

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
INQUIRY-BASED LEARNING TERHADAP
KEMAMPUAN *SCIENTIFIC REASONING*
PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd) Dalam Ilmu Fisika**

Oleh

Allikha Ade Kesuma

NPM. 1811090092

Jurusan : Pendidikan Fisika



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

1444 H / 2022 M

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
INQUIRY-BASED LEARNING TERHADAP
KEMAMPUAN *SCIENTIFIC REASONING*
PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
(S.Pd) Dalam Ilmu Fisika**

Oleh

Allikha Ade Kesuma

NPM. 1811090092

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Sri Latifah, M.Sc

Pembimbing II : Antomi Saregar, M.Pd, M.Si

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
RADEN INTAN LAMPUNG
1444 H / 2022 M**

ABSTRAK

Penelitian ini di latar belakanginya adanya faktor rendahnya kemampuan *Scientific reassoning* peserta didik. Masalah yang akan diteliti yaitu mengenai pengaruh model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik.

Penelitian ini merupakan *Quasi Eksperimen* menggunakan desain *Randomized Control Group Only Posttest Design*. Populasi pada penelitian ini berjumlah 232 peserta didik kelas VIII SMP Negeri 6 Metro. Sampel penelitian inti terdiri dari dua kelas yaitu kelas VIII 4 sebagai kelas Eksperimen dan kelas VIII 5 sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik random sampling sederhana. Instrumen pengumpulan data berupa tes pilihan ganda beralasan yang berjumlah 24 butir soal yang dikembangkan berdasarkan *Lawson Classroom Test Scientific Reasoning (LCTSR)*.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik. Hal ini ditunjukkan dengan hasil signifikan yang diperoleh sebesar 0,000 yang berarti $\text{sig.} < 0,05$ sehingga H_1 diterima. Berdasarkan hasil tersebut terbukti bahwa model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik.

Kata Kunci: Model pembelajaran *Inquiry-Based Learning*, *Scientific Reasoning*

ABSTRACT

This research is motivated by the low factor of the scientific reasoning ability of students. The problem to be studied is the influence of the Inquiry-Based Learning model on the Scientific Reasoning ability of students.

This research is a Quasi Experiment using Randomized Control Group Only Posttest Design. The population in this study amounted to 232 students of class VIII SMP Negeri 6 Metro. The core research sample consisted of two classes, namely class VIII 4 as the experimental class and class VIII 5 as the control class which was selected by simple random sampling technique. The data collection instrument was in the form of a reasoned multiple choice test, which consisted of 24 questions.

Based on the research that has been done, data is obtained showing that there is an effect of using the Inquiry-Based Learning learning model on the students' Scientific Reasoning ability. This is indicated by the significant results obtained of 0.000 which means sig. <0.05 so that H_1 is accepted. Based on these results, it is proven that the Inquiry-Based Learning model affects the students' Scientific Reasoning ability.

Keywords: *Inquiry-Based Learning Model, Scientific Reasoning*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Allikha Ade Kesuma
Npm : 1811090092
Jurusan/Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *INQUIRY-BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN *SCIENTIFIC REASONING* PESERTA DIDIK**” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusunan sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam footnote dan daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 06 Desember 2022

Penulis



Allikha Ade Kesuma
NPM. 1811090092



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

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35151 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
***INQUIRY-BASED LEARNING* TERHADAP**
KEMAMPUAN *SCIENTIFIC REASONING*
PESERTA DIDIK

Nama : Allikha Ade Kesuma

NPM : 1811090092

Jursan/Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqasahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I,

Sri Latifah, M.Sc

NIP. 197903212011012003

Pembimbing II,

Antomi Saregar, M.Pd, M.Si

NIP. 198604072015031005

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc

NIP. 197903212011012003



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

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry-Based Learning* Terhadap Kemampuan *Scientific Reasoning* Peserta Didik” Disusun oleh : Allikha Ade Kesuma, NPM : 1811090092,
Prodi : Pendidikan Fisika, telah diujikan dalam sidang munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan
Lampung pada Hari/Tanggal : Rabu, 09 November 2022.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua Sidang : Dr. Guntur Cahaya Kesuma, MA (.....)
Sekretaris : Welly Angraini, M.Si (.....)
Penguji Utama : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si (.....)
Penguji I : Sri Latifah, M.Sc (.....)
Penguji II : Antomi Saregar, M.Pd, M.Si (.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

