

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN ECIRR
(*ELICIT, CONFRONT, IDENTIFY, RESOLVE,
REINFORCE*) TERHADAP *SCIENTIFIC
REASONING* PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

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

Oleh

REFI SAGITA

NPM: 1811090099

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Dr. Hj. Eti Hadiati, M.Pd

Pembimbing II : Rahma Diani, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H/2022 M**

ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) pada pokok bahasan Momentum dan Impuls kelas X yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) terhadap *scientific reasoning* peserta didik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode *quasy eksperiment* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Populasi pada penelitian berjumlah 76 peserta didik kelas X SMAN 1 Sekincau. Sampel penelitian terdiri dari dua kelas yaitu kelas X IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X IPA 2 sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik *random sampling*. Instrumen pengumpulan data berupa tes uraian yang berjumlah 6 butir soal.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa terdapat pengaruh yang signifikan model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) terhadap *scientific reasoning* peserta didik. Dengan data analisis yang diperoleh menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,024 yang berarti signifikansi $< 0,05$ sehingga H_1 diterima. Hal ini membuktikan bahwa model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) pada pembelajaran fisika materi Momentum dan Impuls berpengaruh terhadap *scientific reasoning* peserta didik.

Kata kunci: *scientific reasoning*, Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*).

ABSTRACT

Research on the effect of the ECIRR learning model (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) on the subject of Momentum and Impulse for class X aims to determine the effect of the ECIRR learning model (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) on students' scientific reasoning.

The research method used is the quasy experiment method with a nonequivalent control group research design. The population in this study amounted to 76 students of class X SMAN 1 Sekincau. The research sample consisted of two classes, namely class X IPA 1 as the experimental class and X IPA 2 as the control class, which was selected by random sampling technique. The data collection instrument was in the form of a description test, which consisted of 6 questions.

Based on the research that has been done, it is known that there is a significant effect of the ECIRR learning model (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) on the scientific reasoning of students. With the analysis data obtained, it shows the significance value of 0.024 which means the significance <0.05 so that H_1 is accepted. This proves that the ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) learning model in physics learning on Momentum and Impulse material has an effect on students' scientific reasoning.

Keywords: *scientific reasoning, ECIRR Learning Model (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce).*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Refi Sagita
NPM : 1811090099
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul: “Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) Terhadap *Scientific Reasoning* Peserta Didik” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar referensi. Apabila dilain waktu terbukti ada penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan in saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Maret 2022

Penulis

Refi Sagita

NPM. 1811090099



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

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul skripsi : **Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) Terhadap Scientific Reasoning Peserta Didik**

Nama : **Refi Sagita**

NPM : **1811090099**

Jurusan : **Pendidikan Fisika**

Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Telah dimunaqosahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosah
Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Dr. Hj. Eti Hadiati, M.Pd
NIP. 196407111991032003

Pembimbing II

Rahma Diani, M.Pd
NIP. 198904172015032008

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc
NIP. 197903212011011012003



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Surainin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi, dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) Terhadap Scientific Reasoning Peserta Didik”. Disusun oleh Refi Sagita, NPM. 1811090099, Jurusan Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada hari Selasa, 05 April 2022.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Sri Latifah, M.Sc

Sekretaris : Welly Anggraini, M.Si

Pembahas Utama : Irwandani, M.Pd

Pembahas I : Dr. Hj. Eti Hadiati, M.Pd

Pembahas II : Rahma Diani, M.Pd

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. H. Mira Diana, M.Pd

NIP. 198408251988032002

MOTTO

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوُّتٍ فَارْجِعِ
الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ۝۳

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang”

(Q.S. Al-mulk :3)¹

¹ Departemen Agama RI, *Alqur'an Dan Terjemahannya* (Bandung: CV. Diponegoro, 2012).

PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahillobbil'amin,

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini peneliti persembahkan dengan setulus hati kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu peneliti harapkan ridhanya dan yang selalu mendidik peneliti dengan penuh kesabaran serta selalu mendukung dan mendoakan agar cita-cita yang mulia ini dapat terwujud yaitu **Bapak Ruslan** dan **Ibu Endang Kusyani**.
2. Adik tersayang **Novem Ragil Dwi Nata** yang ikut serta mendoakan, memberi dukungan, semangat juga perhatian dan kasih sayang.
3. Keluarga besar yang selalu memberi dukungan motivasi dan semangat yang sangat luar biasa.
4. Sahabat yang berjuang bersama dalam menyelesaikan tugas akhir saling memberi dukungan dan saling mendokan.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas pengorbanan dan kebaikan kalian dengan memberikan perlindungan, kesehatan, dan kebahagiaan yang tiada tara dan Allah senantiasa memberi balasan terindah di jannah_Nya.

Amin yaroball'amin.

RIWAYAT HIDUP

Refi Sagita, dilahirkan pada tanggal 31 Mei 1999 di Desa Giham, Kecamatan Sekincau, Kabupaten Lampung Barat. Merupakan putri pertama Bapak Ruslan dan Ibu Endang Kusyani. Dan memiliki saudara kandung satu adik laki-laki yang bernama Novem Ragil Dwi Nata.

Peneliti memulai jenjang pendidikannya di SDN Tiga Jaya, Sekincau Lampung Barat pada tahun 2006-2012, kemudian melanjutkan sekolah menengah pertama di SMPN 2 Sekincau Lampung Barat pada tahun 2012-2015 dan melanjutkan pendidikan SMA di SMAN 1 Sekincau Lampung Barat 2015-2018. Dengan niat dan tekad yang ulet serta mendapat dukungan dari kedua orang tua dan atas Ridho dari Allah SWT peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Jurusan Pendidikan Fisika

Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dari rumah pada tahun 2021 di desa Pampangan kecamatan Sekincau Lampung Barat selama 40 hari dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMPN 27 Bandar Lampung, dan atas izin Allah peneliti akan menyelesaikan Strata Satu (S1) dengan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) di bidang Pendidikan Fisika di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada tahun 2022.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) Terhadap *Scientific Reasoning* Peserta Didik”** sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Sholawat beserta salam senantiasa tercurah limpahkan kepada baginda Rasulullah Muhammad SAW, keluarga dan para sahabat, beserta orang-orang yang istiqomah mengikuti sunnahnya hingga akhir zaman. Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, peneliti telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini peneliti dengan senang hati menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang terhormat Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Sri Latifah, M.Sc. selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung beserta Rahma Diani, M.Pd. selaku sekretaris jurusan Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung
3. Dr. Hj. Eti Hadiati, M.Pd. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya skripsi ini.
4. Rahma Diani, M.Pd. selaku pembimbing II yang banyak meluangkan waktu serta sabar membimbing penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Dosen Pendidikan Fisika yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada peneliti selama menuntut ilmu.
6. Imam Syafi'i, S.Pd,I, M.Pd,I. selaku kepala SMAN 1 Sekincau yang telah memberikan waktu dan mengizinkan untuk melakukan penelitian.

7. Sarwina Febriyeti, M.Pd selaku guru mata pelajaran Fisika yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan masukan serta nasehat kepada peneliti.
8. Teruntuk sahabat yang selalu memberi semangat dan selalu memotivasi Rani Wijayati, Fiki Amaliatull Ilmi dan Nadya Intan Herawati, terimakasih banyak karena sudah selalu ada.
9. Keluarga besar Fisika A 2018 terimakasih atas 4 tahun yang tidak akan bisa lupakan serta seluruh pihak yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing peneliti untuk lebih bijak dan dewasa dalam berfikir dan bertindak.

Peneliti mengharapkan masukan yang membangun karena masih banyak kekurangan dikarenakan keterbatasan ilmu yang dimiliki. Semoga segala bantuan yang ikhlas dari semua pihak tersebut mendapat amal dan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. *Amin yaroball' alamin.*

Peneliti sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna dan untuk itu kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan untuk kedepannya. Akhir kata semoga penelitian ini bermanfaat khususnya bagi peneliti dan umumnya bagi pembaca.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Bandar Lampung, Maret 2022
Peneliti,

Refi Sagita
NPM. 1811090099

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
1. Model Pembelajaran	1
2. Model Pembelajaran ECIRR.....	1
3. <i>Scientific Reasoning</i>	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	10
1. Identifikasi Masalah.....	10
2. Batasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	11
E. Tujuan Penelitian.....	11
F. Manfaat Penelitian.....	11
1. Manfaat Teoritis.....	11
2. Manfaat Praktis	12
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	13
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Teori Yang Digunakan	17
1. Model Pembelajaran	17
a. Definisi Model Pembelajaran	17

b.	Ciri-ciri Model Pembelajaran	18
2.	Model Pembelajaran ECIRR	19
a.	Pengertian Model Pembelajaran ECIRR	19
b.	Langkah-langkah Model Pembelajaran ECIRR	21
c.	Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran ECIRR	22
3.	<i>Scientific Reasoning</i>	23
a.	<i>Scientific Reasoning</i>	23
b.	Indikator <i>Scientific Reasoning</i>	
4.	Hubungan Model Pembelajaran ECIRR dengan <i>Scientific Reasoning</i>	28
5.	Materi Pembelajaran	31
a.	Momentum	32
b.	Impuls	33
c.	Hubungan Momentum dan Impuls	36
d.	Hukum Kekekalan Momentum	37
e.	Tumbukan	37
f.	Aplikasi Momentum dan Impuls Dalam Kehidupan Sehari-hari	39
g.	Ayat Al-Quran yang Membahas Momentum dan Impuls	41
B.	Hipotesis Penelitian	42
1.	Hipotesis Penelitian	42
2.	Hipotesis Statistik	43

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Waktu dan Tempat Penelitian	45
1.	Waktu Penelitian	45
2.	Tempat Penelitian	45
B.	Pendekatan dan Jenis Penelitian	45
C.	Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data	46
1.	Populasi	46
2.	Sampel	47
3.	Teknik Sampling	47
D.	Definisi Operasional variabel	48
1.	Variabel Bebas	48
2.	Variabel Terikat	48
E.	Instrumen Penelitian	49

1. Instrumen Tes.....	49
2. Lembar Observasi	49
F. Uji Validitas dan Reliabilitas Data	50
1. Uji Validitas	50
2. Uji Reliabilitas	52
3. Uji Daya Beda.....	54
4. Uji Tingkat Kesukaran	56
G. Uji Prasarat Analisis	57
1. Uji Normalitas.....	58
2. Uji Homogenitas	58
H. Uji Hipotesis.....	59

BAB IV

A. Deskripsi Data	61
B. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis	62
1. Hasil Tes <i>Scientific Reasoning</i>	61
2. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran ECIRR	64
3. Uji Prasarat Analisis	65
a. Uji Normalitas	65
b. Uji Homogenitas.....	66
4. Uji Hipotesis Penelitian	68
5. Pembahasan dan Analisis.....	69

BAB V

A. Simpulan	75
B. Rekomendasi	75

DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Tabulasi Distribusi Data Hasil (LCTSR)	7
Tabel 1.2 Data hasil (LCTSR) untuk setiap tingkat kemampuan	8
Tabel 2.1 Hubungan Model ECIRR (<i>Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce</i>) dengan <i>Scientific Reasoning</i>	30
Tabel 3.1 Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	46
Tabel 3.2 Daftar kelas Populasi	47
Tabel 3.3 Ketentuan Uji Validitas	51
Tabel 3.4 Validitas Soal <i>Scientific Reasoning</i>	51
Tabel 3.5 Ketentuan Uji Reliabilitas	53
Tabel 3.6 Kriteria Reliabilitas	53
Tabel 3.7 Riliabilitas Soal Kemampuan Berfikir Tingkat tinggi	54
Tabel 3.8 Interpretasi Indeks Daya Pembeda Butir Soal	55
Tabel 3.9 Daya Beda Soal <i>Scientific Reasoning</i>	56
Tabel 3.10 Interpretasi Tingkat Kesukaran Instrumen	57
Tabel 3.11 Tingkat Kesukaran Soal <i>Scientific Reasoning</i>	57
Tabel 4.1 Nilai Hasil Tes <i>Scientific Reasoning</i>	62
Tabel 4.2 Hasil Ketercapaian Indikator <i>Scientific Reasoning</i>	63
Tabel 4.3 Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran	65
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas	66
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas <i>Pretest</i>	67
Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas <i>Posttest</i>	67
Tabel 4.7 Hasil Uji Hipotesis <i>Scientific Reasoning</i>	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Atlet Golf.....	32
Gambar 2.2 Contoh Gaya Impuls	34
Gambar 2.3 Contoh Konsep Impuls Sarung Tinju.....	35
Gambar 2.4 Contoh Konsep Impuls Pada Matras.....	35
Gambar 2.5 Sistem Roket sebagai Aplikasi Hukum Kekekalan Momentum.....	40
Gambar 2.6 Pistol sebagai aplikasi Hukum Kekekalan Momentum .	41
Gambar 3.1 Hubungan Antara Variabel Bebas dan Variabel Terikat.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Silabus Kelas Eksperimen	91
Lampiran 2 RPP Kelas Eksperimen	102
Lampiran 3 Kisi-Kisi Soal Tes <i>Scientific Reasoning</i>	118
Lampiran 4 Rubrik Penilaian <i>Scientific Reasoning</i>	123
Lampiran 5 Soal Tes <i>Scientific Reasoning</i>	135
Lampiran 6 Kisi-Kisi Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran ECIRR	138
Lampiran 7 Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran ECIRR	139
Lampiran 8 Rekapitulasi Hasil Validasi RPP	143
Lampiran 9 Rekapitulasi Hasil Validasi Silabus.....	144
Lampiran 10 Rekapitulasi Hasil Validasi Soal	145
Lampiran 11 Hasil Uji Validitas.....	146
Lampiran 12 Hasil Uji Reliabilitas	147
Lampiran 13 Hasil Uji Daya Beda	148
Lampiran 14 Hasil Uji Tingkat Kesukaran	149
Lampiran 15 Hasil <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	150
Lampiran 16 Hasil <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	151
Lampiran 17 Hasil <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	152
Lampiran 18 Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	153
Lampiran 19 Hasil Ketercapaian Indikator <i>Scientific Reasoning</i>	154
Lampiran 20 Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	155
Lampiran 21 Hasil Uji Normalitas	160
Lampiran 22 Hasil Uji Homogenitas	161
Lampiran 23 Hasil Uji Hipotesis	162
Lampiran 24 Nota Dinas Pembimbing I.....	163
Lampiran 25 Nota Dinas Pembimbing II.....	164
Lampiran 26 Surat Pra Penelitian	165
Lampiran 27 Surat Balasan Pra Penelitian	166
Lampiran 28 Surat Tugas Seminar Proposal	167
Lampiran 29 Pengesahan Seminar Proposal.....	168
Lampiran 30 Surat Penelitian	169
Lampiran 31 Surat Balasan Penelitian.....	170
Lampiran 32 Surat Tugas Validasi	171

Lampiran 33 Berita Acara Validasi	172
Lampiran 34 Surat Keterangan Bebas Plagiat	173

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Dalam menghindari kesalah pahaman yang terjadi pada skripsi yang berjudul " Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) Terhadap *Scientific Reasoning* Peserta Didik” maka kata-kata pada judul tersebut akan diuraikan, sebagai berikut:

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang berisi prosedur-prosedur yang sistematis dan mengorganisasikan pengalaman belajar siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu sebagai pedoman bagi guru.¹ Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*).

