masalah (<i>problem statement</i>)	Pada tahap ini, peserta didik diharuskan menemukan permasalahan apa saja yang dihadapi dalam pembelajaran, mereka diberikan pengalaman untuk menanya, mengamati, mencari informasi, dan mencoba merumuskan masalah.
Pengumpulan Data (<i>data collection</i>)	Pada tahap ini siswa diberikan pengalaman mencari dan mengumpulkan data/informasi yang dapat digunakan untuk menentukan alternatif pemecahan masalah yang dihadapi. Kegiatan ini juga melatih ketelitian, akurasi, dan kejujuran, serta membiasakan siswa untuk mencari atau merumuskan berbagai alternatif pemecahan masalah.
Pengolahan Data (<i>data processing</i>)	Kegiatan ini mengolah data akan melatih siswa untuk mencoba dan mengeksplorasi kemampuan konseptualnya untuk diaplikasikan pada kehidupan nyata, sehingga kegiatan ini juga akan melatih keterampilan berfikir logis dan aplikatif.
Verifikasi (<i>verification</i>)	Tahap ini mengarahkan siswa untuk mengecek kebenaran dan keabsahan hasil pengolahan data, melalui berbagai kegiatan, antara lain bertanya kepada teman, berdiskusi, dan mencari berbagai sumber yang relevan, serta mengasosiasikannya, sehingga menjadi suatu kesimpulan.
Generalisasi (<i>generalization</i>)	Pada kegiatan ini siswa digiring untuk menggeneralisasikan hasil simpulannya pada suatu kejadian atau permasalahan yang serupa, sehingga kegiatan ini juga dapat melatih pengetahuan siswa.

d. Kelebihan dan Kekurangan Model *Discovery Learning*

Model pembelajaran *discovery learning* memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan model pembelajaran *discovery learning* adalah sebagai berikut:⁶⁸

- 1) Dapat membentuk dan mengembangkan *self concept* pada diri siswa sehingga dapat mengerti tentang konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- 2) Membantu dalam menggunakan ingatan dan transfer pada situasi proses belajar yang baru.
- 3) Mendorong siswa untuk berpikir dan bekerja atas inisiatifnya sendiri, bersikap objektif, jujur dan terbuka.
- 4) Mendorong siswa untuk berpikir intuitif dan merumuskan hipotensinya sendiri.
- 5) Memberi kepuasan yang bersifat intrinsik

Di samping memiliki beberapa kelebihan, model *discovery learning* juga mempunyai beberapa kekurangan. Berikut ini kekurangan model *discovery learning* diantaranya:

- 1) Siswa harus memiliki kesiapan dan kematangan mental, siswa harus berani dan berkeinginan untuk mengetahui keadaan sekitarnya dengan baik.
- 2) Guru dan siswa yang sudah sangat terbiasa dengan proses belajar mengajar gaya lama maka model *discovery learning* ini akan mengecewakan.

⁶⁸ Ibid.

4. Kemampuan Pemecahan Masalah

a. Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Kompetensi dasar lain dari pembelajaran abad dua puluh satu adalah pemecahan masalah. Keterampilan pemecahan masalah termasuk identifikasi suatu kemampuan untuk mencari, memilih, mengevaluasi, mengatur dan menimbang alternatif dan menafsirkan informasi. Pemecahan masalah di abad kedua puluh satu juga membutuhkan individu untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang kompleks.⁶⁹ Pemecahan masalah adalah proses berkelanjutan yang merupakan bagian integral dari kehidupan sehari-hari baik di rumah maupun di tempat kerja.⁷⁰ Pemecahan masalah adalah keterampilan yang digunakan setiap orang sepanjang hidup mereka. Inisial pengajaran dan pembelajaran dari proses pemecahan masalah harus dimulai segera setelah anak masuk sekolah, dan terus sepanjang hidupnya atau seluruh pengalaman sekolahnya.⁷¹ Pemecahan masalah termasuk dalam suatu konsep integrasi dan keterampilan untuk mengatasi situasi yang tidak biasa. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan yang menggunakan kemampuan berpikir secara analitis, di mana pola berpikirnya berlandaskan pada pemetaan masalah, menemukan bagian-bagian dari suatu masalah dan menunjukkan antar bagian-bagian tersebut. Kemampuan berpikir analitis merupakan kemampuan terlemah yang dimiliki peserta

⁶⁹ Cynthia Luna Scott, "The Futures of Learning 2: What Kind of Learning for the 21st Century?," *Education Research and Foresight*, 2015, 1–14.

⁷⁰ Rebori, *Effective Problem-Solving Techniques for Groups*.

⁷¹ Krulik and Rudnick, *Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teachers*.

didik.⁷² Memecahkan masalah berarti menemukan atau membuat solusi baru untuk masalah atau untuk menerapkan aturan baru yang harus dipelajari.⁷³

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu cara untuk mencari solusi dari suatu permasalahan guna mencapai tujuan belajar.⁷⁴ Keterampilan memecahkan masalah pada dasarnya kemampuan berpikir (*learning to think*) atau belajar bernalar (*learning to reason*), yaitu menerapkan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya. Faktor yang mempengaruhi pemecahan masalah fisika adalah struktur pengetahuan yang dimiliki siswa untuk memecahkan masalah dan karakter permasalahan. Karakter permasalahan diantaranya ditunjukkan oleh format representasi soal yang disajikan. Perbedaan antara siswa yang berkemampuan rendah (pemula) dan tinggi (ahli) dalam pemecahan masalah fisika adalah bagaimana siswa mengorganisasi dan menggunakan pengetahuan, dan menghubungkan satu konsep-konsep lain dalam memecahkan masalah. Siswa yang memiliki kemampuan tinggi dalam memecahkan masalah fisika cenderung menggunakan argumen kualitatif berdasarkan konsep fisika yang mendasari masalah (*deep feature*), mengevaluasi solusi, dan cenderung menggunakan alat bantu representasi. Hal

⁷² Bambang Sri Anggoro et al., "Mathematical-Analytical Thinking Skills: The Impacts and Interactions of Open-Ended Learning Method & Self-Awareness (Its Application on Bilingual Test Instruments)," *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika* 12, no. 1 (2021): 89–107, <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i1.8516>.

⁷³ Dogru, "The Application of Problem Solving Method on Science Teacher Trainees on the Solution of the Environmental Problem."

⁷⁴ Polya, *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*.

sebaliknya, siswa yang memiliki kemampuan rendah dalam memecahkan masalah fisika cenderung mengenali masalah berdasarkan sajian masalah (*surface feature*), tidak melakukan evaluasi, dan cenderung menggunakan rumus dalam memecahkan masalah.⁷⁵ Beberapa peneliti mengatakan bahwa metode pemecahan masalah mampu meningkatkan keberhasilan siswa sedangkan beberapa peneliti lain telah mencoba untuk mengubah studi alternatif dari siswa dengan berpusat pada kemampuan pemecahan masalah.⁷⁶

Dari beberapa pengertian di atas mengenai definisi kemampuan pemecahan masalah dapat diambil kesimpulan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan seseorang untuk mencari solusi dari suatu permasalahan dalam mencapai tujuan belajar.

b. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Dalam ranah pemecahan masalah fisika, melibatkan pengetahuan konseptual siswa dengan kerangka pemecahan masalah. Pengetahuan yang dimiliki pada setiap individu memengaruhi proses pemecahan masalah yang dimiliki. Semakin meningkatnya kemampuan pemecahan masalah siswa maka semakin meningkat pula pengetahuan konseptual pada diri siswa. Untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah fisika dibutuhkan suatu

⁷⁵ Sukrida Andala, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Sekolah Menengah Atas Negeri 10 Kota Jambi," *Doctoral Dissertation, UIN Sulthan Thaha Saifuddin*, 2019.