NIP. 196408281988032002

MOTTO

نَعْلَمُونَ لَا كُنْتُمْ إِن لَذَّكَرًا أَهْلَ فَسَلُّوا َّ إِلَيْهِمْ نُوحَىٰ رَجَالًا إِلَّا قَبْلِكَ مِن أَرْسَلْنَا وَمَا

“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)¹



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

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil 'Alamiin, puji syukur peneliti hanturkan kepada Allah SWT Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat, hidayah, dan Inayah-Nya yang telah diberikan sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Dengan ketulusan hati, peneliti persembahkan ini kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Sudarsono dan Ibu Mari Sari yang senantiasa berjuang mendidiku sedari waktu kecil. Dengan segala ketulusan hatinya yang selalu memberikan do'a untuk kesuksesan dunia dan akhirat, kasih sayangnya, kesabarannya untuk memberikan motivasi, dukungan moril maupun materil, serta semangat kepadaku untuk mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Mbahku tersayang yang selalu memberikan nasihat-nasihatnya kepada saya untuk menjadi orang yang baik kepada sesama, yang selalu mengajarkan kesabaran dan memberikan dukungan kepada saya. Terimakasih untuk semua hal yang telah diberikan kepada saya semasa hidup.
3. Kakakku tercinta Panji Anggoro Kasih, serta kedua adikku Chairil Keiza Malik dan Aura Aza Asyakina. Terimakasih selalu memberikan semangat dan dukungannya kepada saya agar mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagai tempat dalam mengembangkan potensi diri dalam menuntut ilmu.

RIWAYAT HIDUP

Allikha Ade Kesuma, dilahirkan di Metro pada tanggal 29 Oktober 2000 dari pasangan Ayahanda Sudarsono dan Ibunda Mari Sari yang merupakan anak kedua dari empat bersaudara. Peneliti dibesarkan dan dididik dengan penuh kasih sayang sejak kecil hingga kini.

Peneliti menempuh pendidikan formal pertama kali di TK Al-Ikhlas Lampung Tengah, kemudian peneliti melanjutkan sekolah tingkat dasar di SD Negeri 11 Metro Pusat yang diselesaikan pada tahun 2012. Kemudian melanjutkan di sekolah tingkat menengah pertama di SMP Negeri 6 Metro Utara yang diselesaikan pada tahun 2015. Melanjutkan sekolah tingkat menengah atas di SMA Muhammadiyah 1 Metro dan selesai pada tahun 2018.

Setelah lulus SMA, tahun 2018 peneliti melanjutkan studi di Perguruan Tinggi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan Program Studi Pendidikan Fisika. Peneliti aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) pada tahun 2018 hingga 2021. Peneliti melaksanakan Kuliah Kerja Nyata dari Rumah (KKN-DR) di Kelurahan Banjarsari 29 Metro Utara, Kota Metro. Dan peneliti melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan di SMP Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2021.

Bandar Lampung, November 2022
Penulis

Allikha Ade Kesuma
NPM. 1811090092

KATA PENGANTAR

Assalammualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah *Rabbil 'Aalamiin*, puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah, dan Inayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry-Based Learning* Terhadap Kemampuan *Scientific Reasoning* Peserta Didik**” dengan baik. Shalawat teriring salam semoga selalu tercurahkan kepada baginda suri tauladan Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafaatnya di yaumul akhir nanti, Aamiin.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini adalah untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat dalam menyelesaikan studi pada program studi starta satu (S1) Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd). Atas dukungan, bantuan, dan arahnya dari semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, peneliti mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung beserta jajarannya.
2. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
4. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku pembimbing I, peneliti mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan arahnya.
5. Bapak Antomi Saregar, M.Pd., M.Si selaku pembimbing II, peneliti mengucapkan terimakasih atas bimbingan dan arahnya.
6. Bapak dan Ibu Dosen beserta staff Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung (khususnya Program Studi Pendidikan Fisika) yang telah

memberikan ilmu, mendidik, membimbing selama peneliti menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung.