2. Model pembelajaran ECIRR

Model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) merupakan model yang mempunyai 5 tahapan yaitu : (1. *Elicit*, 2. *Confront*, 3. *Identify*, 4. *Resolve*, 5. *Reinforce*).²

3. *Scientific Reasoning*

Scientific Reasoning (penalaran ilmiah) adalah seperangkat keterampilan yang terlibat dalam praktik ilmiah, termasuk "penyelidikan ilmiah, eksperimen,

¹Reza Muizaddin dan Budi Santoso, “Model Pembelajaran Core Sebagai Sarana Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa,” *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran (JPManper)* 1, no. 1 (2016): H 225 - 226.

²Muhammad Effendi, Muhardjito Muhardjito, dan Supriyono Koes H, “Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Padasiswa SMK,” *Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 3 (2016): h. 115, <https://doi.org/10.17977/jps.v4i3.8190>.

evaluasi bukti, dan penalaran untuk layanan perubahan konsep atau pengertian ilmiah.³

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sangat diperlukan agar bisa membimbing peserta didik guna menggapai cita-citanya melalui wawasan serta ilmu yang telah diberikan dari suatu pendidikan. Pendidikan memainkan kiprah krusial dalam menaikkan kualitas sumber daya manusia.⁴ Pendidikan adalah proses melatih dan mengajar seseorang, yang tujuannya adalah untuk dapat memberikan pengetahuan dan mengembangkan keterampilan yang dimilikinya.⁵ Pendidikan pada dasarnya adalah usaha sadar yang dilakukan guna menumbuhkan kembangkan potensi sumber daya manusia yang terpenting yaitu peserta didik, yang dilakukan dengan cara membimbing dan memfasilitasi kegiatan belajar.⁶

Pendidikan adalah usaha yang dapat dilakukan guna meningkatkan kualitas individu, secara langsung atau tidak langsung akan menopang dan mengikuti laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Hal ini sejalan dengan fungsi dan tujuan pendidikan nasional dalam dalam Undang-Undang SISDIKNAS Nomor 20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional bab II pasal 3 yaitu Pendidikan nasional berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak

³Ma Luo dkk., "Evaluating Scientific Reasoning Ability: Student Performance and the Interaction Effects between Grade Level, Gender, and Academic Achievement Level," *Thinking Skills and Creativity* 41 (September 2021): h. 1, <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100899>.

⁴Dodi Setiawan Putra, Artha Lumbantoruan, dan Sofia Christine Samosir, "Deskripsi Sikap Siswa: Adopsi Sikap Ilmiah, Ketertarikan Memperbanyak Waktu Belajar Fisika dan Ketertarikan Berkarir di Bidang Fisika," *Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan* 8, no. 2 (13 Desember 2019): h. 91, <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v8i2.3339>.

⁵Tri Sukitman, "Internalisasi Pendidikan Nilai Dalam Pembelajaran (Upaya Menciptakan Sumber Daya Manusia Yang Berkarakter)," *JURNAL JPSD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)* 2, no. 2 (23 November 2016): h. 89, <https://doi.org/10.26555/jpsd.v2i2.a5559>.

⁶Astalini Astalini, Dwi Agus Kurniawan, dan Sumaryanti Sumaryanti, "Sikap Siswa Terhadap Pelajaran Fisika di SMAN Kabupaten Batanghari," *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)* 3, no. 2 (31 Agustus 2018): h. 59, <https://doi.org/10.26737/jipf.v3i2.694>.

serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Untuk mewujudkan tujuan pendidikan Indonesia maka diperlukan tenaga pendidik yang berkompeten dalam pembelajaran.⁷ “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi 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”.⁸

Berikut merupakan firman Allah SWT yang menjelaskan tentang pentingnya pendidikan bagi manusia Q.S. At-Taubah ayat 122 yaitu:

﴿وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَآفَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ يَحْذَرُونَ ۝١٢٢﴾

Artinya:

“Tidak sepatutnya bagi mukminin itu pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan di antara mereka beberapa orang untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali

⁷Sri Latifah dan Mery Kusyeni, “Efektivitas Strategi REACT (*Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring*) Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Di SMP N 22 Bandar Lampung,” *Jurnal Penelitian Pembela jaran Fisika* 8, no. 2 (21 November 2017): h. 101-102, <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JP2F/article/view/1627>.

⁸Tri Isti Hartini dan Martin Martin, “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Solving Sistematis Terhadap Hasil Belajar Fisika Dasar 2 Materi Listrik Arus Searah Pada Mahasiswa Pendidikan Fisika,” *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* 2, no. 2 (22 Desember 2020): h. 164, <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.1101>.

kepadanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya” (Q.S. . At-Taubah:122)⁹

Ayat tersebut mengandung arti bahwa, betapa pentingnya pendidikan dalam kehidupan manusia. Dengan pendidikan manusia akan mengetahui baik atau tidaknya, penting atau tidak penting, benar atau tidaknya, maupun yang membawa manfaat dan yang tidak membawa manfaat dalam kehidupan manusia.¹⁰

Fisika merupakan salah satu disiplin ilmu yang erat kaitannya dengan kehidupan manusia sehari-hari dalam rumpun keilmuan.¹¹ Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam (IPA). Fisika adalah ilmu yang lahir dan berkembang melalui tahapan mengamati, mengajukan pertanyaan, mengajukan hipotesis, menguji hipotesis melalui eksperimen, menarik kesimpulan, dan menemukan teori dan konsep. Produk fisika adalah fakta, prinsip, teori, dan hukum yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari melalui perencanaan metode ilmiah dan konsep ilmiah.¹² Unsur-unsur tersebut semuanya diharapkan muncul dalam proses pembelajaran fisika, memungkinkan siswa mengalami keseluruhan proses pembelajaran, memahami fenomena alam melalui metode ilmiah, dan meniru cara kerja ilmuwan dalam menemukan fakta baru.¹³

Belajar merupakan perilaku untuk mengubah peserta didik dari yang tidak terampil menjadi terampil, berkaraktaer, berpengetahuan, berwawasan lebih luas ke depan saat

⁹ Departemen Agama RI, *Al-Quran Dan terjemahannya* (Bandung: CV. Diponegoro, 2012).

¹⁰ Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Hamzah Djunaid, “Konsep Pendidikan Dalam Alquran (Sebuah Kajian Tematik),” *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan* 17, no. 1 (21 Juni 2014): h. 140, <https://doi.org/10.24252/lp.2014v17n1a10>.

¹¹ Rahma Diani, Yuberti Yuberti, dan 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* 5, no. 2 (25 Oktober 2016): h. 266, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>.

¹² Putri Okta Wardani, Supeno Supeno, dan Subiki Subiki, “Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Smk Tentang Rangkaian Listrik Pada Pembelajaran Fisika,” *FKIP E-PROCEEDING* 3, no. 1 (7 April 2018): h.183.

¹³ Nia Erlina, *Penalaran Ilmiah Dalam Pembelajaran Fisika*, 2016, h. 474.

memecahkan suatu permasalahan.¹⁴ Kegiatan pembelajaran di abad 21 menggunakan paradigma baru yang prosesnya berfokus pada peserta didik. Yang merupakan karakteristik abad 21 yaitu menuntut sumber daya manusia untuk mampu berfikir dan bernalar secara ilmiah guna menyelesaikan berbagai permasalahan.¹⁵ Salah satu krtakteristik keterampilan abad 21 yaitu menuntut sumber daya manusia untuk mampu berfikir dan bernalar secara ilmiah guna menyelesaikan berbagai macam permasalahan. Karakteristik keterampilan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik dia ntaranya: penalaran (*reasoning*), pemecahan maslah (*problem solving*), komunikatif dan kolaboratif. Berdasarkan uraian di atas salah satu keterampilan abad 21 yang perlu di latihkan yaitu penalaran ilmiah (*scientific reasoning*).¹⁶

Berikut merupakan firman Allah SWT yang menjelaskan tentang pentingnya belajar bagi manusia Q.S. An-Nahl ayat 43 yaitu:

وَمَا أَرْسَلْنَا مِنْ قَبْلِكَ إِلَّا رِجَالًا نُوْحِي إِلَيْهِمْ فَسَلُّوا أَهْلَ الذِّكْرِ إِنْ كُنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ ٤٣

Artinya:

“Dan Kami tidak mengutus sebelum kamu, kecuali orang-orang lelaki yang Kami beri wahyu kepada mereka; maka bertanyalah kepada orang yang mempunyai pengetahuan jika kamu tidak mengetahui”.(Q.S. An-Nahl:43)¹⁷

¹⁴ Rahma Diani, Orin Neta Julia, dan Murih Rahayu, “Efektivitas Model RMS (Reading, Mind Mapping and Sharing) Terhadap Concept Mapping Skill Peserta Didik,” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 1, no. 1 (1 Agustus 2018): h. 41, <https://doi.org/10.24042/ij sme.v1i1.2801>.

¹⁵ Nehru Nehru dan Ahmad Syarkowi, “Analisis Desain Pembelajaran Untuk Meningkatkan Literasi Sains Berdasarkan Profil Penalaran Ilmiah,” *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)* 2, no. 1 (18 Oktober 2017): h. 20, <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4867>.

¹⁶ Gina Aulia Handayani, Sistiana Windyariani, dan Rizqi Yanuar Pauzi, “Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem: (Profile Of The Level Of Scientific Reasoning Of High School Student On Ecosystem Material),” *BODIK* 6, no. 2 (24 Juni 2020): h. 177, <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>.

¹⁷ *Al-Quran Dan terjemahannya*.

Ayat tersebut menjelaskan bahwa betapa pentingnya belajar apabila tidak mengetahui suatu pengetahuan. Manusia yang berpendidikan mempunyai derajat lebih tinggi di bandingkan dengan yang tidak berpendidikan. Allah SWT mengistimewakan orang-orang yang beriman dan berilmu.¹⁸

Ayat Al-Quran yang memerintahkan manusia untuk berfikir atau bernalar terdapat dalam surat Al-Baqarah ayat 266 yaitu sebagai berikut:

أَيُّدٌ أَحَدُكُمْ أَنْ تَكُونَ لَهُ جَنَّةٌ مِّنْ نَّخِيلٍ وَأَعْنَابٍ تَجْرِي مِنْ تَحْتِهَا
الْأَنْهَارُ لَهُ فِيهَا مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ وَأَصَابَهُ الْكِبَرُ وَلَهُ ذُرِّيَّةٌ ضُعَفَاءُ
فَأَصَابَهَا إِعْصَارٌ فِيهِ نَارٌ فَاحْتَرَقَتْ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ الْآيَاتِ لَعَلَّكُمْ
تَتَفَكَّرُونَ ٢٦٦

Artinya:

“Apakah ada salah seorang di antaramu yang ingin mempunyai kebun kurma dan anggur yang mengalir di bawahnya sungai-sungai; dia mempunyai dalam kebun itu segala macam buah-buahan, kemudian datanglah masa tua pada orang itu sedang dia mempunyai keturunan yang masih kecil-kecil. Maka kebun itu ditiup angin keras yang mengandung api, lalu terbakarlah. Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepada kamu supaya kamu memikirkannya”.(Q.S. Al-Baqarah:266)¹⁹

Ayat tersebut menjelelaskan bahwasannya manusia di ciptakan lebih sempurna di bandingkan dengan makhluk lain, mealalui surat tersebut Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk mempergunakan akal dalam menilai, memilih, dan juga memperhatikan perbedaan sebagai tanda kekuasaan Allah.²⁰

¹⁸ Rahma Diani, “Pengaruh Pendekatan Sainifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni [Journal of Physics Education Al-Biruni]* 5, no. 1 (27 April 2016): h. 84, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>.

¹⁹ Al-Quran Dan terjemahannya.

²⁰ taufik Hidayat, Aam Abdussalam, Dan Fahrudin Fahrudin, “Konsep Berpikir (Al-Fikr) Dalam Alquran Dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran PAI Di Sekolah (Studi Tematik tentang Ayat-ayat yang Mengandung Term al-Fikr),” *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education* 3, no. 1 (5 Mei 2016): 1–12, <https://doi.org/10.17509/t.v3i1.3455>.