⁷⁶ Dogru, "The Application of Problem Solving Method on Science Teacher Trainees on the Solution of the Environmental Problem."

indikator dari kemampuan pemecahan masalah. Berikut dipaparkan indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Heller dan Docktor:⁷⁷

1) *Useful Description* (Deskripsi Berguna)

Deskripsi Berguna dalam indikator ini adalah menilai proses pemecah dalam mengatur informasi dari pernyataan masalah menjadi representasi yang tepat dan berguna yang merangkum informasi penting secara simbolis, visual, atau tertulis. Deskripsi masalah dapat berisi mengenai apa yang diketahui dan tidak diketahui, menentukan simbol yang sesuai untuk besaran, menyatakan tujuan atau besaran target, menggambar sketsa atau gambar situasi fisik, menyatakan ekspektasi kualitatif, menggambar diagram fisika abstrak atau grafik, menentukan sumbu koordinat, dan lain sebagainya. Kategori pada tahap ini mirip dengan tahapan memahami masalah dalam beberapa kerangka pemecahan masalah.

2) *Physics Approach* (Pendekatan Fisika)

Pendekatan Fisika menilai proses pemecah masalah dalam memilih konsep dan prinsip fisika yang tepat untuk digunakan dalam memecahkan masalah. Kategori Pendekatan Fisika mencerminkan proses ahli dalam memilih prinsip-prinsip fisika yang relevan yang mungkin dapat diterapkan pada situasi sebelum

⁷⁷ Jennifer L Docktor et al., "Assessing Student Written Problem Solutions : A Problem-Solving Rubric with Application to Introductory Physics" 010130 (2016): 1–18, <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010130>.

menerapkannya pada konteks spesifik suatu masalah dan merencanakan solusi.

3) *Specific Application of Physics* (Aplikasi Spesifik Fisika)

Aplikasi Spesifik Fisika menilai proses pemecahan dengan penerapan konsep dan prinsip fisika pada kondisi spesifik dalam suatu soal. Aplikasi khusus sering menghubungkan objek, jumlah, dan kendala dalam masalah menggunakan hubungan fisika tertentu. Ini dapat mencakup pernyataan definisi, hubungan kualitatif antara kuantitas, persamaan, kondisi awal, dan pertimbangan asumsi atau kendala dalam masalah.

4) *Math Procedures* (Prosedur Matematika)

Prosedur Matematika menilai proses pemecah dengan memilih langkah matematika yang sesuai. Contoh dari prosedur ini termasuk strategi aljabar kuantitas atau untuk menyederhanakan ekspresi, substitusi, operasi. Istilah "aturan" matematika mengacu pada proses dari matematika, seperti Aturan Rantai dalam kalkulus atau penggunaan tanda kurung, akar kuadrat, logaritma, dan definisi trigonometri yang tepat.

5) *Logical Progression* (Kemajuan Logis)

Kemajuan Logis menilai proses pemecah untuk memeriksa apakah solusi masalah secara keseluruhan berkembang menuju tujuan yang sesuai secara konsisten di mana penjelasan setiap langkah jelas, meskipun tidak harus dinyatakan secara eksplisit. Istilah "logis" dimaksudkan untuk menyampaikan bahwa

solusi memiliki urutan yang koheren dan penalaran pemecah dapat dipahami dari apa yang tertulis.

5. Kemampuan Kolaborasi

a. Pengertian Kemampuan Kolaborasi

Menurut para ahli, keterampilan koordinasi dan kolaborasi akan menjadi keterampilan penting untuk partisipasi produktif dalam masyarakat di abad 21.⁷⁸ Pembelajaran secara kolaboratif adalah model pembelajaran yang menekankan kinerja kerjasama dan kekompakan tim yang terbentuk oleh siswa dalam memecahkan masalah yang diberikan oleh guru sehingga diharapkan siswa dapat berperan aktif selama pelaksanaan kegiatan pembelajaran.⁷⁹ Proses belajar di kelas tidak hanya berlangsung dalam interaksi dan komunikasi antara para peserta didik dan tenaga pengajar tetapi juga dalam kontak antara peserta didik yang satu dengan yang lain. Melalui keterampilan sosial dan kerja sama yang baik ini dapat menghubungkan apa yang sudah dipahaminya dan dilakukannya dengan apa yang diajarkan kepadanya, mengajarkan sesuatu bukan selalu guru secara langsung melainkan harus juga antar sesama peserta didik meskipun dengan mendapat pendamping dan pengawasan dari guru.⁸⁰

⁷⁸ Christine Redecker et al., *The Future of Learning : Preparing for Change* (European Union, 2011).

⁷⁹ M. Mustari et al., "Development of Physics Practicum Module Based on Collaborative Teamwork Learning Model," *Journal of Physics: Conference Series* 1572, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012018>.

⁸⁰ Mukarramah Mustari, "Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Fisika (PTK Peserta Didik Kelas VII SMP Darul Arqam Gombara Makassar)," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 4, no. 1 (2015): 97–107.

Keterampilan kolaborasi adalah kemampuan untuk melakukan tukar pikiran dan perasaan antar siswa maupun menuangkan pikirannya baik tertulis maupun lisan pada tingkat yang sama yang dapat membantu siswa dalam pembelajaran. Menurut Kusnandar,⁸¹ keterampilan kolaborasi adalah proses yang melibatkan banyak orang atau kelompok organisasi bekerja sama mencapai hasil tertentu. Sedangkan menurut Jonathan, keterampilan kolaborasi adalah terjadinya proses interaksi antara beberapa orang yang berkesinambungan.⁸²

b. Indikator Kemampuan Kolaborasi

Kemampuan kolaborasi didefinisikan sebagai kemampuan untuk mengetahui dan memahami dinamika kelompok, memiliki kapasitas berfungsi secara produktif dalam tim atau kelompok, memahami dan menjaga etika kelompok, mampu menyerap dan menangani tekanan, dan mengelola perselisihan di antara anggota tim. Kemampuan berkolaborasi akan bisa diidentifikasi menggunakan instrumen yang tepat dan sinkron dengan keadaan atau karakteristik siswa yang ada di Indonesia. Pada tahap ini peneliti menganalisis seluruh aspek yang terdapat pada rubrik standar kemampuan berkolaborasi. Rubrik standar kemampuan berkolaborasi berdasarkan *International Reading*

⁸¹ Kusnandar, *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)* (Jakarta: Rajawali Press, 2013).

⁸² Jonathan, *Peranan Koordinasi Dan Kolaborasi* (Jakarta: Prenada Media Grup, 2004).

Association (IRA) yang mempunyai 6 aspek yaitu:⁸³

1) *Contributions* (Kontribusi)

Aspek kontribusi adalah aspek yang menjelaskan bagaimana karakteristik sikap siswa dalam memberikan ide atau gagasannya sehingga dapat berpartisipasi dalam kegiatan diskusi kelompok.

2) *Time management* (Manajemen waktu)

Aspek manajemen waktu merupakan aspek yang menggambarkan karakteristik sikap siswa terhadap penggunaan waktu untuk menyelesaikan tugas kelompok secara tepat waktu.

3) *Problem solving* (Pemecahan masalah)

Aspek pemecahan masalah merupakan aspek yang menggambarkan karakteristik siswa dalam memecahkan permasalahan.

4) *Working with others* (Bekerja dengan orang lain)

Aspek bekerja dengan orang lain merupakan aspek yang menjelaskan karakteristik sikap siswa ketika mendengarkan pendapat/ide anggota kelompoknya dan membantu menyelesaikan tugas kelompok.

5) *Research techniques* (Teknik penyelidikan)

Aspek teknik penyelidikan merupakan aspek yang menjelaskan karakteristik sikap siswa dalam

⁸³ ReadWriteThink, "Collaborative Work Skills Rubric," International Reading Association/Ncte., 2005, www.learningsciences.com.

menemukan sumber materi atau teori untuk memecahkan permasalahan.