7. Seluruh teman seperjuanganku di Pendidikan Fisika angkatan 2018 yang telah menemani, membantu dan juga memberikan semangat serta motivasinya dalam penyusunan skripsi ini.
8. Keluarga besar fisika B angkatan 2018 yang telah menjadi keluarga dan memberikan kebersamaan serta pengalaman yang sangat berharga.
9. Keluarga besar Himpunan Mahasiswa Fisika (HIMAFI) yang sudah memberikan banyak pengalaman untuk peneliti.
10. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, tempatku dalam menempuh studi dan menimba ilmu pengetahuan.
11. Semua pihak yang telah membantu baik moril maupun materil yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Semoga segala amal dan budi baiknya mendapat pahala dari Allah SWT.

Peneliti menyadari sepenuhnya skripsi ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan ilmu dan kemampuan yang peneliti miliki. Sehingga peneliti mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menjadi lebih baik lagi. Dan peneliti berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan yang membacanya.

Wassalamualaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Bandar Lampung, November 2022
Penulis

Allikha Ade Kesuma
1811090092

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN	ii
ABSTRAK	iii
SURAT PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSETUJUAN	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
RIWAYAT HIDUP	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
A.Penegasan Judul.....	1
B.Latar Belakang Masalah	2
C.Identifikasi dan Batasan Masalah	11
D.Rumusan Masalah	12
E.Tujuan Penelitian	12
F.Manfaat Penelitian	12
G.Kajian Peneliti Terdahulu Yang Relevan	13
H.Sistematika Penulisan.....	15
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS	
A.Teori Yang Digunakan	17

B. Pengujian Hipotesis.....	57
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	58
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	58
C. Populasi, Sampel, dan Teknik Pengumpulan Data	59
D. Definisi Operasional Variabel	61
E. Instrumen Penelitian	63
F. Uji Validitas dan Reliabilitas Data.....	66
G. Uji Prasyarat Penelitian	76
H. Uji Hipotesis.....	77
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi data	81
B. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis	81
1. Hasil Tes Kemampuan <i>Scientific Reasoning</i>	82
2. Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	84
3. Uji Prasyarat Analisis	85
4. Uji Hipotesis Penelitian.....	86
5. Pembahasan dan Analisis	88
BAB V PENUTUP	
A. Simpulan.....	96
B. Rekomendasi	96
DAFTAR RUJUKAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Hasil Pra Penelitian	7
Tabel 3.1 Randomized Control Group Only Posttest Design.....	58
Tabel 3.2 Kelas Eksperimen, Kelas Kontrol dan Perlakuan.....	59
Tabel 3.3 Jumlah Peserta Didik kelas VIII SMPN 6 Metro	59
Tabel 3.4 Indikator Scientific Reasoning	64
Tabel 3.5 Distribusi Indikator Scientific Reasoning.....	65
Tabel 3.6 Kategori Tingkatan Kemampuan Scientific Reasoning...	65
Tabel 3.7 Kategori Skor Pada Tingkat Scientific Reasoning	66
Tabel 3.8 Ketentuan Uji Validitas	66
Tabel 3.9 Hasil Validitas Soal Kemampuan	67
Tabel 3.10 Ketentuan Uji Reliabilitas	70
Tabel 3.11 Klasifikasi Reliabilitas.....	70
Tabel 3.12 Hasil Reliabilitas Soal Kemampuan	71
Tabel 3.13 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	72
Tabel 3.14 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal Kemampuan Scientific Reasoning	72
Tabel 3. 15 Klasifikasi Daya Beda.....	74
Tabel 3.16 Hasil Uji Daya Pembeda Soal Kemampuan Scientific Reasoning	74
Tabel 3.17 Ketetapan Uji Normalitas	76
Tabel 3.18 Ketentuan Uji Homogenitas of Variances	77
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kemampuan Scientific Reasoning Per Indikator	82
Tabel 4.2 Nilai Tes Kemampuan Scientific Reasoning	83