Berdasarkan hasil pra penelitian di SMA Negeri 1 Sekincau Lampung Barat *Scientific Reasoning* (penalaran ilmiah) siswa masih rendah, pemilihan sekolah dilakukan secara acak tanpa memperhatikan status atau strata. Kondisi ini di buktikan dengan hasil tes untuk mengukur *scientific reasoning* siswa yang telah di lakukan pada tanggal 19 November di kelas X IPA 1 dan tanggal 22 November 2021 di kelas X IPA 2 SMA Negeri 1 Sekincau. Data hasil pra penelitian di ukur dengan menggunakan *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) dengan 24 butir soal pilihan ganda dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel. 1.1

Tabulasi Distribusi Data Hasil *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) untuk Pola *Scientific Reasoning* Kelas X IPA SMA Negeri 1 Sekincau²¹

No.	Pola Penalaran	Jumlah Siwa		Presentase (%)	
		X IPA 1	X IPA 2	X IPA 1	X IPA 2
1.	Operasional Konkrit	23	25	92	100
2.	Operasional Transisional	2	0	8	0
3.	Operasional Formal	0	0	0	0

Tabel 1.1 merupakan distribusi jawaban siswa pada setiap soal yang di kelompokkan menjadi 3 kategori yaitu operasional konkrit, operasional transisional, dan operasional formal. Berdasarkan distribusi dapat di lihat bahwa hampir keseluruhan siswa SMA Negeri 1 Sekincau kelas X IPA 1 dan kelas X IPA 2 hanya (2 siswa atau 4%) yang berhasil mencapai pola penalaran operasional transisional dan tidak ada satupun

²¹ Tabulasi Distribusi Data Hasil *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) untuk Pola *Scientific Reasoning* Kelas X IPA SMA Negeri 1 Sekincau

siswa dari SMA Negeri 1 Sekincau baik dari kelas X IPA 1 maupun kelas X IPA 2 yang mencapai pola penalaran operasional formal (50 siswa atau 100%). Sebagian besar siswa kelas X IPA 1 (23 siswa atau 92%) dan seluruh siswa kelas X IPA 2 (25 siswa atau 100%) SMA Negeri 1 Sekincau hanya berhasil mencapai pola penalaran operasional konkrit.

Tabel. 1.2

Data hasil *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) untuk setiap tingkat kemampuan *Scientific Reasoning* kelas X IPA SMA Negeri 1 Sekincau²²

No.	Indikator	Nomor soal	Rata-rata Pencapaian(%)	
			X IPA 1	X IPA 2
1.	Penalaran Konservasi	1-4	39,13	34,78
2.	Penalaran Proporsional	4-8	17,39	8,69
3.	Penalaran Variabel	9-12	8,69	4,34
4.	Penalaran Probabilistik	13-16	26,08	21,73
5.	Penalaran Korelasi	17-20	8,69	8,69
6.	Penalaran Hipotesis-deduktif	21-22	4,34	17,73

Tabel 1.2 merupakan hasil tes pra penelitian menggunakan *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) dengan 24 butir soal pilihan ganda pada setiap indikator. Berdasarkan tabel diatas sebagian besar peserta didik kelas X IPA 1 dan IPA 2 SMA N 1 Sekincau kesulitan mengerjakan soal *sciaentific reasoning* rata-rata setiap pencapaian indikator kelas X IPA 1 maupun kelas X IPA 2 SMA Negeri 1 Sekincau dengan presentase 8,69%. Kemampuan penalaran ilmiah yang paling tinggi di kelas X IPA 1 SMA Negeri 1 Sekincau adalah kemampuan penalaran konservasi dengan presentase 39,13% sedangkan untuk kelas X

²²Data hasil *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) untuk setiap tingkat kemampuan *Scientific Reasoning* kelas X IPA SMA Negeri 1 Sekincau

IPA 2 SMA Negeri 1 Sekincau kemampuan penalaran ilmiah yang paling tinggi yaitu penalaran konservasi dengan presentase 34,78%. Untuk penalaran ilmiah yang paling rendah kelas X IPA 1 SMA Negeri 1 Sekincau yaitu kemampuan penalaran hipotesis-deduktif dengan presentase 4,34% sedangkan untuk kelas X IPA 2 SMA Negeri 1 Sekincau kemampuan penalaran ilmiah yang paling rendah yaitu kemampuan penalaran variabel dengan presentase 4,34%.

Hasil pra penelitian tersebut membuktikan bahwa *scientific reasoning* (penalaran ilmiah) peserta didik tergolong masih sangat kurang di perkuat dengan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran fisika kelas X IPA SMA Negeri 1 Sekincau Lampung Barat. Beliau mengemukakan bahwa *scientific reasoning* peserta didik masih sangat kurang. Pembelajaran yang selama ini dilakukan sudah seefisien mungkin dengan menjelaskan materi fisika dengan pembawaan serius tapi santai serta mengaitkan dengan kehidupan sehari-hari tetapi *scientific reasoning* peserta didik masih sangat kurang. Peserta didik masih takut dalam mempelajari fisika karena menurut mereka fisika merupakan mata pelajaran yang sulit sehingga menyebabkan kurangnya respon dan antusias peserta didik dalam proses pembelajaran fisika.

Proses pembelajaran yang dilaksanakan di dalam kelas menggunakan metode demonstrasi, ceramah, tanya jawab, pemberian tugas, dan praktik menggunakan alat dan bahan sederhana. Penyampaian materi sebagian besar hanya mendengarkan penjelasan guru dan banyak peserta didik yang kurang aktif dalam proses pembelajaran, sehingga proses pembelajaran tersebut kurang meningkatkan *scientific reasoning* peserta didik. Terdapat banyak model pembelajaran fisika yang dapat digunakan untuk meningkatkan *scientific reasoning* peserta didik sesuai dengan karakteristik kurikulum 2013 dimana pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan berbasis keilmuan.²³

²³Ali Mahmudi, "Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika," 2015, h. 562.

Salah satu solusi model pembelajaran yang dapat melatih dan menumbuhkan *scientific reasoning* peserta didik dalam penyelidikan fisika serta sesuai dengan kurikulum 2013 yang mengakomodasi penyelidikan sains evaluasi dan memodifikasi konsep ialah model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*). Model pembelajaran ECIRR awal mulanya dari teori bahwa peserta didik belajar dengan mengkonstruksi pengetahuan awal mereka. Model pembelajaran ECIRR merupakan model pembelajaran yang pada dasarnya merupakan paradigma konstruktivisme. Model pembelajaran ini merupakan pengembangan dari model pembelajaran yang berdasarkan perubahan konseptual. Perubahan konseptual maksudnya adalah untuk memperbaiki pengetahuan awal siswa yang masih berupa konsepsi alternatif menjadi pengetahuan yang bersifat ilmiah sehingga dapat dicapai suatu penalaran ilmiah yang mendalam.

Berdasarkan penjelasan di atas maka peneliti berasumsi bahwa model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) pada pembelajaran fisika efektif digunakan untuk meningkatkan *scientific reasoning* peserta didik serta kondisi yang terjadi dilapangan mendorong peneliti untuk mengkaji lebih dalam, sehingga peneliti melakukan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) terhadap *Scientific Reasoning* Peserta Didik”**.

C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Rendahnya *scientific reasoning* peserta didik setelah di lakukan tes.
- b. Belum pernah di terapkan model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*)
- c. Proses pembelajaran yang di lakukan di nilai kurang menumbuhkan *scientific reasoning* peserta didik.

- d. Banyaknya peserta didik yang kurang berperan aktif dalam proses pembelajaran.

2. Batasan Masalah

Batasan masalah sangat penting mengingat sangat luasnya permasalahan dalam penelitian ini, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- a. Model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*).
- b. Dilakukan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh model pembelajaran ECIRR terhadap *scientific reasoning* peserta didik.
- c. Sampel yang akan di teliti yaitu kelas X IPA 1 sebagai kelas Eksperimen dan kelas X IPA 2 sebagai kelas kontrol.
- d. Variabel yang akan di teliti adalah *scientific reasoning* peserta didik

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) terhadap *Scientific Reasoning* peserta didik?”.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) terhadap *scientific reasoning* peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Sekincau.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan meningkatkan pengetahuan tentang inovasi pembelajaran Fisika

- b. Model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) di harapkan dapat menambah informasi atau pengetahuan peserta didik.
- c. Dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut.

2. Manfaat Praktis

a. Peserta Didik

- 1) Meningkatkan keaktifan peserta didik ketika proses belajar mengajar di dalam kelas menggunakan model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*).
- 2) Peserta didik dapat berfikir secara ilmiah.
- 3) Meningkatkan penalaran ilmiah peserta didik melalui model pembelajaran ECIRR (*Elici, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*).

b. Guru

- 1) Sebagai pertimbangan bagi pendidik dalam menentukan model pembelajaran yang efektif dalam mengatasi kegiatan pembelajaran.
- 2) Menambah variasi model pembelajaran yang dapat digunakan.

c. Sekolah

Dapat digunakan dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat dijadikan sebagai upaya perbaikan pembelajaran disekolah.

d. Peneliti

- 1) memberikan pengalaman dan bekal sebagai calon pendidik agar dapat memperbaiki kualitas pendidikan di masa yang akan datang.
- 2) Memperoleh pengetahuan mengenai penggunaan model pembelajaran ECIRR terhadap *scientific reasonig* peserta didik.

G. Kajian Peneliti Terdahulu yang Relevan

Berdasarkan hasil penelitian yang relevan dengan model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) dan *scientific reasoning*, yaitu:

1. Penelitian yang telah dilakukan disimpulkan, bahwa berdasarkan nilai rata-rata n-gain, penerapan pembelajaran dengan model ECIRR akan mempengaruhi hasil belajar siswa kelas menengah pada materi Gerak Lurus tingkat X SMA Negeri 1 Pongkok.²⁴
2. Penelitian yang telah dilakukan disimpulkan, bahwa persentase siswa yang miskonsepsinya lebih dari 80% termasuk dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa: (1) Penerapan media simulasi virtual dalam model pembelajaran ECIRR dapat mengoreksi miskonsepsi siswa dan menyaring miskonsepsi baru; (2) Menggunakan media simulasi virtual yang efektif untuk mengoreksi persepsi siswa terhadap materi perubahan wujud zat.²⁵
3. Penelitian yang telah dilakukan disimpulkan, bahwa model pembelajaran ECIRR dengan media simulasi virtual secara signifikan dapat mengurangi miskonsepsi siswa kelas XI MIA-5 SMAN 1 Driyorejo pada teori kinetik gas. Hal ini dibuktikan dengan perhitungan uji-t yang menunjukkan bahwa t-hitung lebih besar dari t-tabel, $\langle t\text{-hitung} \rangle = 15,60$ dan $\langle t\text{-tabel} \rangle = 2,04$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah pembelajaran menggunakan model ECIRR dan media simulasi virtual, persentase miskonsepsi tiap-tiap siswa menurun. Artinya persentase miskonsepsi yang disampaikan oleh hukum gas berkurang 38%, persamaan

²⁴ Askha Meliana Adi Ningrum dan Suliyanah Suliyanah, "Model Pembelajaran ECIRR (Elicit-Confront-Identify-Resolve-Reinforce) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Gerak Lurus," *PENDIPA Journal of Science Education* 5, no. 3 (17 Mei 2021): h. 449, <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.444-450>.

²⁵ Sanny S. Silaban, Andi Suhandi, dan Yohanes Edi Gunanto, "Aplikasi Media Simulasi Virtual pada Model Pembelajaran ECIRR untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Perubahan Wujud Zat," *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)* 2, no. 0 (28 November 2017): h. 210, <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v2i0.16396>.

yang diajukan untuk keadaan gas adalah 34%, dan teori kinetik dari sub bab gas adalah 38%.²⁶

4. Penelitian yang telah dilakukan disimpulkan, bahwa model pembelajaran ECIRR bergambar teka teki efektif mengurangi miskonsepsi siswa tentang pekerjaan dan mesin sederhana. *Uji-t sampel independen* menunjukkan bahwa miskonsepsi kelas eksperimen berkurang lebih banyak daripada kelas kontrol. Artinya model pembelajaran ECIRR dengan gambar teka-teki telah berperan dalam mengurangi kesalahpahaman siswa. Selain itu, nilai ukuran efek adalah 0,63. Maksudnya model pembelajaran ECIRR dengan metode *picture riddle* efektif mengurangi kesalahpahaman kategori sedang.²⁷
5. Penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan, bahwa Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan strategi pembelajaran ECIRR lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan strategi pembelajaran konvensional. Hal ini terlihat dari hasil uji hipotesis diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000055. Hal ini juga dapat dilihat dari nilai rata-rata hasil post-test kemampuan berpikir kritis siswa dalam matematika bahwa nilai rata-rata siswa yang mengadopsi strategi pembelajaran ECIRR lebih tinggi daripada siswa yang mengadopsi strategi pembelajaran konvensional. Oleh karena itu, penggunaan strategi pembelajaran ECIRR berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam matematika.²⁸

²⁶ A. C. Prastiwi, A. Kholiq, dan W. Setyarsih, "Implementation of ECIRR Model Based on Virtual Simulation Media to Reduce Students' Misconception on Kinetic Theory of Gases," *Journal of Physics: Conference Series* 997 (Maret 2018): h. 9, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012034>.

²⁷ R. Diani dkk., "ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) Learning Model with the Pictorial Riddle Method: Is It Effective in Reducing Physics Misconceptions?," *Journal of Physics: Conference Series* 1572 (Juni 2020): h. 9, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012020>.

²⁸ Lia Kurniawati, Umi Masruro, dan Afidah Afidah, "Pengaruh Strategi Pembelajaran Ecirr Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa," *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education* 2, no. 1 (30 Juni 2020): h. 98.