6) *Synthesis* (Sintesis)

Aspek sintesis adalah aspek yang menjelaskan karakteristik sikap siswa dalam menyatukan ide-ide yang kompleks ke dalam suatu susunan yang terstruktur.

c. Manfaat Kemampuan Kolaborasi

Menurut Dewa, manfaat kemampuan kolaborasi adalah:⁸⁴

- 1) Menghasilkan ide-ide baru
- 2) Berlatih kerja sama tim
- 3) Menghargai komitmen yang telah disepakati

Kolaborasi juga memiliki beberapa manfaat baik dalam pekerjaan maupun dalam sebuah organisasi. Beberapa manfaat yang dimaksud posisinya saling memengaruhi satu dengan yang lain. Berikut dijelaskan manfaat dari kemampuan kolaborasi diantaranya:⁸⁵

1) *Pooling of talent and strengths*

Kemampuan kolaborasi sangat berguna dalam mengembangkan talenta dan kekuatan yang dimiliki antar anggota. Pemanfaatan pengetahuan, pengalaman serta keahlian yang dimiliki tiap anggota, dapat dimanfaatkan secara optimal dalam kehidupan berkolaborasi.

2) *Development of employee skills*

⁸⁴ Dewa, "6 Manfaat Bila Kamu Berkolaborasi, Sudah Gak Zamannya Kompetisi," 2019, <https://www.google.com/amp/s/www.idntimes.com/life/career/amp/dewaputu-ardita/6-manfaat-bila-kamu-berkolaborasi-sudah-gak-zamannyakompetisi>.

⁸⁵ Choirul Saleh, *Konsep, Pengertian, Dan Tujuan Kolaborasi*, 1st ed., n.d.

Bekerja secara kolaborasi baik secara langsung maupun tidak langsung dapat meningkatkan keahlian seseorang, baik dalam brinteraksi, saling berbagi ide, maupun saling bertukar pengalaman sehingga hal demikian dapat menciptakan kerja sama yang baik guna mencapai tujuan bersama yang telah disepakati.

3) *Speeds up solution*

Melalui kemampuan kolaborasi dapat mempercepat penanggulangan masalah secara tepat, cepat dan tuntas. Kolaborasi dapat menghasilkan progress kerja yang lebih cepat.

Dari pendapat di atas, dapat disimpulkan manfaat kemampuan kolaborasi dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, pemahaman yang lebih dalam, belajar lebih menyenangkan, mengembangkan jiwa kepemimpinan, meningkatkan sikap positif, meningkatkan harga diri, belajar lebih inklusif, rasa saling memiliki, dan keterampilan belajar masa depan.

d. Cara Melatih Kemampuan Kolaborasi

Menurut Kurniawan, cara melatih kemampuan kolaborasi yaitu:⁸⁶

- 1) Membentuk kelompok belajar
- 2) Semua siswa wajib membaca, berdiskusi, dan menulis
- 3) Berpartisipasi dalam kelompok
- 4) Menuliskan hasil diskusi tentang kasus yang dibahas

⁸⁶ Kurniawan, "Model Pembelajaran Kolaborasi (*Collaborative Learning*)," 2013, <https://www.google.com/amp/s/kurniawanbudi04.wordpress.com/2013/05/%0A27/collaborative-learning/amp/>.

- 5) Mempresentasikan hasil diskusi
- 6) Mengoreksi hasil kelompok dan menyimpulkan kembali

6. a. Hubungan Model Pembelajaran RICOSRE Berbasis *Socioscientific Issues* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Kolaborasi

Kemampuan pemecahan masalah erat kaitannya dengan kolaborasi. Dan telah diketahui bahwa berkolaborasi dapat mengkaji masalah secara komprehensif yang nantinya akan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.⁸⁷ Sejalan dengan itu, untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik, maka diperlukan suatu model pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik yaitu model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues*. Dibuktikan dalam suatu penelitian bahwa model pembelajaran RICOSRE dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.⁸⁸ Karena model pembelajaran RICOSRE adalah model pembelajaran yang terfokus pada masalah dan dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir siswa di abad 21⁸⁹, maka model RICOSRE memerlukan suatu pendekatan pengajaran salah satunya *Socioscientific Issues*. Pembelajaran dengan pendekatan sosiosaintifik isu mengkaji fakta, fenomena, atau kejadian berdasarkan isu-isu sosial

⁸⁷ Anggelita, Mustaji, and Mariono, "Pengaruh Keterampilan Kolaborasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMK."

⁸⁸ Susriyati Mahanal et al., "Empowering College Students' Problem-Solving Skills through RICOSRE," *Education Sciences* 12, no. 3 (2022): 1–17, <https://doi.org/10.3390/educsci12030196>.

⁸⁹ Mahanal and Zubaidah, "Potensi Model Pembelajaran RICOSRE Dalam Meningkatkan *High Order Thinking* Siswa."

dalam pendidikan sains yang ada di masyarakat.⁹⁰ Pendekatan sosiosaintifik isu menggunakan topik atau masalah ilmiah yang menuntut peserta didik untuk dapat terlibat dalam diskusi, dialog dan debat.⁹¹ Model pembelajaran berbasis masalah mampu memberikan kesempatan bagi siswa untuk membangun pengetahuan bersama dari mengelaborasi pengetahuan baik bekerja secara mandiri maupun bekerja sama dalam menyelesaikan suatu masalah.⁹² Selaras dengan hal tersebut, dibutuhkan suatu keterampilan yakni kemampuan kolaborasi. Dan telah disepakati bahwa keterampilan 4C (*critical thinking, communicative, collaboration and creative*) adalah keterampilan yang dibutuhkan di abad 21.⁹³ Sebagaimana dalam penelitian ini, peneliti menggunakan kemampuan kolaborasi untuk melihat pengaruhnya terhadap proses pembelajaran. Penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran RICOSRE dapat menjadi solusi tuntutan abad 21 yang terdiri atas 6 tahapan.⁹⁴

Tahap *reading*, langkah pertama yang dapat dilakukan siswa untuk memecahkan masalah adalah dengan membaca. Pendidik meminta siswa untuk mengingat dan memahami suatu bacaan serta menemukan permasalahan yang dihadapi. Yang kedua *identifying the problem* yaitu pendidik membimbing peserta didik untuk mengidentifikasi dan memperdalam

⁹⁰ Ratcliffe and Grace, *Science Education for Citizenship : Teaching Socio-Scientific Issues*.

⁹¹ Siska et al., "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah."

⁹² Terry Barret, *A New Model of Problem-Based Learning: Inspiring Concepts, Practice Strategies and Case Studies from Higher Education*, *The British Journal of Psychiatry* (All Ireland Society for Higher Education (AISHE) (cc), 2017).

⁹³ Heloisa Moura et al., "ThinkeringSpace: Designing for Collaboration - Around the Book and Beyond," *Visible Language* 43, no. 1 (2009): 44–59.

⁹⁴ Manisa, Mahanal, and Rohman, "Empowering Problem-Solving Skills through RICOSRE Learning Model."

pengetahuannya terhadap permasalahan yang dihadapi dengan mengeksplorasi suatu fenomena. Pada tahap kedua ini, kemampuan pemecahan masalah siswa diberdayakan karena siswa terfokus pada pemecahan masalah yang mereka temukan. Tahap selanjutnya yaitu *constructing the solution* yaitu peserta didik menentukan strategi untuk membentuk solusi yang diharapkan. Pada tahap ini keterampilan pemecahan masalah siswa dapat dilatih karena siswa diperlukan untuk membuat asumsi tentang penyebab dari masalah dan solusi yang dihadapi oleh fenomena yang diidentifikasi. Tahap keempat yaitu *solving the problem* yaitu peserta didik mengimplementasikan strategi untuk menyelesaikan masalah yang telah dipilih pada tahap sebelumnya. Selanjutnya *reviewing the problem solving* yaitu pendidik meminta peserta didik mengomunikasikan terkait hasil uji coba guna memperoleh umpan balik dan memperluas informasi dari hasil investigasi dalam menyelesaikan masalah. Dan tahap terakhir *extending the problem solving* yaitu peserta didik menganalisis keefisienan strategi yang dipilih. Pendidik dapat memotivasi peserta didik dengan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan baru dari menyelesaikan masalah sebelumnya ke fenomena baru yang belum pernah dihadapi oleh peserta didik.

b. Hubungan Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemampuan Kolaborasi

Pembelajaran *discovery learning* adalah suatu proses belajar yang mengatur pengajaran sedemikian rupa sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan yang belum diperoleh siswa. Pembelajaran dalam *discovery learning* telah dirancang agar siswa dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip

melalui proses mentalnya sendiri. Dalam menemukan konsep siswa melakukan pengamatan, menggolongkan, membuat dugaan, menjelaskan, menarik kesimpulan dan untuk menemukan beberapa konsep atau prinsip.