Tabel 4.3 Data Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	84
Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Kemampuan Scientific Reasoning	85
Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas	86
Tabel 4.6 Hasil Uji Hipotesis.....	87



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Seseorang Yang Sedang Melakukan Usaha/Kerja.....	44
Gambar 2.2 Katrol Tetap	47
Gambar 2.3 Katrol Tunggal Bergerak	47
Gambar 2.4 Takal Dengan Katrol Tetap.....	48
Gambar 2.5 Takal Dengan Dua Katrol Tetap dan Katrol Bergerak	49
Gambar 2.6 Roda Berporos	49
Gambar 2.7 Bidang Miring	51
Gambar 2.8 Sekrup	52
Gambar 2.9 Jalan Berkelok.....	53
Gambar 2.10 Posisi Lengan Kuasa dan Lengan Beban	54
Gambar 2.11 Tuas Kelas Pertama.....	55
Gambar 2.12 Tuas Kelas Kedua	55
Gambar 2.13 Tuas Kelas Ketiga	56
Gambar 2.14 Prinsip Kerja Pesawat Sederhana pada Sistem Gerak Manusia.....	57
Gambar 3.1 Hubungan Variabel Bebas (X),.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Hasil Pra Penelitian	109
Lampiran 2 Hasil Uji Validitas.....	111
Lampiran 3 Hasil Uji Reliabilitas	112
Lampiran 4 Hasil Uji Tingkat Kesukaran.....	113
Lampiran 5 Hasil Uji Daya Beda	114
Lampiran 6 Hasil Tes Kemampuan Scientific Reasoning Per Indikator.....	115
Lampiran 7 Hasil Nilai Posttest.....	117
Lampiran 8 Hasil Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	118
Lampiran 9 Hasil Uji Normalitas	120
Lampiran 10 Hasil Uji Homogenitas.....	120
Lampiran 11 Hasil Uji Hipoteesis	121
Lampiran 12 Silabus Kelas Eksperimen.....	122
Lampiran 13 Silabus Kelas Kontrol	130
Lampiran 14 RPP Kelas Eksperimen	138
Lampiran 15 RPP Kelas Kontrol	169
Lampiran 16 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	193
Lampiran 17 Instrumen Tes Kemampuan Scientific Reasoning ..	221
Lampiran 18 Kisi-Kisi Soal	223
Lampiran 19 Rubrik Penskoran Soal.....	227
Lampiran 20 Dokumentasi Kegiatan Pembelajaran	231
Lampiran 21 Dokumentasi Posttest.....	232
Lampiran 22 Surat Penelitian	233
Lampiran 23 Surat Balasan Penelitian.....	234

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penegasan judul ini bertujuan agar terhindar dari kesalahpahaman makna yang terkandung dalam memahami maksud judul proposal yang diajukan penulis, oleh karena itu dijelaskan beberapa pengertian yang terdapat dalam judul skripsi ini sebagai berikut : **Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry-Based Learning* Terhadap Kemampuan *Scientific Reasoning* Peserta Didik.**

1. Pengaruh

Pengaruh dapat diartikan sebagai akibat yang timbul dari sesuatu (dapat berupa tindakan, keadaan, dorongan) yang mampu memberikan perubahan terhadap apa yang ada di sekelilingnya. Pengaruh yang dimaksud pada penelitian ini adalah pengaruh model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* (IBL) terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik.

2. Model Pembelajaran

Model pembelajaran merupakan suatu kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan pengajar dan merencanakan aktivitas belajar mengajar.²

3. *Inquiry-Based Learning*

Menurut National Science Education Standard (NSES), *Inquiry-Based Learning* merupakan pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengeksplorasi metode dan praktik yang serupa dengan yang diperlukan dalam penelitian ilmiah.³

² Ahilphy A. Octavia, *Model-Model Pembelajaran* (Yogyakarta: Deepublish, 2020).