6. Penelitian yang telah dilakukan disimpulkan, bahwa meskipun skornya tidak tinggi, jumlah *scientific reasoning* telah meningkat. Peningkatan *scientific reasoning* karena siswa terbiasa dengan pembelajaran berbasis penemuan, sehingga siswa mulai dapat menggunakan model tingkat inkuiri untuk membangun pengetahuannya.²⁹
7. Penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan, bahwa keterampilan penalaran ilmiah siswa berkorelasi positif dengan keterampilan pemecahan masalah. Artinya, penalaran ilmiah dapat menjadi prediktor pemecahan masalah. Penelitian ini tidak mengungkapkan kontribusi lain yang mempengaruhi keterampilan pemecahan masalah siswa.³⁰
8. Penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan, bahwa menggunakan strategi pembelajaran inkuiri tiga tingkat untuk secara efektif meningkatkan kemampuan penalaran analisis, evaluasi dan penciptaan. Terdapat perbedaan yang signifikan antara ketiga tingkat inkuiri dan metode konvensional dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah siswa.³¹

²⁹ N. Novia dan R. Riandi, "The Analysis of Students Scientific Reasoning Ability in Solving the Modified Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (MLCTSR) Problems by Applying the Levels of Inquiry," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 6, no. 1 (30 April 2017): h. 121, <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9600>.

³⁰ Maisuna Kundariati dkk., "Scientific Reasoning Skills (SRS): Predictor to the Student's Problem-Solving in the Biology Classroom?," *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi* 14, no. 2 (12 Oktober 2021): h. 179, <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.20238>.

³¹ Bagus Endri Yanto, Bambang Subali, dan Slamet Suyanto, "Improving Students' Scientific Reasoning Skills through the Three Levels of Inquiry," *International Journal of Instruction* 12, no. 4 (Oktober 2019): h. 699.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori Yang Digunakan

1. Model Pembelajaran

a. Definisi Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan strategi-strategi yang berdasar pada teori-teori dan penelitian yang terdiri dari rasional, seperangkat langkah-langkah dan tindakan yang dilakukan guru dan siswa, sistem pendukung pembelajaran dan metode evaluasi atau sistem penilaian perkembangan belajar siswa. Model pembelajaran hakikatnya menggambarkan keseluruhan yang terjadi dalam pembelajaran dari mulai awal, pada saat, maupun akhir pembelajaran pada tidak hanya guru namun juga siswa.³²

Model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Dengan kata lain, model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai dari penerapan suatu pendekatan, metode, dan teknik pembelajaran.³³ Rusman (2010:133) mengidentifikasi dasar-dasar yang perlu dipertimbangkan dalam memilih model pembelajaran, yaitu: tujuan pembelajaran, bahan atau materi pembelajaran, karakteristik peserta didik, dan hal-hal non teknis lainnya seperti pertimbangan kemungkinan

³² Hanna - Sundari, "Model-Model Pembelajaran Dan Pemefolehan Bahasa Kedua/Asing," *Pujangga* 1, no. 2 (29 November 2017): h. 109, <https://doi.org/10.47313/pujangga.v1i2.321>.

³³ Donald Samuel Slamet Santosa, Donna Sampaleng, dan Abdon Amtiran, "Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran," *SIKIP: Jurnal Pendidikan Agama Kristen* 1, no. 1 (17 Februari 2020): h. 17, <https://doi.org/10.52220/sikip.v1i1.34>.

menggunakan lebih dari satu model, kemungkinan menggunakan model yang lain dan nilai efektifitas dan efisiensi model.³⁴

b. Ciri-Ciri Model Pembelajaran

Model pembelajaran memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar dari para ahli tertentu.
- 2) Mempunyai sisi atau tujuan pendidikan tertentu.
- 3) Dapat dijelaskan pedoman untuk perbaikan kegiatan belajar mengajar dikelas.
- 4) Memiliki bagian-bagian model yang dinamakan:
 - a) Urutan langkahlangkah pembelajaran;
 - b) adanya prinsip-prinsip reaksi;
 - c) sistem social; dan
 - d) Sistem pendukung. Keempat bagian tersebut merupakan pedoman praktis bila guru akan melaksanakan suatu model pembelajaran.
- 5) Memiliki dampak sebagai akibat terapan model pembelajaran yang meliputi:
 - a) Dampak pembelajaran, yaitu hasil belajar yang dapat diukur;
 - b) Dampak pengiring, yaitu hasil belajar jangka panjang.
- 6) Membuat persiapan mengajar (desain instruksional) dengan pedoman model pembelajaran yang dipilihnya.³⁵

³⁴ Jhoni Lagun Siang dkk., "Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP," *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan* 22, no. 1 (30 April 2020): h. 43-44, <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i1.15329>.

³⁵ Yudi Wijanarko, "Model Pembelajaran Make A Match Untuk Pembelajaran IPA yang Menyenangkan," *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an* 1, no. 1 (11 Oktober 2017): h. 53, <https://doi.org/10.30738/tc.v1i1.1579>.

2. Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*)

a. Pengertian Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*)

Model berasal dari Bahasa Yunani “*Methodos*” yang berarti cara atau jalan yang ditempuh. Fungsi model berarti sebagai alat untuk mencapai tujuan. Pengetahuan tentang model-model sangat diperlukan oleh para pendidik, karena berhasil tidaknya siswa belajar sangat bergantung kepada tepat tidaknya model mengajar yang yang digunakan oleh guru. Model mengajar mampu membangkitkan motivasi, minat atau gairah belajar siswa bahkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.³⁶ Model pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran.³⁷ Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial.³⁸

ECIRR merupakan akronim dari *elicit, confront, identify, resolve, dan reinforce*.³⁹ Model pembelajaran ECIRR berasal dari teori bahwa siswa belajar dengan mengkonstruksi pengetahuan awal mereka sendiri.⁴⁰

³⁶ Sri Lahir, Muhammad Hasan Ma’ruf, dan Muhammad Tho’in, “Peningkatan Prestasi Belajar Melalui Model Pembelajaran Yang Tepat Pada Sekolah Dasar Sampai Perguruan Tinggi,” *Jurnal Ilmiah Edumomika* 1, no. 01 (15 Maret 2017): h. 4, <https://doi.org/10.29040/jie.v1i01.194>.

³⁷ Abas Asyafah, “Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis atas Model Pembelajaran dalam Pendidikan Islam),” *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education* 6, no. 1 (5 Mei 2019): h. 20, <https://doi.org/10.17509/t.v6i1.20569>.

³⁸ Fauza Djalal, “Optimalisasi Pembelajaran Melalui Pendekatan, Strategi, dan Model Pembelajaran,” *Sabilarrasyad: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kependidikan* 2, no. 1 (2017): h. 34, <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/sabilarrasyad/article/view/115>.

³⁹ Rusman, *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru* (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), h. 133.

⁴⁰ Ni Made Yuniartha Kusuma, S. Pd Drs. I Wayan Wiarta, dan Se Ida Bagus Gede Surya Abadi, “Pengaruh Model Pembelajaran Elicit Confront Identify Resolve Reinforce (ECIRR) Berbantuan Media Audiovisual Terhadap Hasil Belajar Matematika

Paham konstruktivisme dicetuskan oleh Piaget dan Vygotsky yang memandang bahwa peningkatan pengetahuan merupakan hasil konstruksi pembelajaran dari pembelajar, bukan sesuatu yang disuapkan dari orang lain. Namun kedua tokoh tersebut memiliki pendapat yang berbeda antara lain: Piaget lebih menekankan pada perkembangan kognitif anak sebagai individu yang mandiri, sementara Vygotsky mementingkan perkembangan kognitif anak sebagai makhluk sosial dan merupakan bagian integral dari masyarakat, sehingga teori Piaget lebih dikenal dengan teori konstruktivisme kognitif dan teori Vygotsky dikenal dengan teori konstruktivisme sosial.⁴¹ Model pembelajaran ECIRR merupakan model pembelajaran yang mengakomodasi pengetahuan awal dengan strategi konflik kognitif untuk perubahan konseptual. Perubahan konseptual dimaksudkan untuk memperbaiki pengetahuan awal siswa yang masih berupa konsepsi-konsepsi alternatif menjadi pengetahuan yang bersifat ilmiah sehingga dapat dicapai suatu pemahaman konsep yang mendalam.⁴²

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pada model pembelajaran ECIRR adalah model pembelajaran yang menginterpretasikan ide atau gagasan-gagasan dan menghubungkannya dengan pengetahuan pelajaran yang akan dipelajari menggunakan pengetahuan awal. Model pembelajaran ini dapat membangun pemahaman, penalaran ilmiah serta merefleksikan yang telah dipelajari di awal.

Siswa Kelas IV SD Gugus Singakerta Tahun Ajaran 2013/2014,” *MIMBAR PGSD Undiksha* 2, no. 1 (27 Februari 2014), <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v2i1.2421>.

⁴¹ Haryanto, *Teori yang Melandasi Pembelajaran Konstruktivistik* (Universitas Negeri Yogyakarta, t.t.), h. 5.

⁴² Herlina Mulyastuti dan Woro Setyarsih, “Profil Reduksi Miskonsepsi Siswa Materi Dinamika Rotasi Sebagai Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran ECIRR Berbantuan Media Audiovisual” 05, no. 02 (2016): h. 83.

b. Langkah-langkah Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*)

Model pembelajaran ECIRR memiliki lima tahapan, kelima tahapan tersebut masih mempunyai hubungan satu sama lain, Adapun tahapan-tahapan model pembelajaran ECIRR menurut Wenning yakni sebagai berikut:⁴³

1) *Elicit*

Pada tahap ini guru menggali pengetahuan awal peserta didik dengan memberikan aktivitas-aktivitas yang merangsang peserta didik untuk berpikir, seperti memberikan pertanyaan. Tahap ini memiliki tujuan untuk memeriksa konsep awal atau miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik.

2) *Confront*

Pada tahap ini guru mengkonfrontasi konsepsi awal peserta didik melalui pertanyaan-pertanyaan, demonstrasi, dan implikasi agar peserta didik mengalami konflik kognitif.

3) *Identify*

Pada tahap ini peserta didik harus menjelaskan konsepsi awal yang mereka alami. Guru dalam hal ini mencatat miskonsepsi-miskonsepsi yang diutarakan oleh peserta didik jika masih terdapat konsep-konsep yang salah sebagai permasalahan yang dirumuskan melalui hipotesis peserta didik

⁴³ Ardiansyah Ardiansyah dkk., “Penerapan Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Statis,” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 10, no. 1 (14 Mei 2019): h. 78, <https://doi.org/10.26877/jp2f.v10i1.3543>.

4) *Resolve*

Pada tahap ini guru memfasilitasi peserta didik untuk mengatasi permasalahan yang dimiliki peserta didik melalui eksperimen, demonstrasi interaktif, simulasi, mengajukan pertanyaan untuk menguji hipotesis.

5) *Reinforce*

Pada tahap ini guru *me-review* keberadaan konsepsi alternatif peserta didik di berbagai kondisi pada akhir pelajaran. *Review* dilakukan dengan memberikan pertanyaan tentang konsepsi-konsepsi alternatif peserta didik yang telah didiskusikan sebelumnya.

c. Kelebihan dan kekurangan Model Pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*)

Adapun kelebihan dan kekurangan model pembelajaran ECIRR sebagai berikut:⁴⁴

1) Kelebihan

- a) Mampu mengidentifikasi pengetahuan siswa
- b) Menciptakan suasana pembelajaran di kelas lebih aktif
- c) Melatih kemandirian belajar siswa untuk membentuk pengetahuannya sendiri
- d) Mendorong keberanian siswa untuk berdialog dengan guru maupun dengan temannya
- e) Mendorong siswa untuk mengembangkan jawaban
- f) Mampu mengasah dan melatih kemampuan berpikir siswa

⁴⁴ Wenning dan Viery (Teaching High School Physics, 2015).

2) Kekurangan

- a) Waktu yang diperlukan dalam pembelajaran relatif lama sehingga peran guru untuk mengatur manajemen pembelajaran sangat penting.
- b) Membutuhkan keberanian dan kesiapan siswa untuk menjadi juru bicara, sehingga guru harus mendorong semangat dan keberanian belajarnya.

3. *Scientific Reasoning*

a. *Scientific Reasoning* (penalaran Ilmiah)

Manusia sebagai ciptaan Tuhan yang paling sempurna memang memiliki banyak kelebihan dibanding makhluk lainnya. Sebagai ciptaan-Nya yang sempurna manusia dibekali akal dan pikiran untuk bisa dikembangkan.⁴⁵ Menurut Suhartono Manusia mempunyai kemampuan menalar, artinya berpikir secara logis dan analitis. Kelebihan manusia dalam kemampuannya menalar dan karena mempunyai bahasa untuk mengkomunikasikan hasil pemikirannya yang abstrak.⁴⁶

Salah satu pengertian penalaran menurut Widjono (2012) yaitu penalaran merupakan proses berpikir logis, sistematis, terorganisir dalam urutan yang saling berhubungan sampai dengan simpulan. Sedangkan menurut Alek dan Ahmad (2012) penalaran adalah “proses pengambilan simpulan (*conclusion, inference*) dari bahan bukti atau petunjuk (*evidence*), atau pun yang dianggap bahan bukti atau petunjuk.⁴⁷ Penalaran dalam fungsinya sebagai kegiatan

⁴⁵ Kadir Sobur, “Logika Dan Penalaran Dalam Perspektif Ilmu Pengetahuan,” *TAJDIR: Jurnal Ilmu Ushuluddin* 14, no. 2 (2 November 2015): h. 388, <https://doi.org/10.30631/tjd.v14i2.28>.

⁴⁶ Suparlan Suhartono, *Sejarah Pemikiran Filsafat Modern* (Yogyakarta: Ar Ruzz Media, 2005).