Dalam pembelajaran ini, guru hanya sebagai fasilitator, guru lebih memberikan suatu permasalahan dan siswa diharapkan mampu menemukan penyelesaian dari masalah tersebut. Pada pembelajaran ini siswa menyelesaikan masalah menggunakan data yang telah mereka cari dan berdasarkan konsep yang mereka ketahui sebelumnya, dengan sendirinya mampu menemukan konsep baru dan menyelesaikan permasalahan yang ada. Pelaksanaan pembelajaran *discovery learning* pada penelitian ini terdiri dari enam langkah. Langkah pertama adalah memberikan stimulasi kepada siswa. Pada langkah ini, guru memberikan rangsangan berupa tanya jawab kepada siswa mengenai materi yang akan diajarkan. Rangsangan berupa persoalan yang berisi suatu permasalahan sehingga menciptakan kondisi yang dapat membantu siswa untuk mengeksplorasi berbagai sumber belajar dan akan timbul keinginan siswa untuk mengerjakan persoalan yang diberikan. Langkah kedua adalah mengidentifikasi masalah. Pada langkah ini, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang diberikan, sehingga siswa dapat merumuskan dalam bentuk hipotesis yakni berupa pernyataan (*statement*) sebagai jawaban sementara atas permasalahan yang diajukan oleh guru. Langkah ketiga adalah pengumpulan data. Pada langkah ini, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan berbagai informasi yang relevan,

membaca literatur, melakukan uji coba sendiri, dan sebagainya guna untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah dirumuskan Langkah keempat adalah pengolahan data. Pada langkah ini, data dan informasi yang telah diperoleh oleh siswa kemudian ditafsirkan, diolah, diklasifikasikan, dihitung, atau diterapkan dengan cara tertentu. Pengolahan data juga berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Langkah kelima adalah pembuktian. Pada langkah ini, guru memberikan kesempatan kepada siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan dengan temuan yang dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Langkah keenam atau terakhir adalah menarik kesimpulan atau generalisasi. Pada tahap ini guru merefleksikan dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah yang siswa gunakan, sehingga siswa bisa tahu cara penyelesaian mana yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Berdasarkan uraian di atas, dalam pembelajaran *discovery learning* terdapat langkah-langkah pembelajaran yang memberikan peluang untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Keterampilan komunikasi dan kolaborasi dapat dipelajari melalui beberapa metode, tetapi cara yang paling baik adalah dengan berkolaborasi dan berkomunikasi secara langsung dengan orang lain.⁹⁵ *Collaboration skill* sangat penting dalam kegiatan di kelas karena dapat menambah pengetahuan siswa dalam mencapai tujuan belajar. Kelompok siswa yang

⁹⁵ Imam Syafii, "Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Larutan Penyangga," *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, Dan Inovasi* 2, no. 5 (2022): 18–26, <https://doi.org/10.59818/jpi.v2i5.340>.

bekerja secara berkolaborasi akan menghasilkan lebih banyak pengetahuan. Penerapan *collaboration skill* pada siswa sekolah dasar dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran yang dapat membuat siswa belajar untuk membagi tugas dengan adil, memotivasi anggota untuk bertanggungjawab atas tugasnya, dan menggunakan kemampuan social dengan baik.⁹⁶ Keunggulan pembelajaran dengan tujuan akhir kolaborasi adalah: melatih pembagian kerja yang efektif; meningkatkan karakter tanggung jawab siswa, penggabungan informasi dari berbagai sumber pengetahuan, perspektif, pengalaman; dan peningkatan kreativitas dan kualitas solusi yang dirangsang oleh gagasan anggota dalam setiap kelompok.⁹⁷

7. Materi Pembelajaran

a. Termodinamika

Termodinamika sebagai cabang ilmu fisika yang sekaligus merupakan salah satu bahan pembelajaran peserta didik, yang mempunyai kajian dan memiliki taraf analisa yang mendalam. Termodinamika adalah ilmu yang mempelajari di mana energi mengalami proses perpindahan dari satu sistem ke sistem lainnya. Transisi energi tersebut dapat berbentuk sebagai kalor lepas

⁹⁶ Yulia Asri Warlinda, "Implementation of Guided Discovery Learning Model with SETS Approach Assisted by E-Modul Chemistry on Scientific Literacy of Students" 8, no. 2 (2022), <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1264>.

⁹⁷ Dooley Kath and Finck-Sexton, "A Focus on Collaboration : Fostering Australian Screen Production Students ' A Focus on Collaboration : Fostering Australian Screen Production Students ' Teamwork Skills," *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability* 8, no. 1 (2017): 74–105, <https://doi.org/10.21153/jtlge2017vol8no1art642>.

maupun kalor penerimaan dan dapat juga berupa sebagai usaha atau kerja.⁹⁸

b. Istilah-Istilah dalam Termodinamika

1) Sistem, Lingkungan dan Batas Sistem

Dalam analisis termodinamika, penting untuk memahami sistem dan lingkungan sebagai entitas yang paling melingkupi proses termodinamika yang berlangsung secara siklus. Deskripsi keduanya yaitu sistem adalah benda atau keadaan yang menjadi fokus perhatian pengamat, sedangkan lingkungan (*environment*) adalah benda atau keadaan diluar sistem. Sistem dipisahkan dari lingkungan oleh suatu batas sistem atau yang lebih dikenal *boundary*.⁹⁹ Berikut disajikan gambar mengenai sistem dalam kajian termodinamika.



Gambar 2. 1 Suatu Sistem Termodinamika

Sistem dalam termodinamika terbagi menjadi tiga macam, yaitu:

a) Sistem Terbuka

⁹⁸ Douglas C Giancoli, *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001).

⁹⁹ Yohanes Surya, *Suhu Dan Termodinamika* (Tangerang: PT. Kandel, 2009).

Sistem terbuka ialah sistem yang dimana energi dan massa dapat keluar dan masuk melewati batas sistem. Sebagian besar mesin konversi energi memiliki sistem terbuka. Contohnya pemanas air, turbin, dan komposer.¹⁰⁰

b) Sistem Tertutup

Sistem tertutup adalah sistem dimana sejumlah energi dapat keluar dan masuk melewati batas sistem. Namun massa tidak bisa melewati batas sistem. Contoh sederhana dari sistem tertutup adalah botol yang ditutup.¹⁰¹

c) Sistem Terisolasi

Sistem terisolasi adalah sistem yang tidak ada perpindahan massa dan energi yang menembus batas sistem, contohnya suatu termos yang berisi air panas atau air dingin.¹⁰²

2) Usaha dan Kalor

Usaha dilakukan ketika energi ditransfer dari satu benda ke benda yang lain melalui cara-cara mekanis.¹⁰³ Kalor merupakan energi dalam yang dipindahkan dari satu benda ke benda lain akibat perubahan suhu.¹⁰⁴

¹⁰⁰ Supiyanto, *Fisika Untuk SMA Kelas XI* (Jakarta: Phibeta, 2006).

¹⁰¹ Ibid.

¹⁰² I Made and Hilman Setiawan, *Fisika Jilid 2 Untuk SMA Dan MA Kelas XI* (Jakarta: Piranti Darma Kalokatama, 2007).

¹⁰³ Giancoli, *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*.

¹⁰⁴ Surya, *Suhu Dan Termodinamika*.