³ Hong-syuan Wang, Sufen Chen, dan Miao-hsuan Yen, "Effects of metacognitive scaffolding on students' performance and confidence judgments in simulation-based

4. *Scientific Reasoning*

Scientific reasoning atau penalaran ilmiah merupakan kebiasaan berpikir yang didasarkan pada literasi ilmiah yang melibatkan kemampuan dan kebiasaan berpikir untuk membangun pemahaman konsep dan teori.

Berdasarkan penegasan beberapa istilah yang terdapat dalam judul skripsi penelitian ini, maka dapat ditegaskan bahwa yang dimaksud dengan judul ini adalah untuk mengetahui bagaimana pengaruh model pembelajaran *inquiry-based learning* terhadap kemampuan *scientific reasoning* peserta didik.

B. Latar Belakang Masalah

Pendidikan memiliki peran penting dalam kehidupan, dengan adanya pendidikan akan membuat seseorang menjadi sumber daya manusia yang berkualitas. Pendidikan termasuk suatu proses yang dilalui oleh setiap peserta didik dalam mengembangkan potensi, wawasan, kemampuan, minat dan bakat yang mereka miliki. Pendidikan menuntut suatu usaha seseorang yang mencakup segala bentuk aktivitas dan proses yang dapat membantu memudahkan perkembangan individu secara jasmani dan rohani. Lingkungan pendidikan juga mengajarkan mengenai langkah yang baik dalam menyelesaikan suatu masalah. Dalam pembelajaran pendidik mengajarkan peserta didik guna memahami materi yang diberikan, selain itu juga peserta didik diharapkan mampu menyelesaikan masalahnya sendiri ketika mengalami kesulitan dalam pembelajaran. Sebagaimana Allah SWT berfirman dalam Q.S Ar-Rad ayat 11 :

﴿ بِأَنفُسِهِمْ مَّا يُغَيِّرُونَ حَتَّىٰ بِقَوْمٍ مَّا يُغَيِّرُ لَا إِلَهَ إِلَّا ۖ﴾

Artinya : Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri (Q.S Ar-Rad ; 11)

Surat tersebut menjelaskan bahwasanya yang dapat menyelesaikan permasalahan yang mereka hadapi adalah diri mereka

sendiri. Dalam surat ini juga mengajarkan mengenai kesabaran, keuletan ketika menghadapi suatu masalah. Pendidikan juga mengajarkan mengenai bagaimana peserta didik untuk mampu menyelesaikan tugasnya sendiri. Dalam pembelajaran sains sendiri sangat diperlukan ketrampilan dalam memecahkan masalah secara ilmiah.

Reformasi pendidikan sains menekankan pada proses pembelajaran sains yang lebih terarahkan pada implementasi prinsip, konsep, dan keterkaitan sains dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran sains sebaiknya lebih mengedepankan *teaching of understanding*.⁴ Indikator pemahaman terhadap konten sains ditunjukkan melalui kemampuan peserta didik dalam berfikir dan bernalar yang meliputi kemampuan menjelaskan, mengumpulkan bukti, memberikan contoh, mengeneralisasikan konsep, membuat analogi, serta menyajikan konsep sains dalam situasi yang baru.⁵

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran secara umum dalam pendidikan sains, teknologi, teknik, dan matematika tidak hanya mencakup pengembangan pengetahuan konten materi tetapi juga pengembangan kemampuan ilmiah umum yang memungkinkan bagi peserta didik untuk mampu menangani tugas-tugas dunia nyata dalam karir masa depan. Salah satu kemampuan tersebut ialah penalaran ilmiah atau *Scientific Reasoning* yang berkaitan erat dengan berbagai kemampuan kognitif umum seperti berpikir kritis dan penalaran.⁶ *Scientific Reasoning* atau penalaran ilmiah termasuk dalam salah satu ketrampilan yang diharapkan mampu diajarkan dalam pembelajaran sains sebagai

⁴ Sutarno, "Profil Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu Tahun Akademik," in *Seminar Nasional Dan Rapat Tahunan Bidang MIPA*, 2017, 361–71.