⁴⁷ Herman Budiyono, Ade Kusmana, dan Hadiyanto, “Penalaran Dan Metakognisi Kaitannya Dengan Kemampuan Menulis Siswa SMA TT- HAS Kabupaten Muaro Jambi,” *Pena : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra* 10, no. 2 (6 Desember 2020): h. 2, <https://online-journal.unja.ac.id/pena/article/view/11258>.

berfikir tentunya memiliki karakteristik atau ciri - ciri tertentu. Pertama, adanya pola berfikir yang secara luas, hal inilah yang sering disebut sebagai logika. Selanjutnya dapat dikatakan bahwa setiap usaha penalaran mempunyai logikanya tersendiri karena ia merupakan sebuah proses berfikir.⁴⁸

Penalaran adalah proses yang dilakukan secara formal dalam ranah akademik atau informal dalam kehidupan sehari-hari untuk memahami fenomena, peristiwa, proses atau situasi. Dalam upaya ilmiah, penalaran dianggap sebagai keterampilan kunci untuk memastikan pembelajaran yang efektif dan keterlibatan dalam semua disiplin ilmu.⁴⁹ Dari definisi diatas dapat di simpulkan bahwa penalaran merupakan berpikir mengenai permasalahan-permasalahan secara logis untuk memperoleh kesimpulan.

Salah satu tujuan utama pendidikan sains adalah untuk mempromosikan keterampilan penalaran ilmiah siswa sehingga mereka dapat menjadi lebih mampu membuat keputusan yang tepat dan memecahkan masalah kompleks di tempat kerja mereka di masa depan.⁵⁰ Penalaran ilmiah merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang diharapkan dapat diajarkan di kelas sains sebagai upaya untuk mempersiapkan siswa agar mereka berhasil dalam menghadapi tantangan globalisasi.⁵¹ Penalaran ilmiah mencakup

⁴⁸ Imron Mustofa, "Jendela Logika dalam Berfikir: Deduksi dan Induksi sebagai Dasar Penalaran Ilmiah," t.t., h. 125.

⁴⁹ Bashirah Ibrahim dkk., "Scientific Reasoning: Theory Evidence Coordination in Physics-Based and Non-Physics-Based Tasks," *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* 20, no. 2 (3 Mei 2016): h. 2, <https://doi.org/10.1080/10288457.2015.1108570>.

⁵⁰ Lin Ding, "Progression Trend of Scientific Reasoning from Elementary School to University: A Large-Scale Cross-Grade Survey Among Chinese Students," *International Journal of Science and Mathematics Education* 16, no. 8 (November 2018): 1479–98, <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9844-0>.

⁵¹ n. Shofiyah, Z. A. I. Supardi, Dan B. Jatmiko, "Mengembangkan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa Melalui Model Pembelajaran 5E Pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya," *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 2, no. 1 (2013): h. 83, <https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2514>.

"keterampilan yang terlibat dalam penyelidikan, eksperimen, evaluasi bukti, dan inferensi yang dilakukan dalam pelayanan perubahan konseptual atau pemahaman ilmiah" Ini melibatkan berbagai keterampilan kognitif dan metakognitif dan dianggap sebagai proses kumulatif dan siklus yang membutuhkan koordinasi teori dan bukti. Tujuan dari proses siklus ini adalah untuk memperoleh pengetahuan atau menghasilkan perubahan dalam pengetahuan yang sudah ada.⁵²

Dalam literatur, ada banyak definisi tentang penalaran ilmiah. Dari perspektif literasi sains, penalaran ilmiah mewakili keterampilan kognitif yang diperlukan untuk memahami dan mengevaluasi informasi ilmiah, yang sering kali melibatkan pemahaman dan evaluasi hipotesis teoretis, statistik, dan kausal. Dari sudut pandang penelitian, penalaran ilmiah, didefinisikan secara luas, mencakup keterampilan berpikir dan penalaran yang terlibat dalam penyelidikan, eksperimen, evaluasi bukti, inferensi, dan argumentasi yang mendukung pembentukan dan modifikasi konsep dan teori tentang alam dan dunia sosial.⁵³ Menurut Han (2013) keterampilan penalaran ilmiah penting karena memasuki setiap domain pendidikan. Keterampilan penalaran ilmiah adalah alat yang memungkinkan seseorang untuk memperoleh pengetahuan baru dan berpikir kritis.⁵⁴

Penalaran ilmiah merupakan bagian dari berpikir tingkat tinggi dan dapat dilatihkan pada anak pada

⁵² Julia Schiefer dkk., "Scientific Reasoning in Elementary School Children: Assessment of the *Inquiry Cycle*," *Journal of Advanced Academics* 30, no. 2 (Mei 2019): h. 3, <https://doi.org/10.1177/1932202X18825152>.

⁵³ Lei Bao dkk., "Learning and Scientific Reasoning," *Science* 323, no. 5914 (30 Januari 2009): h. 1, <https://doi.org/10.1126/science.1167740>.

⁵⁴ Hilda Permata, Taufik Ramlan Ramalis, dan Ida Kaniawati, "Karakteristik Tes Penalaran Ilmiah Materi Momentum Dan Impuls Berdasarkan Teori Respon Butir," *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)* 5, no. 2 (1 September 2020): h. 58, <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i2.27547>.

semua tahap perkembangan. Pada anak yang berada pada tahap perkembangan operasional konkrit, pola penalaran yang dapat dilatihkan adalah:⁵⁵

- 1) *Class Inclusion*: pola penalaran ini membuat individu memahami klasifikasi dan generalisasi sederhana.
- 2) *onservation*: individu menerapkan penalaran konservasi pada obyek dan properti nyata.
- 3) *Serial Ordering*: individu dapat menyusun satu set data atau obyek dalam urutan tertentu.
- 4) *Reversibility*: individu secara mental dapat membalik urutan langkah-langkah dari kondisi akhir ke kondisi awal.

Selanjutnya, anak yang berada pada tahap operasional formal secara teoritis dapat dilatih untuk memiliki kemampuan:⁵⁶

- 1) *Theoretical reasoning*: individu menerapkan klasifikasi ganda, logika konservasi, urutan berantai, dan pola penalaran lain untuk hubungan dan sifat yang tidak bisa diamati secara langsung.
- 2) *Combinatorial Reasoning*: individu mempertimbangkan semua alternatif solusi yang mungkin terjadi pada situasi yang abstrak.
- 3) *Functionality and Proportional Reasoning*: individu mampu menyatakan dan menginterpretasikan hubungan fungsional ke dalam bentuk matematis atau sebaliknya.
- 4) *Control variables*: individu mengenali keperluan yang dibutuhkan dalam suatu eksperimen dan variabel-variabel yang akan diinvestigasi.
- 5) *Probabilistics and Correlational Reasoning*: individu menginterpretasikan hasil pengamatan

⁵⁵ Noly Shofiyah dan Fitria Eka Wulandari, "Model Problem Based Learning (PBL) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 3, no. 1 (2 Agustus 2018): h. 36, <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>.

⁵⁶ Achmad Faizul Musyaffa, Nur Diana Rosyidah, Dan Edi Supriana, "Model Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Scientific Reasoning Siswa," no. 1 (t.t.): h. 131.

yang menyajikan variabel yang tidak bisa diprediksi dan mengenali hubungan diantara variabel-variabel tersebut.

b. Indikator *Scientific Reasoning*

Indikator yang digunakan ada 6 antara lain proporsional, probabilistik, korelasional, konservasi volume, identifikasi dan kontrol variabel, hipotetis-deduktif dan instrumen yang digunakan sudah terstandar menyesuaikan dengan indikator penalaran ilmiah yang dikembangkan oleh Lawson yaitu *Lawson Classroom Test Scientific Reasoning (LCTSR)*.⁵⁷

Berikut merupakan penjelasan dari keenam indikator *Scientific reasoning*:⁵⁸

1) Penalaran Proporsional (*Proportional Reasoning*)

Penalaran proporsional merupakan kemampuan penalaran sistem 2 variabel yang memiliki hubungan fungsi linear yaitu mengarah ke kesimpulan tentang simulasi atau fenomena yang dapat ditandai dengan rasio konstan.

2) Penalaran Probabilistik (*Probability Reasoning*)

Penalaran probabilistik merupakan suatu penalaran yang menggunakan informasi untuk memutuskan apakah suatu kesimpulan berkemungkinan benar atau salah, dan hal-hal yang memiliki kemungkinan terjadi dalam perhitungan peluang.

3) Penalaran Kolerasi (*Correlation Reasoning*)

⁵⁷ Gina Aulia Handayani, Sistiana Windyariani, dan Rizqi Yanuar Pauzi, "Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem," *BIODIK* 6, no. 2 (24 Juni 2020): h. 180, <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>.

⁵⁸ Lisa Indah Sari, "An Analysis Scientific Reasoning Ability Of Class X Student Sma Negeri At Tampan District Pekanbaru In Subject Work And Energy" 6 (2019): h. 8-11.

Penalaran korelasi merupakan penalaran yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menentukan hubungan timbal balik antar variabel.

4) Penalaran Konservasi (*Konservation Reasoning*)

Penalaran konservasi merupakan penalaran yang digunakan untuk memahami bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak berubah.

5) Pengontrolan Variabel (*Control of Variables*)

Kemampuan control of variabel merupakan salah satu kemampuan *scientific reasoning* yaitu kemampuan yang dimiliki siswa untuk mengontrol variabel. Kemampuan ini sangat diperlukan selama proses penyelidikan ilmiah. Hal ini dikarenakan selama proses penyelidikan melibatkan banyak variabel dan mengontrol variabel untuk menganalisis hubungan antara variabel.

6) Penalaran Hipotesis-deduktif (*Hypothetical-deductive Reasoning*)

Penalaran hipotetis-deduktif adalah kemampuan membentuk hipotesis dari teori-teori umum yang diikuti oleh deduksi untuk mengembangkan solusi terhadap masalah akan terjadi dalam eksperimen.

4. Hubungan Model ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) dengan *Scientific Reasoning*

Salah satu karakteristik pembelajaran dalam Kurikulum 2013 adalah penguatan pendidikan karakter di sekolah harus dapat menumbuhkan karakter siswa untuk dapat berpikir kritis, kreatif, mampu berkomunikasi, dan berkolaborasi, yang mampu bersaing di abad 21. pembelajaran pada Kurikulum 2013 juga dituntut untuk menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan berbasis proses keilmuan. Proses pembelajaran yang mengacu pada pendekatan saintifik meliputi lima langkah, yaitu: mengamati, menanya, mencoba, menalar,

mencipta, dan mengkomunikasikan.⁵⁹ Model pembelajaran yang relevan dengan tuntutan kurikulum 2013 salah satunya adalah model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*).

Salah satu model kooperatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan *scientific reasoning* (penalaran ilmiah) adalah model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*).⁶⁰ ECIRR adalah suatu model pembelajaran memperbaiki konsep alternatif yang dimiliki oleh siswa menjadi konsep ilmiah.⁶¹ Pembelajaran ECIRR merupakan pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk memiliki sikap tidak takut salah, sikap positif untuk berkontribusi, dan saling bebas berdiskusi. Keterlibatan peserta didik dalam seluruh proses pembelajaran memiliki peranan untuk mengembangkan daya intelektual peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Keterlibatan peserta didik ini ditandai dengan aktif dalam diskusi kritis dalam kelompok-kelompok kecil yang memberikan kesempatan untuk berasumsi, berargumen, dan mengimplementasikan solusi sehingga dapat meningkatkan penalaran ilmiah peserta didik.⁶² Hubungan antara model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) dengan *scientific Reasoning* dapat dilihat pada tabel berikut.

⁵⁹ Nirmala Utami dkk., "Pengaruh Scientific Creative And Critical Worksheet (SCCW) Dalam Meningkatkan Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa Sma Pada Topik Momentum Impuls," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-JOURNAL)* 8 (31 Desember 2019): h. 410, <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.52>.

⁶⁰ "The Effects of the ECIRR Learning Model on Mathematical Reasoning Ability in the Curriculum Perspective 2013: Integration on Student Learning Motivation," *European Journal of Educational Research* 9, no. 2 (15 April 2020): h. 676, <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.675>.

⁶¹ Heri Herman, Abdul Majid, dan Mukhamad Nurhadi, "Penurunan Miskonsepsi Siswa SMA Tentang Konsep Reaksi Redoks Menggunakan Model Pembelajaran ECIRR," *Prosiding Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia* 2018, no. Back Issue (31 Desember 2018): h. 39-40.

⁶² Lia Kurniawati, Umi Masruro, dan Afidah Afidah. Op., Cit., h. 91-92.

Tabel. 2.1
Hubungan Model ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) dengan *Scientific Reasoning*

No	Tahapan ECIRR	Indikator <i>Scientific Reasoning</i>
1.	<i>Elicit</i> (Memperoleh)	Penalaran Korelasi
2.	<i>Confront</i> (Menghadapi),	Penalaran Probabilistik
3.	<i>Identify</i> (Mengidentifikasi)	Penalaran Konservasi
4.	<i>Resolve</i> (Menyelesaikan).	Penalaran Proporsional
5.	<i>Reinforce</i> (Memperkuat)	Penalaran Hipotesis-Deduktif Pengontrol variabel

Berdasarkan tabel 2.1 pada tahap *elicit* pendidik menggali pengetahuan awal peserta didik, lalu peserta didik mengutarakan atau menentukan pengetahuan awal yang dimiliki oleh peserta didik hubungan dengan indikator *scientific reasoning* pada penalaran korelasi didefinisikan sebagai pola berpikir yang digunakan untuk mengidentifikasi atau menentukan sejauh mana hubungan antar variabel. Pada tahap *confront* pendidik mengkonfrontasi konsepsi awal peserta didik melalui pertanyaan-pertanyaan, lalu peserta didik menganalisis pertanyaan-pertanyaan pendidik hubungan dengan indikator *scientific reasoning* pada penalaran probabilistik dimana penalaran ini terjadi pada saat seseorang menggunakan informasi untuk memutuskan apakah kesimpulan berkemungkinan benar atau berkemungkinan tidak benar. Pada tahap *identify* peserta didik diminta untuk menjelaskan pernyataannya pada tahap *elicit*, lalu peserta didik menyimpulkan jawaban hubungan dengan indikator *scientific reasoning* pada penalaran konservasi dimana penalaran konservasi adalah kemampuan untuk mempertahankan pengetahuan bahwa meskipun tampilan objek berubah, tetapi sifat tertentu pada suatu objek tetap

sama. Pada tahap *resolve* pendidik memberikan konsep yang sebenarnya terjadi, lalu peserta didik mengidentifikasi pernyataan dari pendidik hubungan dengan indikator *scientific reasoning* pada penalaran proporsional dimana penalaran ini didefinisikan sebagai struktur kualitatif yang memungkinkan pemahaman sistem-sistem fisik kompleks yang mengandung banyak faktor. Pada tahap *reinforce* pendidik *mereview* keberadaan konsepsi alternatif di berbagai kondisi, lalu peserta didik memahami apa yang di sampaikan oleh pendidik dan mengembangkannya hubungan dengan indikator *scientific reasoning* pada penalaran pengontrolan variabel pada penalaran ini peserta didik dapat menepatkan dan mengontrol variabel-variabel tertentu dari suatu masalah serta hubungan dengan indikator *scientific reasoning* pada penalaran hipotesis-deduktif yang merupakan proses hipotesis deduktif yang terdiri dari pengamatan terhadap fenomena yang terjadi kemudian membuat hipotesis dan mengujinya melalui percobaan.