3) Energi Dalam

Energi dalam sistem dapat didefinisikan sebagai jumlah total semua energi molekul pada sistem. Energi dalam sistem akan naik jika ada usaha, atau jika kalor ditambahkan.¹⁰⁵ Energi dalam disimbolkan dengan (U), selama terjadi perubahan pada keadaan sistem, energi dalam dapat berubah dari nilai awal (U_1) ke nilai akhir (U_2). Dapat dituliskan perubahan energi dalam, yaitu:¹⁰⁶

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

c. Usaha dan Proses Termodinamika

1) Usaha yang dilakukan Selama Perubahan Volume

Persamaan usaha yang dilakukan gas dapat dinyatakan dalam besaran tertentu sekaligus dapat dituliskan menjadi:¹⁰⁷

$$W = P \Delta V$$

Jika tekanan P tetap konstan sementara volume berubah dari V_1 ke V_2 , kerja yang dilakukan sistem adalah:¹⁰⁸

$$W = P (V_2 - V_1)$$

Keterangan :

¹⁰⁵ Giancoli, *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*.

¹⁰⁶ Young and Freedman, *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2002).

¹⁰⁷ Ibid.

¹⁰⁸ Ibid.

$P = \text{Tekanan (N/m}^2\text{)}$

$V_1 = \text{Volume gas awal (m}^3\text{)}$

$V_2 = \text{Volume gas akhir (m}^3\text{)}$

$W = \text{Usaha yang dilakukan oleh gas (J)}$

2) Proses-Proses Termodinamika

Jika variabel keadaan gas dalam ruang tertutup (P, V, T) mengalami perubahan, maka dikatakan gas tersebut sedang mengalami proses termodinamika. Beberapa proses termodinamika yang akan dijelaskan diantaranya adalah isobarik, isokhorik, isothermal, dan adiabatik.

a) Proses Isobarik

Proses isobarik adalah proses perubahan keadaan sistem dengan tekanan konstan.¹⁰⁹ Persamaan keadaan proses isobarik (P tetap) adalah:

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \text{ atau } \frac{P}{T} = K$$

Sedangkan rumus usahanya adalah:

$$W = P \Delta V = P(V_2 - V_1)$$

b) Proses Isokhorik

Proses isokhorik adalah proses perubahan keadaan sistem (gas) dengan volume konstan.¹¹⁰

¹⁰⁹ Ibid.

¹¹⁰ Ibid.

Persamaan keadaan untuk proses isokhorik adalah:

$$\frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \text{ atau } \frac{P}{T} = K$$

Karena volume gas tidak berubah ($\Delta V = 0$), maka usaha yang dilakukan oleh gas sama dengan nol.

$$W = P \Delta V = P \times 0 = 0$$

c) Proses Isotermal

Proses isotermal adalah proses yang berlangsung pada suhu konstan.¹¹¹ Persamaan untuk proses isotermal adalah:

$$P_2V_2 = P_1V_1 \text{ atau } PV = K$$

d) Proses Adiabatik

Proses adiabatik adalah proses perubahan keadaan sistem dimana tidak ada kalor yang dibiarkan mengalir kedalam atau keluar sistem ($Q = 0$).¹¹²

d. Hukum I Termodinamika

Hukum I Termodinamika merupakan pernyataan lain dari hukum kekekalan energi.¹¹³ Hukum I Termodinamika menyatakan bahwa untuk setiap proses jika kalor (Q) diberikan kepada sistem melakukan usaha (W), maka

¹¹¹ Ibid.

¹¹² Ibid.

¹¹³ Ibid.

sistem akan mengalami perubahan energi dalam (ΔU). Secara matematis hukum I termodinamika dituliskan sebagai berikut:¹¹⁴

$$\Delta U = Q - W \text{ atau } Q = \Delta U + W$$

e. Penerapan Hukum I Termodinamik

Proses-proses gas ideal terdapat empat proses secara holistik, keempat proses tersebut dijabarkan sebagai berikut:

1) Proses Isotermal

Pada proses isotermal, suhu tetap yang artinya ($\Delta T = 0$) sehingga perubahan energi dalamnya adalah nol ($\Delta U = 0$). Dengan demikian, hukum I termodinamika menjadi:¹¹⁵

$$Q = W$$

2) Proses Isokhorik

Pada proses isokhorik, volume tetap yang berarti $\Delta V = 0$ karena ($\Delta V = 0$ maka $W = 0$).¹¹⁶ Dengan demikian, jika sistem menerima kalor (Q) pada proses ini, maka kalor tersebut digunakan seluruhnya untuk perubahan energi dalam, sehingga hukum I termodinamika menjadi:

$$\Delta U = Q$$

3) Proses Isobarik

Pada proses isobarik, tekanan tetap, sehingga kalor yang diberikan untuk

¹¹⁴ Ibid.

¹¹⁵ Ibid.

¹¹⁶ Daniel Milton Oman and Robert Milton Oman, *How To Solve Physics Problems*, second (New York: Mc Graw Hill Education, 2016).

melakukan usaha dan perubahan energi di dalamnya adalah:

$$Q = W + \Delta U \text{ atau } Q = P \Delta V + \Delta$$

4) Proses Adiabatik

Pada proses adiabatik, proses dimana tidak ada kalor yang diberikan mengalir kedalam atau keluar sistem ($Q = 0$). Dengan demikian, hukum I termodinamika menjadi:

$$\Delta U = -W$$

Tabel berikut merangkum proses-proses pada termodinamika

Tabel 2. 3 Proses-Proses pada Termodinamika

Proses	Usaha	Perubahan Energi Dalam	Hukum I Termodinamika	Keterangan
Isobarik	$W = P \Delta V$	$\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T$	$Q_P = W + \Delta U$	$\Delta P = 0$
Isokhorik	$W = 0$	$\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T$	$Q_V = \Delta U$	$\Delta V = 0$
Isothermal	$W = nRT \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$	$\Delta U = 0$	$Q = W$	$\Delta T = 0$
Adiabatik	$W = \frac{3}{2} nR(T_1 - T_2)$	$\Delta U = \frac{3}{2} nR\Delta T$	$\Delta U = -W$	$\Delta Q = 0$

f. Kapasitas Kalor

Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat untuk menaikkan suhu zat itu sebesar satu Kelvin.

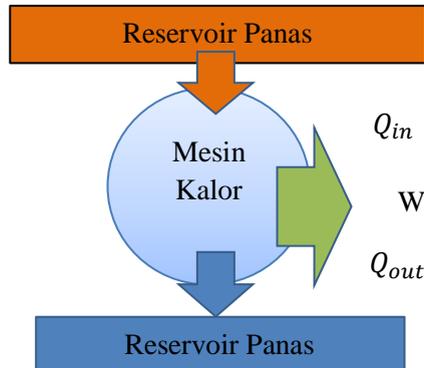
$$C = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } Q = C \Delta T$$

g. Hukum II Termodinamika

Hukum II termodinamika merupakan pernyataan mengenai proses yang dapat terjadi di alam maupun yang tidak. Hukum ini dapat dinyatakan dengan berbagai cara, semuanya sama. Pernyataan pertama dibuat oleh Rudolf Julius Emanuel Clausius (1822-1888), yang menyatakan kalor mengalir secara alami dari benda yang panas ke benda yang dingin, kalor tidak mengalir secara spontan dari benda dingin ke benda panas.

h. Mesin Kalor

Perkembangan pernyataan hukum II termodinamika didasarkan pada studi mesin kalor. Mesin kalor adalah suatu alat yang mengubah energi panas menjadi energi mekanik, seperti mesin uap dan mesin mobil mesin kalor bekerja dari benda bersuhu tinggi yang masuk kedalam mesin kalor, kemudian mesin tersebut mengubah kalor tersebut menjadi sejumlah usaha, namun mesin membuang sejumlah kalor yang memiliki suhu lebih rendah dari suhu awal. Penjelasan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. 2 Skema Mesin Kalor

Efisiensi adalah ketepatan cara (usaha, kerja) dalam menjalankan sesuatu (dengan tidak membuang waktu, tenaga, biaya); kedayagunaan; ketepatangunaan. Sehingga pada mesin kalor, efisiensi mesin dapat diartikan sebagai perbandingan dari keluaran yang diharapkan mesin dengan masukan mesin kalor.¹¹⁷

$$\eta = \frac{W}{Q_H} = \frac{Q_H - Q_L}{Q_H} = 1 - \frac{Q_L}{Q_H}$$

Keterangan :

η = Efisiensi

W = Usaha (J)

Q_H = Kalor dengan suhu tinggi (J)

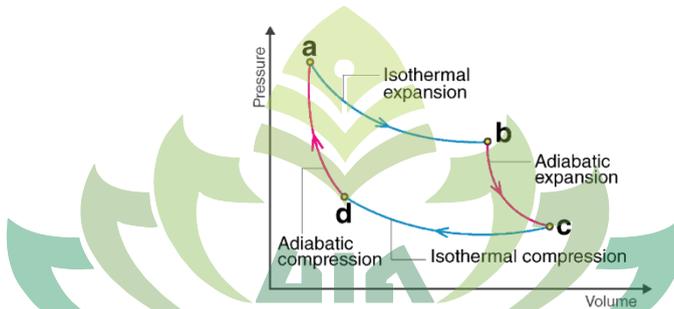
Q_L = Kalor dengan suhu rendah (J)

i. Mesin Carnot

Pada tahun 1824, seorang insinyur berkebangsaan Perancis bernama Sadi Carnot

¹¹⁷ Giancoli, *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*.