5. Materi Pembelajaran

Materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Momentum dan Impuls.

Pernahkah anda melihat seorang atlet golf yang memukul bola golf dengan menggunakan tongkat sehingga bola tersebut terpental jauh sampai beberapa ratus meter? Seperti yang terlihat pada gambar, bola golf yang mulanya diam, akan bergerak dengan kecepatan tertentu, bukan? Peristiwa apa yang dialami bola golf tersebut? Taukah anda prinsip dasar yang menjelaskan peristiwa ini? Peristiwa saat anda memukul dan menendang benda, atau peristiwa tabrakan antara dua benda dapat dijelaskan dengan konsep Fisika, yaitu Momentum dan Impuls. Bagaimanakah konsep Fisika yang bekerja pada sebuah tabrakan mobil? Dalam hal apa sajakah konsep momentum dan impuls ini diterapkan?



Gambar 2.1
Atlet Golf

a. Momentum

Dalam Fisika terdapat dua jenis momentum, yaitu momentum linear dan momentum sudut.⁶³ Momentum linier merupakan momentum yang dimiliki benda-benda yang bergerak pada lintasan lurus, sedangkan momentum sudut merupakan momentum yang dimiliki benda-benda yang bergerak pada lintasan melingkar. Sedangkan momentum linier disingkat momentum.

Definisi Momentum adalah sebuah nilai dari perkalian materi yang bermassa / memiliki bobot dengan pergerakan / kecepatan. Dalam fisika momentum dilambangkan dengan huruf “P” secara matematis momentum dapat dirumuskan:⁶⁴

$$p = m \times v$$

Keterangan :

P = momentum (Kg.m/s)

m = massa (Kg)

v = kecepatan (m/s).

Kecepatan adalah sebuah vektor, maka demikian pula halnya momentum. Arah (vektor) momentum sama dengan arah (vektor) kecepatan, dan magnitudo momentum $p = m \times v$. Karena kecepatan bergantung

⁶³ Dhara Nurani dan Rinawan Abadi, *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam* (Klaten: Intan Pariwara, 2016), h. 77.

⁶⁴ Sutarno, *Fisika Untuk Universitas* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013).

pada kerangka acuan yang digunakan, maka demikian juga dengan momentum; sehingga, kerangka acuan harus selalu ditentukan dengan jelas untuk suatu besaran momentum. Satuan besaran momentum adalah satuan untuk massa \times kecepatan, yang dalam sistem SI adalah kg.m/s. Satuan ini tidak diberikan nama khusus.

Penggunaan istilah momentum dalam penggunaan sehari-hari sesuai dengan definisi diatas. Menurut rumus sebuah mobil yang bergerak cepat memiliki momentum yang lebih besar daripada sebuah mobil lain yang bermassa sama namun bergerak lambat; sebuah truk yang memiliki momentum yang lebih besar daripada sebuah mobil kecil yang bergerak dengan kecepatan yang sama. Semakin besar momentum yang dimiliki sebuah benda, semakin sulit untuk menghentikan gerakannya, dan semakin besar dampak yang ditimbulkan bila benda itu berhenti akibat bertumbukan dengan benda lain. Seorang pemain *football* lebih mungkin akan terjatuh jika ditabrak oleh seorang pemain lawan yang bertubuh kecil atau berlari lambat. Sebuah truk berat yang melaju cepat dapat menimbulkan kerusakan yang lebih besar daripada sebuah sepeda motor yang bergerak lambat.⁶⁵

b. Impuls

Untuk membuat benda bergerak, diperlukan gaya yang bekerja pada benda dalam selang waktu tertentu. Begitu pula menghentikan benda yang sedang bergerak, maka pada benda tersebut juga harus dikerjakan gaya. Bola yang diam akan bergerak ketika diberikan gaya. Gaya kontak yang dikerjakan pada bola yang bekerja hanya dalam waktu singkat disebut gaya impulsif.

⁶⁵ Dauglas C dan Giancoli, *Fisika Prinsip Dan Aplikasi Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2014), h. 213.



Gambar 2.2
Contoh Gaya Impuls

Dalam hal ini, hasil antara gaya dengan selang waktu gaya bekerja pada benda didefinisikan sebagai impuls. Secara matematis, impuls dapat dituliskan sebagai berikut:

$$I = F \cdot \Delta t$$

Dengan:

I = Impuls (Ns)

F = Gaya (N)

Δt = Waktu (s)

Impuls merupakan besaran vektor, sehingga operasi impuls memenuhi aturan vektor. Untuk kasus grafik $F = f(t)$, luas daerah di atas sumbu t bernilai positif dan luas daerah di bawah sumbu t bernilai negatif.⁶⁶

Contoh benda yang merupakan konsep impuls sebagai berikut:

1) Sarung Tinju

Sarung tinju yang dipakai oleh para petinju ini berfungsi untuk memperlama bekerjanya gaya impuls ketika memukul lawannya, pukulan tersebut memiliki waktu kontak yang lebih lama dibandingkan memukul tanpa sarung tinju. Karena

⁶⁶ Sunardi, Retno P Paramitha, dan Andreas b Darmawan, *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas X Edisi Revisi Kurikulum 2016* (Bandung: Yrama Widya, 2016), h. 335.

waktu kontak lebih lama, maka gaya yang bekerja juga semakin kecil sehingga sakit terkena pukulan bisa dikurangi.



Gambar 2.3

Contoh Konsep Impuls Sarung Tinju

2) Matras

Saat Sekolah SMA dulu, masih ingatkah dengan Roll depan dan Roll Belakang dengan Matras? Mengapa saat kita berguling di matras tidak terasa sakit? Matras dimanfaatkan untuk memperlambat waktu kontak. Waktu kontak yang relatif lebih lama menyebabkan gaya menjadi lebih kecil sehingga tubuh kita tidak terasa sakit pada saat jatuh atau dibanting di atas matras.



Gambar 2.4

Contoh Konsep Impuls Pada Matras

3) Mobil

Ketika sebuah mobil tertabrak, mobil akan penyok. Pengemudi yang selamat akan pergi ke bengkel untuk ketok magic. Mobil didesain mudah penyok dengan tujuan memperbesar waktu sentuh pada saat tertabrak. Waktu sentuh yang lama menyebabkan gaya yang diterima mobil atau pengemudi lebih kecil dan diharapkan keselamatan pengemudi lebih terjamin.⁶⁷

c. Hubungan momentum dan Impuls

Apabila sebuah gaya (F) bekerja pada sebuah benda bermassa m dalam selang waktu tertentu sehingga kecepatan benda tersebut berubah, maka momentum benda tersebut akan berubah. Dalam hal ini, berdasarkan formulasi hukum kedua Newton dan definisi percepatan, maka diperoleh persamaan berikut.

$$F = m \cdot a = m \cdot \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

Jika kedua ruas persamaan di atas dikalikan dengan Δt , maka persamaan tersebut menjadi:

$$F \cdot \Delta t = m \cdot \Delta v = m (v_2 - v_1) = mv_2 - mv_1$$

Dari persamaan di atas, kita telah mengetahui bahwa $F\Delta t$ adalah impuls dan $mv_2 - mv_1$ merupakan perubahan momentum, sehingga, kita memperoleh persamaan berikut:

$$F \cdot \Delta t = mv_2 - mv_1$$

$$I = p_2 - p_1 = \Delta p$$

Berdasarkan persamaan di atas, jelas bahwa impuls yang bekerja pada suatu benda sama dengan

⁶⁷ Marthen Kanginan, *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013* (Cimahi: Erlangga, 2016), h. 420.

perubahan momentum yang dimiliki oleh benda. Dengan kata lain, impuls didefinisikan sebagai perubahan momentum yang dimiliki suatu benda.⁶⁸

d. Hukum Kekalan Momentum

Hukum kekekalan momentum adalah hukum yang paling penting dalam fisika. Hukum ini berlaku, misalnya, untuk tiap sistem yang terisolasi dari sekitarnya sehingga tidak ada gaya-gaya eksternal yang bekerja padanya. Hukum ini dapat dipakai secara lebih luas dibandingkan hukum kekekalan energi mekanik karena gaya-gaya internal yang dikerjakan satu partikel dalam sistem pada partikel lainnya sering kali tidak konservasi. Jadi, gaya-gaya internal ini dapat mengubah energi mekanik total sistem. Kekekalan momentum terutama berguna ketika kita mempersoalkan tumbukan, bunyi hukum kekekalan momentum sebagai berikut:⁶⁹

“Jika gaya eksternal neto pada suatu sistem nol, maka kecepatan pusat massa sistem konstan dan momentum total sistem kekal; artinya momentum totalnya tetap konstan”

e. Tumbukan

Tumbukkan merupakan suatu kejadian yang umum dalam kehidupan sehari-hari seperti, raket tenis atau tongkat bisbol yang memukul bola, dua bola bilyar yang bertumbukkan, sebuah gerbong kereta menumbuk gerbong yang lainnya, martil memukul paku. Pada tingkat subatomik, para ilmuwan mempelajari struktur inti dan penyusunnya, dan mengenai jenis gaya yang terlibat dengan mempelajari secara teliti mengenai tumbukkan antara inti / atau partikel-partikel elementer.

⁶⁸ unardi, Retno P Paramitha, dan Andreas b Darmawan, Op., Cit., h. 337.

⁶⁹ Paul A. Tipler, *Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi ketiga jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 1998), h. 221.

Pada tumbukan dua benda yang biasa, kedua benda tersebut berubah bentuk, sering kali cukup nyata, karena gaya besar yang terlibat. Ketika terjadi tumbukan, gaya biasanya melonjak dari nol pada saat kontak menjadi nilai yang sangat besar dalam waktu yang sangat singkat, dan kemudian dengan drastis kembali ke nol lagi. lang waktu Δt biasanya cukup nyata dan sangat singkat. Dari hukum Newton kedua, gaya total pada sebuah benda sama dengan laju perubahan momentumnya:

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t}$$

(kita telah menuliskan F dan $\sum F$ untuk gaya total, yang kita anggap disebabkan oleh gaya yang singkat tetapi besar yang bekerja pada waktu tumbukan). tentu saja, persamaan ini berlaku untuk masing-masing benda pada tumbukan.⁷⁰

1) Tumbukan Lenting Sempurna

Syarat dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan lenting sempurna adalah jika pada tumbukan itu berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Pada saat bertumbukan benda tidak kehilangan energi kinetik, sehingga energi kinetik total kedua benda sebelum dan sesudah tumbukan adalah tetap. Energi kinetik dari setiap benda yang bertumbukan bisa berubah, tetapi energi kinetik total sistem tidak berubah.⁷¹ Oleh karena itu, pada tumbukan lenting sempurna berlaku Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi Kinetik. Nilai koefisien restitusi pada tumbukan ini adalah satu ($e = 1$).

⁷⁰ Douglas C dan Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2001), h. 219.

⁷¹ David Halliday, Robert Resnick, dan Jearl Walker, *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2010), h. 240.

2) Tumbukan Lenting Sebagian

Syarat dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan lenting sebagian adalah jika pada tumbukan itu berlaku hukum kekekalan momentum namun hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Pada tumbukan ini, terjadi perubahan energi kinetik sebelum dan sesudah tumbukan. Beberapa energi kinetik akan diubah menjadi energi bentuk lain seperti panas, bunyi, dan sebagainya. Akibatnya, energi kinetik sebelum tumbukan lebih besar daripada energi kinetik sesudah tumbukan. Sehingga pada tumbukan lenting sebagian ini hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku, akan tetapi hukum kekekalan momentum tetap berlaku. Nilai koefisien restitusi pada tumbukan ini berkisar antara nol sampai satu ($0 < e < 1$).

3) Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Syarat dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali adalah jika pada tumbukan itu berlaku hukum kekekalan momentum namun hukum kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Pada tumbukan tidak lenting sama sekali, setelah tumbukan kedua benda bersatu dan bergerak bersama-sama dengan kecepatan yang sama.⁷²

f. Aplikasi Momentum dan Impuls dalam Kehidupan Sehari-hari

1) Peluncuran Roket

Gaya dorongan yang diberikan mesin roket pada roket bekerja berdasarkan impuls yang diberikan oleh roket. Pada peluncuran roket berlaku hukum kekekalan momentum, yaitu pada saat mesin roket dinyalakan, gas panas yang dihasilkan dari hasil pembakaran bahan bakar mendapatkan

⁷² Douglas C dan Giancoli. Op., Cit., h.225.

momentum yang arahnya kebawah dan roket akan mendapatkan momentum yang besarnya sama dengan arah yang berlawanan dengan arah buang dari gas panas tersebut.



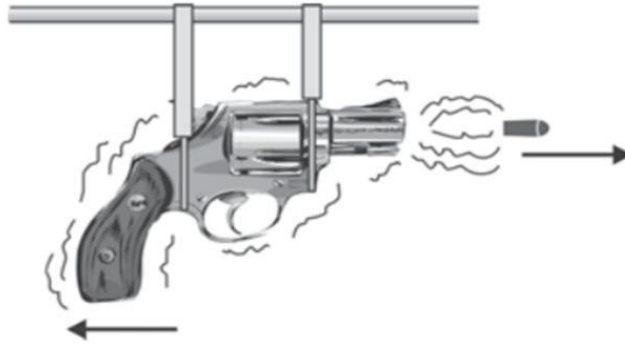
Gambar. 2.5

Sistem Roket sebagai Aplikasi Hukum
Kekekalan Momentum

Mula-mula sistem roket diam, sehingga momentumnya nol. Sesudah gas menyembur keluar dari ekor roket, momentum sistem tetap. Artinya, momentum sebelum dan sesudah gas keluar sama. Berdasarkan Hukum Kekekalan Momentum, besarnya kelajuan roket tergantung banyaknya bahan bakar yang digunakan dan besar kelajuan semburan gas.

2) Pistol

Tampak sebuah pistol yang digantung pada seutas tali. Saat peluru ditembakkan ke kanan dengan alat jarak jauh seperti remote, senapan akan tertolak ke kiri. Percepatan yang diterima oleh pistol ini berasal dari gaya reaksi peluru pada pistol (Hukum III Newton).



Gambar. 2.6

Pistol sebagai aplikasi Hukum Kekekalan Momentum

g. Ayat Al-Quran yang membahas tentang Momentum dan Impuls

Berikut merupakan ayat al-quran yang membahas tentang materi momentum dan impuls, Q.S. Al-Mai'dah ayat 8 dan Q.S. Al-Jaatsiyah ayat 22:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا كُونُوا قَوْمِينَ لِلّٰهِ شُهَدَاءَ بِالْقِسْطِ وَلَا
يَجْرِمَنَّكُمْ شَنَاٰنُ قَوْمٍ عَلٰٓى اَلَّا تَعْدِلُوْا اَعْدِلُوْا هُوَ اَقْرَبُ
لِلتَّقْوٰى وَاَنْتَقُوا لِلّٰهِ اِنَّ اللّٰهَ خَبِيْرٌۢ بِمَا تَعْمَلُوْنَ ۝۸

Artinya:

“Hai orang-orang yang beriman hendaklah kamu jadi orang-orang yang selalu menegakkan (kebenaran) karena Allah, menjadi saksi dengan adil. Dan janganlah sekali-kali kebencianmu terhadap sesuatu kaum, mendorong kamu untuk berlaku tidak adil. Berlaku adillah, karena adil itu lebih dekat kepada takwa. Dan bertakwalah kepada Allah, sesungguhnya Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan” (Q.S. Al-Mai'dah:8).⁷³

⁷³ Al-Quran Dan terjemahannya.

Ayat diatas menjelaskan tentang pentingnya menegakkan kebenaran dan tidak boleh berat sebelah (seimbang).⁷⁴

وَخَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ بِالْحَقِّ وَلِيُجْزَىٰ كُلُّ نَفْسٍ
بِمَا كَسَبَتْ وَهُمْ لَا يُظْلَمُونَ ٢٢

Artinya:

"Dan Allah menciptakan langit dan bumi dengan tujuan yang benar dan agar dibalasi tiap-tiap diri terhadap apa yang dikerjakannya, dan mereka tidak akan dirugikan" (Q.S. Al-Jaatsyiah: 22)⁷⁵

Ayat di atas merupakan penjabaran interaksi yang terjadi di alam secara lebih luas lagi. Interaksi tidak sekedar saling pengaruh mempengaruhi, saling memberi dan saling menerima antar manusia, makhluk atau benda.⁷⁶

B. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara yang harus di uji kebenarannya dengan penelitian ilmiah.⁷⁷ Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengaruh model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) terhadap *scientific reasoning* peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Sekincau.

⁷⁴ Intan Suri Maulani, Ermanto Ermanto, dan Novia Juita, "Jenis Dan Makna Konjungsi Pada Terjemahan Alquran Surah Al-Ma'idah," *Jurnal Bahasa Dan Sastra* 4, no. 2 (2017): 32–41, <https://doi.org/10.24036/8100570>.

⁷⁵ *Al-Quran Dan terjemahannya*.

⁷⁶ Sri Dewi Yusuf, "Konsep Penentuan Upah Dalam Ekonomi Islam," *Al-Ulum* 10, no. 2 (2010): 309–24.

⁷⁷ Imam Gunawan, *Pengantar Statistik Inferensial* (Jakarta: Rajawali Pers, 2016), h. 106.

2. Hipotesis Statistik

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: Model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) tidak berpengaruh terhadap *scientific reasoning* peserta didik.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: Model pembelajaran ECIRR (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) berpengaruh terhadap *scientific reasoning* peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- A. Maolani, Rukaesih, dan Ucu Cahyana. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2016.
- Aditiany, Vanny, dan Rani Tania Pratiwi. “Pengaruh Media Pembelajaran Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Siswa (Studi Quasi Eksperimen Pada Mata Pelajaran IPS Kelas VIII Di SMP Negeri 3 Kuningan).” *Equilibrium: Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Ekonomi* 18, no. 2 (24 Juli 2021): 102–9. <https://doi.org/10.25134/equi.v18i2.4420>.
- Anam, Rif’at Shafwatul. “Instrumen Penelitian Yang Valid Dan Reliabel.” *JURNAL EDUKASI SEBELAS APRIL* 1, no. 1 (21 Februari 2017). <https://jurnal.stkip11april.ac.id/index.php/JESA/article/view/6>.
- Apriyono, Ari, dan Abdullah Taman. “Analisis Overreaction Pada Saham Perusahaan Manufaktur Di Bursa Efek Indonesia (Bei) Periode 2005-2009.” *Nominal, Barometer Riset Akuntansi dan Manajemen* 2, no. 2 (1 September 2013). <https://doi.org/10.21831/nominal.v2i2.1665>.
- Ardiansyah, Ardiansyah, Yudi Dirgantara, Rena Denya Agustin, dan Hamdan Sugilar. “Penerapan Model Pembelajaran ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik pada Materi Fluida Statis.” *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 10, no. 1 (14 Mei 2019): 77–82. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v10i1.3543>.
- Astalini, Astalini, Dwi Agus Kurniawan, dan Sumaryanti Sumaryanti. “Sikap Siswa Terhadap Pelajaran Fisika di SMAN Kabupaten Batanghari.” *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)* 3, no. 2 (31 Agustus 2018): 59–64. <https://doi.org/10.26737/jipf.v3i2.694>.
- Asyafah, Abas. “Menimbang Model Pembelajaran (Kajian Teoretis-Kritis Atas Model Pembelajaran Dalam Pendidikan Islam).”

TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education 6, no. 1
(5 Mei 2019): 19–32. <https://doi.org/10.17509/t.v6i1.20569>.

Aulia Handayani, Gina, Sistiana Windyariani, dan Rizqi Yanuar Pauzi.
“Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem.” *BIODIK* 6, no. 2 (24 Juni 2020): 71–81. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>.

Bao, Lei, Tianfan Cai, Kathy Koenig, Kai Fang, Jing Han, Jing Wang, Qing Liu, dkk. “Learning and Scientific Reasoning.” *Science* 323, no. 5914 (30 Januari 2009): 586–87. <https://doi.org/10.1126/science.1167740>.

Budiyono, Herman, Ade Kusmana, dan Hadiyanto. “Penalaran Dan Metakognisi Kaitannya Dengan Kemampuan Menulis Siswa SMA TT- HAS Kabupaten Muaro Jambi.” *Pena: Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra* 10, no. 2 (6 Desember 2020). <https://online-journal.unja.ac.id/pena/article/view/11258>.

Dauglas C, dan Giancoli. *Fisika Prinsip Dan Aplikasi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2014.

Departemen Agama RI. *Al-Quran Dan terjemahannya*. Bandung: CV. Diponegoro, 2012.

Diani, R., Y. Yuberti, S. Anggereni, G. N. Utami, A. Iqbal, dan I. Kurniawati. “ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce) Learning Model with the Pictorial Riddle Method: Is It Effective in Reducing Physics Misconceptions?” *Journal of Physics: Conference Series* 1572 (Juni 2020): 012020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012020>.

Diani, Rahma. “Pengaruh Pendekatan Sainifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni [Journal of Physics Education Al-Biruni]* 5, no. 1 (27 April 2016): 83–93. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>.

- Diani, Rahma, Ardian Asyhari, dan Orin Neta Julia. "Pengaruh Model Rms (Reading, Mind Mapping And Sharing) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Pokok Bahasan Impuls Dan Momentum." *Jurnal Pendidikan Edutama* 5, no. 1 (23 Januari 2018): 31–44. <https://doi.org/10.30734/jpe.v5i1.128>.
- Diani, Rahma, Orin Neta Julia, dan Murih Rahayu. "Efektivitas Model RMS (Reading, Mind Mapping and Sharing) Terhadap Concept Mapping Skill Peserta Didik." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 1, no. 1 (1 Agustus 2018): 41–48. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v1i1.2801>.
- Diani, Rahma, Yuberti Yuberti, dan 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* 5, no. 2 (25 Oktober 2016): 265–75. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.126>.
- Ding, Lin. "Progression Trend of Scientific Reasoning from Elementary School to University: A Large-Scale Cross-Grade Survey Among Chinese Students." *International Journal of Science and Mathematics Education* 16, no. 8 (November 2018): 1479–98. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9844-0>.
- Djalal, Fauza. "Optimalisasi Pembelajaran Melalui Pendekatan, Strategi, dan Model Pembelajaran." *SABILARRASYAD: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kependidikan* 2, no. 1 (2017). <https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/index.php/sabilarrasyad/article/view/115>.
- Douglas C, dan Giancoli. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2001.
- Effendi, Muhammad, Muhardjito Muhardjito, dan Supriyono Koes H. "Pengaruh Model Pembelajaran ECIRR Terhadap Penguasaan

Konsep Fisika Pada siswa SMK.” *Jurnal Pendidikan Sains* 4, no. 3 (2016): 113–21. <https://doi.org/10.17977/jps.v4i3.8190>.

Erlina, Nia. *Penalaran Ilmiah Dalam Pembelajaran Fisika*, 2016.

Gunawan, Imam. *Pengantar Statistik Inferensial*. Jakarta: Rajawali Pers, 2016.

Halliday, David, Robert Resnick, dan Jearl Walker. *Fisika Dasar Edisi Ketujuh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2010.

Handayani, Gina Aulia, Sistiana Windyariani, dan Rizqi Yanuar Pauzi. “Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem: (Profile Of The Level Of Scientific Reasoning Of High School Student On Ecosystem Material).” *BIODIK* 6, no. 2 (24 Juni 2020): 176–86. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>.

Harahap, Susi Susilawati. “Teknik Korelasi dan Kolmogorov Smirnov dalam Menganalisis Pengaruh Motivasi Intrinsik dan Peningkatan Kemampuan Menulis KTI Pada Widyaiswara.” *Jurnal Teknovasi : Jurnal Teknik dan Inovasi Mesin Otomotif, Komputer, Industri dan Elektronika* 7, no. 1 (2 Mei 2020): 45–52. <https://doi.org/10.55445/teknovasi.v7i1.439>.

Hartini, Tri Isti, dan Martin Martin. “Pengaruh Penggunaan Model Pembelajaran Problem Solving Sistematis Terhadap Hasil Belajar Fisika Dasar 2 Materi Listrik Arus Searah Pada Mahasiswa Pendidikan Fisika.” *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* 2, no. 2 (22 Desember 2020): 163–74. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i2.1101>.

Haryanto. *Teori yang Melandasi Pembelajaran Konstruktivistik*. Universitas Negeri Yogyakarta, t.t.

Herman, Heri, Abdul Majid, dan Mukhamad Nurhadi. “Penurunan Miskonsepsi Siswa SMA Tentang Konsep Reaksi Redoks Menggunakan Model Pembelajaran ECIRR.” *Prosiding*

Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia 2018, no. Back Issue (31 Desember 2018): 39–41.

Hidayat, Taufik, Aam Abdussalam, dan Fahrudin Fahrudin. “Konsep Berpikir (Al-Fikr) Dalam Alquran Dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran PAI Di Sekolah (Studi Tematik tentang Ayat-ayat yang Mengandung Term al-Fikr).” *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education* 3, no. 1 (5 Mei 2016): 1–12. <https://doi.org/10.17509/t.v3i1.3455>.

Ibrahim, Bashirah, Lin Ding, Katherine N. Mollohan, dan Andria Stammen. “Scientific Reasoning: Theory Evidence Coordination in Physics-Based and Non-Physics-Based Tasks.” *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education* 20, no. 2 (3 Mei 2016): 93–105. <https://doi.org/10.1080/10288457.2015.1108570>.

Kanginan, Marthen. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013*. Cimahi: Erlangga, 2016.

Kundariati, Maisuna, Laila Maghfiroh, Sri Endah Indriwati, Fatchur Rohman, Bagus Priambodo, dan Noor Azean Atan. “Scientific Reasoning Skills (SRS): Predictor to the Student’s Problem-Solving in the Biology Classroom?” *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi* 14, no. 2 (12 Oktober 2021): 189–200. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.20238>.

Kurniawati, Lia, Umi Masruro, dan Afidah Afidah. “Pengaruh Strategi Pembelajaran ECIRR Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa.” *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education* 2, no. 1 (30 Juni 2020): 86–99.