(1796-1832) memperkenalkan metode baru untuk meningkatkan efisiensi suatu mesin berdasarkan siklus usaha yang selanjutnya dikenal sebagai siklus Carnot.¹¹⁸ Sebuah mesin yang bekerja dalam siklus Carnot dapat disebut sebagai mesin Carnot. Skema dari mesin Carnot sama dengan mesin kalor yaitu berasal dari masukan bersuhu tinggi dan menghasilkan usaha serta kalor bersuhu rendah. Siklus Carnot terdiri dari dua proses isothermal reversible dan dua proses adiabatik reversible. Skema dari siklus Carnot dapat dilihat pada gambar.



Gambar 2. 3 Skema Siklus Carnot

Langkah yang terjadi adalah sebagai berikut:

- 1) Gas berekspansi secara isothermal pada suhu T_H menyerap panas $Q_H(ab)$
- 2) Ekspansi terjadi secara adiabatik sampai suhu turun ke $T_C(bc)$
- 3) Kompresi terjadi secara isothermal pada T_C mengeluarkan panas $T_C(cd)$
- 4) Kompresi secara adiabatik Kembali ke keadaan semula pada suhu $T_H(da)$

¹¹⁸ Supiyanto, *Fisika Untuk SMA Kelas XI*.

Pada mesin carnot dalam satu siklus selesai maka akan kembali ke keadaan semula (*reversible*). Hal penting adalah bahwa untuk mesin yang *reversible*, kalor Q_n dan Q_L sebanding dengan temperatur operasi dan (dalam kelvin) sehingga efisiensi dapat ditulis sebagai berikut:¹¹⁹

$$\eta_{ideal} = \frac{T_H - T_L}{T_H} = 1 - \frac{T_L}{T_H}$$

Keterangan :

T_L = Suhu rendah

T_H = Suhu tinggi

η = Efisiensi

j. **Mesin Pendingin**

Mesin pendingin (refrigerator) yaitu mesin kalor yang beroperasi secara terbalik. Sebuah mesin yang menarik panas dari tempat yang dingin dan melepaskan panas ke tempat yang lebih hangat.¹²⁰ Ukuran penampilan sebuah mesin pendingin dinyatakan dengan koefisien daya guna (koefisien performansi) yang diberikan simbol K sebagai berikut:¹²¹

$$KK = \frac{Q_L}{W} \quad \text{atau} \quad KK = \frac{T_L}{T_H} - 1$$

¹¹⁹ Ibid.

¹²⁰ Giancoli, *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*.

¹²¹ Ibid.

Keterangan:

Q_L = Kalor pada suhu rendah

W = Usaha

T_L = Suhu rendah

T_H = Suhu tinggi

B. Pengajuan Hipotesis

1. Hipotesis Penelitian

- a. Terdapat perbedaan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik.
- b. Terdapat perbedaan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik.
- c. Terdapat perbedaan antara model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan model *Discovery Learning* pada peserta didik.

2. Hipotesis Statistik

- a. H_{0A} : Tidak ada perbedaan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik.
 H_{1A} : Ada perbedaan model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik.

- b. H_{0B} : Tidak ada perbedaan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik.
 H_{1B} : Ada perbedaan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan kolaborasi peserta didik.
- c. H_{0C} : Tidak ada perbedaan antara model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan model *Discovery Learning* pada peserta didik.
 H_{1C} : Ada perbedaan antara model pembelajaran RICOSRE berbasis *Socioscientific Issues* dengan model *Discovery Learning* pada peserta didik.



DAFTAR RUJUKAN

- Andala, Sukrida. “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Sekolah Menengah Atas Negeri 10 Kota Jambi.” *Doctoral Dissertation, UIN Sulthan Thaha Saifuddin*, 2019.
- Andryani, Fitriani, Hamsiah Djafar, and Muhammad Qaddafi. “Penerapan Pendekatan SSI (Socio-Scientific Issues) Dengan Menggunakan Media Power Point Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mahasiswa Baru Angkatan 2015 Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassa.” *Jurnal Pendidikan Fisika* 4, no. 2 (2016): 64–66.
- Anggelita, Devi Maria, Mustaji, and Andi Mariono. “Pengaruh Keterampilan Kolaborasi Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik SMK.” *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan* 5, no. 2 (2020): 23. <https://doi.org/10.32832/educate.v5i2.3323>.
- Anggoro, Bambang Sri, Nurul Puspita, Dona Dinda Pratiwi, Safitri Agustina, Ramadhana Komala, Rany Widyastuti, and Santi Widyawati. “Mathematical-Analytical Thinking Skills: The Impacts and Interactions of Open-Ended Learning Method & Self-Awareness (Its Application on Bilingual Test Instruments).” *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 12, no. 1 (2021): 89–107. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v12i1.8516>.
- Azizah, Noor, Susriyati Mahanal, Siti Zubaidah, and Deny Setiawan. “The Effect of RICOSRE on Students ’ Critical Thinking Skills in Biology,” no. April (2020). <https://doi.org/10.1063/5.0000562>.
- Azizah, Nor, Susriyati Mahanal, Siti Zubaidah, and Deny Setiawan. “The Effect of RICOSRE on Students’ Critical Thinking Skills in Biology.” *AIP Conference Proceedings* 2215, no. April (2020). <https://doi.org/10.1063/5.0000562>.
- Barret, Terry. *A New Model of Problem-Based Learning: Inspiring Concepts, Practice Strategies and Case Studies from Higher Education. The British Journal of Psychiatry*. All Ireland Society

for Higher Education (AISHE) (cc), 2017.

Bely, Levti Norisa, Saiful Bahri, and Mukarramah Mustari. "Model Pembelajaran Advance Organizer: Dampak Terhadap Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 2 (2019): 150–161. <https://doi.org/10.24042/ijjsme.v2i2.4340>.

Cahyo, Agus N. *Panduan Aplikasi Teori-Teori Belajar Mengajar Teraktual Dan Terpopuler*. Yogyakarta: Diva Press, 2013.

Carson, Jamin. "A Problem With Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge" 17, no. 2 (2007): 7–14.

Chung, Yoonsook, Jungsook Yoo, Sung Won Kim, Hyunju Lee, and Dana L. Zeidler. "Enhancing Students' Communication Skills in the Science Classroom Through Socioscientific Issues." *International Journal of Science and Mathematics Education* 14, no. 1 (2016): 1–27. <https://doi.org/10.1007/s10763-014-9557-6>.

Demirel, Turgay, and Turkan Karakus Yilmaz. "The Effects of Mind Games in Math and Grammar Courses on the Achievements and Perceived Problem-Solving Skills of Secondary School Students." *British Journal of Educational Technology* 50, no. 3 (2019): 1482–1494. <https://doi.org/10.1111/bjet.12624>.

Desni, Ni Wayan, Mangara Sihaloho, and Masrid Pikoli. "Studi Komparasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Discovery Learning Pada Materi Larutan Penyangga Di Kelas XI SMA Negeri 1 Telaga" 1 (2019): 63–68.

Dewa. "6 Manfaat Bila Kamu Berkolaborasi, Sudah Gak Zamannya Kompetisi," 2019. <https://www.google.com/amp/s/www.idntimes.com/life/career/amp/dewaputu-ardita/6-manfaat-bila-kamu-berkolaborasi-sudah-gak-zamannyakompetisi>.

Diani, Rahma. "Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 1 (2016): 83–93.

<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>.

- Diani, Rahma, Yuberti, and Shella Syafitri. "Uji Effect Size Model Pembelajaran Scramble Dengan Media Video Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas X MAN 1 Pesisir Barat." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 05, no. 2 (2016): 265–275. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>.
- Docktor, Jennifer L, Jay Dornfeld, Evan Frodermann, Kenneth Heller, Leonardo Hsu, Koblar Alan Jackson, Andrew Mason, Qing X Ryan, and Jie Yang. "Assessing Student Written Problem Solutions: A Problem-Solving Rubric with Application to Introductory Physics" 010130 (2016): 1–18. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010130>.
- Dogru, Mustafa. "The Application of Problem Solving Method on Science Teacher Trainees on the Solution of the Environmental Problem." *Journal of Environmental & Science Education* 3, no. 1 (2008): 9–18.
- E. P. Widoyoko. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2014.
- Fajri, Zaenol. "Model Pembelajaran Discovery Learning Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa SD" 7, no. 2 (n.d.): 64–73.
- Fauzi, Achmad Ryan, Zainuddin, and Rosyid Al Atok. "Penguatan Karakter Rasa Ingin Tahu Dan Peduli Sosial Melalui Discovery Learning," 2017.
- Freedman, Young and. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2002.
- Giancoli, Douglas C. *Fisika Edisi Kelima, Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2001.
- Hanum, Latifah, Dhian Arista Istikomah, and Padrul Jana. "Perbandingan Keefektifan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Dan Discovery Learning (DI) Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah." *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching* 8, no. 1 (2019). <https://doi.org/10.24235/eduma.v8i1.3203>.

- I, Ghozali. *Aplikasi Analisis Multivariate Denga Program IBM SPSS* 23. Edisi 8. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2016.
- Ika Noviyanti, Nurul, Susriyati Mahanal, Windy Rosyadah Mukti, and Et Al. “Narrowing the Gaps of Scientific Argumentation Skills between the High and Low Academic Achievers” 030045, no. March (2021).
- Istiana, G. A., A. N. C. Saputro, and J. S. Sukardjo. “Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Pokok Bahasan Larutan Penyangga Pada Siswa Kelas XI IPA Semester II SMA Negeri 1 Ngemplak Tahun Pelajaran 2013/2014.” *Jurnal Pendidikan Kimia* 4, no. 2 (2015): 67. <https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/view/5709%0Ahttps://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia/article/viewFile/5709/4002>.
- Jonathan. *Peranan Koordinasi Dan Kolaborasi*. Jakarta: Prenada Media Grup, 2004.
- Kärkkäinen, Sirpa, Anu Hartikainen-Ahia, Anna Liisa Elorinne, Johanna Hokkanen, and Katri Hämeen-Anttila. “Adolescents’ Learning and Experiences of Solving the Need for Dietary Supplementation through Socioscientific Issue (SSI) Method.” *Health Education* 119, no. 2 (2019): 165–176. <https://doi.org/10.1108/HE-01-2019-0002>.
- Kath, Dooley, and Finck-Sexton. “A Focus on Collaboration : Fostering Australian Screen Production Students ’ A Focus on Collaboration : Fostering Australian Screen Production Students ’ Teamwork Skills.” *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability* 8, no. 1 (2017): 74–105. <https://doi.org/10.21153/jtlge2017vol8no1art642>.
- Krulik, Stephen, and Jesse A. Rudnick. *Problem Solving: A Handbook for Elementary School Teachers. Africa’s Potential for the Ecological Intensification of Agriculture*, 1988.
- Kurniawan. “Model Pembelajaran Kolaborasi (Collaborative Learning),” 2013. <https://www.google.com/amp/s/kurniawanbudi04.wordpress.com>

/2013/05/%0A27/collaborative-learning/amp/.

Kusnandar. *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013)*. Jakarta: Rajawali Press, 2013.

Kusuma, Rahmat Diyanto Fitri Dwi, Sri Purwanti Nasution, and Bambang Sri Anggoro. "Multimedia Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Komputer." *Desimal: Jurnal Matematika* 1, no. 2 (2018): 191. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2557>.

Kusuma, Tri Sandya Wijaya, and Mukarramah Mustari. "Model Discovery Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Menulis Teks Cerita Pada Siswa SD." *Jurnal Ilmiah Pendidik Indonesia* 2, no. 1 (2023): 46–55.

Laal, Marjan, and Mozghan Laal. "Collaborative Learning: What Is It?" *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 31, no. 2011 (2012): 491–95. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.092>.

Latifah, Sri. "Pengembangan Modul IPA Terpadu Terintegrasi Ayat-Ayat Al-Qur'an Pada Materi Air Sebagai Sumber Kehidupan." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi* 04, no. 2 (2015): 155–164. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.89>.

Macalalag, Augusto Z., Joseph Johnson, and Michelle Lai. "How Do We Do This: Learning How to Teach Socioscientific Issues." *Cultural Studies of Science Education* 15, no. 2 (2020): 389–413. <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09944-9>.

Mahanal, Susriyati, and Siti Zubaidah. "Model Pembelajaran Ricosre Yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif." *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 2, no. 5 (2017): 676–685. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>.

"Potensi Model Pembelajaran RICOSRE Dalam Meningkatkan High Order Thinking Siswa." *MSOpen FMIPA UM*, 2015, 141–57.

Mahanal, Susriyati, Siti Zubaidah, Deny Setiawan, Hidayati Maghfiroh, and Fahrul Ghani Muhaimin. "Empowering College Students' Problem-Solving Skills through RICOSRE." *Education Sciences* 12, no. 3 (2022): 1–17. <https://doi.org/10.3390/educsci12030196>.

- Manisa, Tesa, Susriyati Mahanal, and Fatchur Rohman. "Empowering Problem-Solving Skills through RICOSRE Learning Model." *Jurnal Pendidikan Sains* 8, no. 1 (2020): 12–15. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27283.20002>.
- Mayasari, Tantri, Asep Kadarohman, Dadi Rusdiana, and Ida Kaniawati. "Apakah Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Project Based Learning Mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21?" *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Keilmuan (JPFK)* 2, no. 1 (2016): 48. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.24>.
- Mende, Stephan, Antje Proske, and Susanne Narciss. "Individual Preparation for Collaborative Learning: Systematic Review and Synthesis." *Educational Psychologist* 56, no. 1 (2021): 29–53. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1828086>.
- Moura, Heloisa, Dale Fahnstrom, Greg Prygrocki, and T. J. Mcleish. "ThinkeringSpace: Designing for Collaboration - Around the Book and Beyond." *Visible Language* 43, no. 1 (2009): 44–59.
- Mubarok, Chusni, and Edy Sulisty. "Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TAV Pada Standar Kompetensi Melakukan Instalasi Sound System Di SMK Negeri 2 Surabaya." *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 03, no. 01 (2014): 215–221.
- Mulyasa, E. *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif Dan Menyenangkan*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2016.
- Mustari, M., P. Marwoto, R. S. Iswari, F. A. Ginanjar, and Y. Anjelinar. "Development of Physics Practicum Module Based on Collaborative Teamwork Learning Model." *Journal of Physics: Conference Series* 1572, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012018>.
- Mustari, Mukarramah. "Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dalam Meningkatkan Hasil Belajar IPA Fisika (PTK Peserta Didik Kelas VII SMP Darul Arqam Gombara Makassar)." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 4, no. 1 (2015): 97–107.