Kusuma, Ni Made Yuniartha, S. Pd Drs. I Wayan Wiarta, dan Se Ida Bagus Gede Surya Abadi. “Pengaruh Model Pembelajaran Elicit Confront Identify Resolve Reinforce (Ecirr) Berbantuan Media Audiovisual Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IV SD Gugus Singakerta Tahun Ajaran 2013/2014.” *MIMBAR PGSD Undiksha* 2, no. 1 (27 Februari 2014). <https://doi.org/10.23887/jjpsd.v2i1.2421>.

- Lagun Siang, Jhoni, Moch. Sukardjo, Beatrix J.M. Salenussa, Yayan Sudrajat, dan Uswatun Khasanah. "Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP." *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan* 22, no. 1 (30 April 2020): 40–52. <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i1.15329>.
- Lahir, Sri, Muhammad Hasan Ma'ruf, dan Muhammad Tho'in. "Peningkatan Prestasi Belajar Melalui Model Pembelajaran Yang Tepat Pada Sekolah Dasar Sampai Perguruan Tinggi." *Jurnal Ilmiah Edunomika* 1, no. 01 (15 Maret 2017). <https://doi.org/10.29040/jie.v1i01.194>.
- Latifah, Sri, dan Mery Kusyeni. "Efektivitas Strategi REACT (Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring) Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Sains Di SMP N 22 Bandar Lampung." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 8, no. 2 (21 November 2017). <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JP2F/article/view/1627>.
- Luo, Ma, Daner Sun, Liying Zhu, dan Yuqin Yang. "Evaluating Scientific Reasoning Ability: Student Performance and the Interaction Effects between Grade Level, Gender, and Academic Achievement Level." *Thinking Skills and Creativity* 41 (September 2021): 100899. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100899>.
- Magdalena, Ina, Septy Nurul Fauziah, Siti Nur Faziah, dan Fika Sulaehatun Nopus. "Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan Dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas III SDN Karet 1 Sepatan." *BINTANG* 3, no. 2 (30 Agustus 2021): 198–214. <https://doi.org/10.36088/bintang.v3i2.1291>.
- Mahmudi, Ali. "Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Matematika," 2015, 6.

- Maulani, Intan Suri, Ermanto Ermanto, dan Novia Juita. "Jenis Dan Makna Konjungsi Pada Terjemahan Alquran Surah Al-Ma'idah." *Jurnal Bahasa Dan Sastra* 4, no. 2 (2017): 32–41. <https://doi.org/10.24036/8100570>.
- Muizaddin, Reza, dan Budi Santoso. "Model Pembelajaran Core Sebagai Sarana Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa." *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran (JPManper)* 1, no. 1 (2016): 224–32.
- Mulyastuti, Herlina, dan Woro Setyarsih. "Profil Reduksi Miskonsepsi Siswa Materi Dinamika Rotasi Sebagai Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran ECIRR Berbantuan Media Audiovisual" 05, no. 02 (2016): 3.
- Mustofa, Imron. "Jendela Logika dalam Berfikir: Deduksi dan Induksi sebagai Dasar Penalaran Ilmiah," t.t., 21.
- Musyaffa, Achmad Faizul, Nur Diana Rosyidah, dan Edi Supriana. "Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Scientific Reasoning Siswa," no. 1 (t.t.): 5.
- Narbuko, Cholid, dan Abu Achmadi. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Bumi Aksara, 2007.
- Ndiung, Sabina, dan Mariana Jediut. "Pengembangan instrumen tes hasil belajar matematika peserta didik sekolah dasar berorientasi pada berpikir tingkat tinggi." *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran* 10 (1 Juni 2020): 94. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i1.6274>.
- Nehru, Nehru, dan Ahmad Syarkowi. "Analisis Desain Pembelajaran Untuk Meningkatkan Literasi Sains Berdasarkan Profil Penalaran Ilmiah." *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)* 2, no. 1 (18 Oktober 2017). <https://doi.org/10.17509/wapfi.v2i1.4867>.
- Ningrum, Askha Meliana Adi, dan Suliyannah Suliyannah. "Model Pembelajaran ECIRR (Elicit-Confront-Identify-Resolve-

Reinforce) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Gerak Lurus.” *PENDIPA Journal of Science Education* 5, no. 3 (17 Mei 2021): 444–50. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.3.444-450>.

Novia, N., dan R. Riandi. “The Analysis of Students Scientific Reasoning Ability in Solving the Modified Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (MLCTSR) Problems by Applying the Levels of Inquiry.” *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 6, no. 1 (30 April 2017). <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9600>.

Nurani, Dhara, dan Rinawan Abadi. *Fisika Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Klaten: Intan Pariwara, 2016.

Nurchahyo, Brian Hesm, dan Imroatul Khasanah. “Analisis Pengaruh Persepsi Harga, Kualitas Pelayanan, Lokasi, Dan Word Of Mouth Terhadap Keputusan Pembelian (Studi Pada Taman Joglo Cafe Semarang).” *Diponegoro Journal of Management* 5, no. 3 (2016): 427–42.

Nurkencana, Wayan, dan Sunartana. *Evaluasi Pendidikan*. Surabaya: Usaha Nasional, 1982.

Permata, Hilda, Taufik Ramlan Ramalis, dan Ida Kaniawati. “Karakteristik Tes Penalaran Ilmiah Materi Momentum Dan Impuls Berdasarkan Teori Respon Butir.” *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)* 5, no. 2 (1 September 2020): 57–63. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v5i2.27547>.

Prastiwi, A. C., A. Kholiq, dan W. Setyarsih. “Implementation of ECIRR Model Based on Virtual Simulation Media to Reduce Students’ Misconception on Kinetic Theory of Gases.” *Journal of Physics: Conference Series* 997 (Maret 2018): 012034. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/997/1/012034>.

Prastiwi, Vicki Dian, Parno Parno, dan Hari Wisodo. “Identifikasi Pemahaman Konsep Dan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Pada

Materi Fluida Statis.” *Momentum: Physics Education Journal*, 13 April 2018. <https://doi.org/10.21067/mpej.v1i1.2216>.

Putra, Dodi Setiawan, Artha Lumbantoruan, dan Sofia Christine Samosir. “Deskripsi Sikap Siswa: Adopsi Sikap Ilmiah, Ketertarikan Memperbanyak Waktu Belajar Fisika dan Ketertarikan Berkarir di Bidang Fisika.” *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 8, no. 2 (13 Desember 2019): 91. <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v8i2.3339>.

Rusman. *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajawali Pers, 2012.

Santosa, Donald Samuel Slamet, Donna Sampaleng, dan Abdon Amtiran. “Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran.” *SIKIP: Jurnal Pendidikan Agama Kristen* 1, no. 1 (17 Februari 2020): 11–24. <https://doi.org/10.52220/sikip.v1i1.34>.

Saregar, Antomi, Sri Latifah, dan Meisita Sari. “Efektivitas Model Pembelajaran CUPS: Dampak Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Madrasah Aliyah Mathla’ul Anwar Gisting Lampung.” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 2 (26 Oktober 2016): 233–44. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>.

Sari, Lisa Indah. “An Analysis Scientific Reasoning Ability Of Class X Student Sma Negeri At Tampan District Pekanbaru In Subject Work And Energy” 6 (2019): 14.

Schiefer, Julia, Jessika Golle, Maike Tibus, dan Kerstin Oschatz. “Scientific Reasoning in Elementary School Children: Assessment of the *Inquiry Cycle*.” *Journal of Advanced Academics* 30, no. 2 (Mei 2019): 144–77. <https://doi.org/10.1177/1932202X18825152>.

Shofiyah, N., Z. a. I. Supardi, dan B. Jatmiko. “Mengembangkan Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Siswa Melalui Model

Pembelajaran 5e Pada Siswa Kelas X SMAN 15 Surabaya.”
Jurnal Pendidikan IPA Indonesia 2, no. 1 (2013).
<https://doi.org/10.15294/jpii.v2i1.2514>.

Shofiyah, Noly, dan Fitria Eka Wulandari. “Model Problem Based Learning (PBL) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa.”
Jurnal Penelitian Pendidikan IPA 3, no. 1 (2 Agustus 2018):
33. <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>.

Silaban, Sanny S., Andi Suhandi, dan Yohanes Edi Gunanto. “Aplikasi Media Simulasi Virtual pada Model Pembelajaran ECIRR untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Perubahan Wujud Zat.” *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)* 2, no. 0 (28 November 2017): 201–13.
<https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v2i0.16396>.

Sobur, Kadir. “Logika Dan Penalaran Dalam Perspektif Ilmu Pengetahuan.” *TAJDID: Jurnal Ilmu Ushuluddin* 14, no. 2 (2 November 2015). <https://doi.org/10.30631/tjd.v14i2.28>.

Son, Aloisius Loka. “Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal.” *Gema Wiralodra* 10, no. 1 (30 April 2019): 41–52.
<https://doi.org/10.31943/gemawiralodra.v10i1.8>.

Sugiarto, Edie. “Analisis Emosional, Kebijakan Pembelian Danperhatian Setelah Transaksi Terhadap Pembentukan Disonansi Kognitif Konsumen Pemilik Sepeda Motor Honda Pada Ud. Dika Jaya Motor Lamongan.” *JPIM (Jurnal Penelitian Ilmu Manajemen)* 1, no. 1 (1 Februari 2016): 14.
<https://doi.org/10.30736/jpim.v1i1.4>.

Sugiyono. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfa Beta, 2010.

Suhartono, Suparlan. *Sejarah Pemikiran Filsafat Modern*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media, 2005.

- Sukitman, Tri. "Internalisasi Pendidikan Nilai Dalam Pembelajaran (Upaya Menciptakan Sumber Daya Manusia Yang Berkarakter)." *JURNAL JPSD (Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar)* 2, no. 2 (23 November 2016): 85. <https://doi.org/10.26555/jpsd.v2i2.a5559>.
- Sunardi, Retno P Paramitha, dan Andreas b Darmawan. *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas X Edisi Revisi Kurikulum 2016*. Bandung: Yrama Widya, 2016.
- Sundari, Hanna -. "Model-Model Pembelajaran Dan Pemefolehan Bahasa Kedua/Asing." *Pujangga* 1, no. 2 (29 November 2017): 12. <https://doi.org/10.47313/pujangga.v1i2.321>.
- Sundayana, Rostina. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Anggota Ikatan Penerbit Indonesia (IKAPI), 2018.
- Susanto, Hery, Achi Rinaldi, dan Novalia Novalia. "Analisis Validitas Reliabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika Kelas Xii Ips Di SMS Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015." *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (18 Desember 2015): 203–18. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.50>.
- Sutarno. *Fisika Untuk Universitas*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2013.
- Sutopo, Yeri, dan Achmad Slamet. *Statistik Inferensial*. Yogyakarta: ANDI (Anggota IKAPI), 2017.
- Tamayanti, Putu Adelia, I Wayan Sujana, dan I Wayan Wiarta. "Kontribusi Sikap Disiplin Dan Motif Berkompetisi Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPS Siswa Kelas IV." *Media Komunikasi FPIPS* 17, no. 2 (27 November 2019). <https://doi.org/10.23887/mkfis.v17i2.22227>.
- Tapoona, Romanus B. I., Thomas Alfares, dan Magdalena Dhema. "Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions Di

MTS At- Taqwa Maumere.” *BIRUNIMATIKA* 4, no. 1 (20 Januari 2019): 1–7.

“The Effects of the ECIRR Learning Model on Mathematical Reasoning Ability in the Curriculum Perspective 2013: Integration on Student Learning Motivation.” *European Journal of Educational Research* 9, no. 2 (15 April 2020). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.675>.

Tipler, Paul A. *Fisika untuk Sains dan Teknik Edisi ketiga jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 1998.

Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, dan Hamzah Djunaid. “Konsep Pendidikan Dalam Alquran (Sebuah Kajian Tematik).” *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah dan Keguruan* 17, no. 1 (21 Juni 2014): 139–50. <https://doi.org/10.24252/lp.2014v17n1a10>.

“Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Otomotif Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Pada Siswa Kelas X Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif Di SMK Negeri 1 Padang | AEEJ: Journal of Automotive Engineering and Vocational Education,” 14 Juni 2020. <http://aej.ppj.unp.ac.id/index.php/aej/article/view/2>.

Utami, Nirmala, Saeful Karim, Duden Saepuzaman, dan Selly Feranie. “Pengaruh Scientific Creative And Critical Worksheet (SCCW) Dalam Meningkatkan Keterampilan Penalaran Ilmiah Siswa SMA Pada Topik Momentum Impuls.” *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)* 8 (31 Desember 2019): SNF2019-409. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2019.01.PE.52>.

Wardani, Putri Okta, Supeno Supeno, dan Subiki Subiki. “Identifikasi Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Smk Tentang Rangkaian Listrik Pada Pembelajaran Fisika.” *FKIP E-PROCEEDING* 3, no. 1 (7 April 2018): 183–88.

Wenning, dan Viery. *Teaching High School Physics*, 2015.

Wijanarko, Yudi. “Model Pembelajaran Make A Match Untuk Pembelajaran Ipa Yang Menyenangkan.” *Taman Cendekia: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an* 1, no. 1 (11 Oktober 2017): 52. <https://doi.org/10.30738/tc.v1i1.1579>.

Yanto, Bagus Endri, Bambang Subali, dan Slamet Suyanto. “Improving Students’ Scientific Reasoning Skills through the Three Levels of Inquiry.” *International Journal of Instruction* 12, no. 4 (Oktober 2019): 689–704.

Yuberti, dan Antomi Saregar. *Pengantar Metode Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*. Bandar Lampung: AURA. CV Anugrah Utama Raharja Anggota IKAPI No.003/LPU/2013, 2017.

Yusuf, Sri Dewi. “Konsep Penentuan Upah Dalam Ekonomi Islam.” *Al-Ulum* 10, no. 2 (2010): 309–24.

Yusup, Febrinawati. “Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif.” *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7, no. 1 (24 Juli 2018). <https://doi.org/10.18592/tarbiyah.v7i1.2100>.