- Mutiara, Fepti Bunga, Happy Komikesari, and Nur Asiah. "Efektivitas Model Kooperatif Tipe Course Review Horay (CRH) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 02, no. 1 (2019): 116–122. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i1.3980>.
- Noor, Tajuddin. "Rumusan Tujuan Pendidikan Nasional Pasal 3 Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2013 Melalui Pendekatan Nilai-Nilai Yang Terkandung Dalam Ayat 30 Surah Ar-Ruum Dan Ayat 172 Surah Al-‘Araaf." *Universitas Singaperbangsa Karawang*, no. 20 (2018): 123–144.
- Nurdin, Syafruddin, and Ardiantoni. *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2016.
- Nurhayati, Dyah Isna, Dwi Yulianti, and Budi Naini Mindyarto. "Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gerak Lurus Untuk." *Unnes Physics Education Journal* 8, no. 2 (2019): 218. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej%0ABahan>.
- Oman, Daniel Milton, and Robert Milton Oman. *How To Solve Physics Problems*. Second. New York: Mc Graw Hill Education, 2016.
- Polya, G. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press. United States of America, 1988. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511616747.007>.
- Ratcliffe, Mary, and Marcus Grace. *Science Education for Citizenship: Teaching Socio-Scientific Issues*. Philadelphia, USA, 2003.
- ReadWriteThink. "Collaborative Work Skills Rubric." International Reading Association/Ncte., 2005. www.learningsciences.com.
- Rebore, Marlene K. *Effective Problem-Solving Techniques for Groups*. University of Nevada, 1997. <http://mjewald32.pbworks.com/>.
- Redecker, Christine, Miriam Leis, Matthijs Leendertse, Yves Punie, Govert Gijsbers, Paul Kirschner, Slavi Stoyanov, and Bert Hoogveld. *The Future of Learning: Preparing for Change*. European Union, 2011.

- Rohlen, Thomas P. "8. Instruction." *Japan's High Schools*, 2020, 241–270. <https://doi.org/10.1525/9780520341302-010>.
- Rosali, Ely Satiyasih, Robetmi Jumpakita Pinem, Acai Sudirman, and Ika Widiastuti. *Metodologi Penelitian Pendekatan Multidisipliner*, n.d.
- S, Azwar. *Tes Potensi: Fungsi Pengemabngan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar, n.d.
- Sadler, Troy D. "Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research." *Journal of Research in Science Teaching* 41, no. 5 (2004): 513–536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>.
- Saleh, Choirul. *Konsep, Pengertian, Dan Tujuan Kolaborasi*. 1st ed., n.d.
- Santoso, Singgih. *Statistik Multivariat Konsep Dan Aplikasi Dengan SPSS*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo, 2010.
- Saregar. "Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum Dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation Dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak Pada Minat Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa," n.d., h.53.
- Scott, Cynthia Luna. "The Futures of Learning 2: What Kind of Learning for the 21st Century?" *Education Research and Foresight*, 2015, 1–14.
- Septiyan, Irfan, Nurul Anriani, and Aan Hendrayana. "Perbandingan Model Discovery Learning Dan Blended Learning Terhadap Pencapaian Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis." *Penelitian Pengajaran Matematika* 1, no. 2 (2019): 75–93. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/Tirtamath/article/view/7110>.
- Setiawan, I Made and Hilman. *Fisika Jilid 2 Untuk SMA Dan MA Kelas XI*. Jakarta: Piranti Darma Kalokatama, 2007.
- Siska, Wili Triani, Yunita, Yuyun Maryuningsih, and Mujib Ubaidillah. "Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Sientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah" 8, no. 1 (2020): 22–33.

- Sofiana, S, and T Wibowo. "Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi 1 Madrasah Al-Irsyad Gajah Demak 2 Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang" 1, no. 2 (2019): 92–106. <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.2.4382>.
- Suendarti, Mamik, and Hawa Liberna. "The Effect of I-CARE Learning Model on the Students' Metacognition." *Journal of Mathematics Education* 3, no. 2 (2018): 40–46. <https://doi.org/10.31327/jomedu.v3i2.439>.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2008.
- Suharsimi, Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta, 2010.
- Sundayana. *Statistik Penelitian Pendidikan*, n.d.
- Supiyanto. *Fisika Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Phibeta, 2006.
- Supriatna, Edi. "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa." *Journal of Classroom Action Research* 2, no. 1 (2020): 15. <https://doi.org/10.29303/jcar.v2i1.398>.
- Surya, Yohanes. *Suhu Dan Termodinamika*. Tangerang: PT. Kandel, 2009.
- Syafii, Imam. "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Keterampilan Kolaborasi Siswa Pada Materi Larutan Penyangga." *Jurnal Pendidikan Indonesia : Teori, Penelitian, Dan Inovasi* 2, no. 5 (2022): 18–26. <https://doi.org/10.59818/jpi.v2i5.340>.
- Syafril. *Statistik Pendidikan*. Jakarta: Prenadamedia Group, 2019.
- Talat, Amina, and Hina Fakhur Chaudhry. "The Effect of PBL and 21st Century Skills on Students' Creativity and Competitiveness in Private Schools." *Lahore Journal of Business* 2, no. 2 (2014): 89–114. <https://doi.org/10.35536/ljb.2014.v2.i2.a5>.
- Warlinda, Yulia Asri. "Implementation of Guided Discovery Learning

- Model with SETS Approach Assisted by E-Modul Chemistry on Scientific Literacy of Students” 8, no. 2 (2022). <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i2.1264>.
- Widyastuti, Rany, Suherman, Bambang Sri Anggoro, Hasan Sastra Negara, Mientarsih Dwi Yuliani, and Taza Nur Utami. “Understanding Mathematical Concept: The Effect of Savi Learning Model with Probing-Prompting Techniques Viewed from Self-Concept.” *Journal of Physics: Conference Series* 1467, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012060>.
- Widyastuti, Sri Ellyza. “Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Konsep Ilmu Ekonomi.” *Prosiding Seminar Nasional*, 2014, 33–40.
- Wiliyanti, Vandan, Eko Suyanto, and Abdurrahman. “Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berorientasi Pendidikan Karakter Pada Model Pembelajaran Exclusive,” no. 1 (n.d.): 131–144.
- Yuberti dan Antomi Saregar. *Pengantar Metodologi Penelitian*. Bandar Lampung: CV. Anugrah Utama Raharja, 2020.
- Yuliskurniawati, Irma Dahlia, Susriyati Mahanal, Nurul Ika Noviyanti, Windy Rosayadah Mukti, Deny Setiawan, and Siti Zubaidah. “Potentials of RICOSRE in Improving Students’ Science Process Skills Based on Gender Differences.” *AIP Conference Proceedings* 2330, no. March (2021). <https://doi.org/10.1063/5.0043307>.
- Zeidler, Dana L. *Socioscientific Issues as a Curriculum Emphasis. Handbook of Research on Science Education, Volume II*, 2015. <https://doi.org/10.4324/9780203097267.ch34>.
- Zeidler, Dana L., Troy D. Sadler, Scott Applebaum, and Brendan E. Callahan. “Advancing Reflective Judgment through Socioscientific Issues.” *Journal of Research in Science Teaching* 46, no. 1 (2009): 74–101. <https://doi.org/10.1002/tea.20281>.
- Zeidler, Dana L., Troy D. Sadler, Michael L. Simmons, and Elaine V. Howes. “Beyond STS: A Research-Based Framework for Socioscientific Issues Education.” *Science Education* 89, no. 3

(2005): 357–77. <https://doi.org/10.1002/sce.20048>.

ŽivkoviE, SlaEana. “A Model of Critical Thinking as an Important Attribute for Success in the 21st Century.” *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 232, no. April (2016): 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.034>.

Zubaidah, Siti. “Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan Yang Diajarkan Melalui Pembelajaran.” *Seminar Nasional Pendidikan*, 2016. <https://www.researchgate.net/publication/318013627>

Zubaidah, Siti, and susriyati Mahanal. “Model Pembelajaran Ricosre Yang Berpotensi Memberdayakan Keterampilan Berpikir Kreatif.” *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan* 2, no. 2007 (2017): 676–685.