⁵ Fry H, Ketteridge S, dan Marshall, *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education : Enhancing Academic Practice* (New York: Routledge, 2009).

⁶ Nia Erlina, Supeno, dan Iwan Wicaksono, "Penalaran Ilmiah Dalam Pembelajaran Fisika," in "*Mengubah Karya Akademik Menjadi Karya Bernilai Ekonomi Tinggi*" (Surabaya, 2017), 473–80.

upaya untuk mempersiapkan peserta didik agar mampu menghadapi tantangan globalisasi.⁷

Berdasarkan data dari *Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD)* hasil tes berdasarkan *Program for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2018 yang menguji kemampuan membaca, matematika dan sains menunjukkan Indonesia berada di peringkat 72 dari 77 negara. Nilai rerata PISA Indonesia mengalami penurunan diseluruh kompetensi. Khusus untuk kompetensi sains dari rerata nilai mengalami penurunan dari nilai 403 di tahun 2015 menjadi 396 di tahun 2018, angka ini berada dibawah rata-rata OECD yang mencapai 489.⁸ Rendahnya nilai pada kompetensi sains ini juga menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan *Scientifi Reasoning* atau penalaran ilmiah peserta didik di Indonesia. Penalaran ilmiah (*Scientific reasoning*) merupakan kemampuan berpikir sistematis dan logis yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan metode ilmiah meliputi tahap mengevaluasi fakta, membuat prediksi dan hipotesis, menentukan dan mengontrol variabel, merancang dan melakukan eksperimen, mengumpulkan data, menganalisis data dan mengambil kesimpulan.⁹

Penalaran merujuk pada proses berfikir untuk sampai pada suatu kesimpulan sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan lain yang diketahui. Ketrampilan penalaran ilmiah sangat diperlukan tidak hanya untuk ilmuwan masa depan tetapi juga dalam masyarakat berbasis pengetahuan saat ini. Penalaran ilmiah diperlukan untuk memahami bagaimana pengetahuan ilmiah diciptakan, konsep dan

⁷ Ibid.

⁸ Roswita Lioba Nahak dan Vera Rosalina Bulu, "Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantu Lembar Kerja Siswa Berbasis Sainifik Terhadap Hasil Belajar Siswa," *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran* 6, no. 2 (2020): 230, <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2369>.

⁹ Gina Aulia Handayani, Sistiana Windyariani, dan Rizqi Yanuar Pauzi, "Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem," *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 6, no. 2 (2020): 176–86, <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>.

metode ilmiah yang terkait.¹⁰ *Scientific Reasoning* atau penalaran ilmiah peserta didik sangat diperlukan dalam pembelajaran sains dan kehidupan sehari-hari. *Scientific Reasoning* memberikan kontribusi dalam ketrampilan kognitif peserta didik.¹¹

Scientific Reasoning menjadi salah satu aspek penting dari literasi sains dan perkembangannya telah menjadi tujuan mendasar dari pendidikan sains di semua tingkat pendidikan.¹² Di berbagai negara, kemampuan *Scientific Reasoning* telah lama menjadi tujuan utama pendidikan, dan secara khusus pada pendidikan sains dan matematika.¹³ Selain itu kemampuan *Scientific Reasoning* ini mampu mengurangi miskonsepsi dan lebih mengarahkan peserta didik pada konsep yang benar mengenai apa itu belajar.¹⁴

Dalam perkembangan penelitian bahwasanya mendukung model penalaran ilmiah sebagai satu set kompleks kemampuan yang saling terkait, terdiri dari empat komponen utama : memahami sifat ilmu pengetahuan, memahami teori, merancang eksperimen, dan menafsirkan data.¹⁵ *Scientific Reasoning* memiliki peran penting dalam proses pemecahan masalah, karena dampaknya terhadap perubahan dan peningkatan perkembangan emosional, kognitif, dan

¹⁰ Frank Fischer et al., “Scientific reasoning and argumentation: Advancing an interdisciplinary research agenda in education,” *Frontline Learning Research* 2, no. 3 (2014): 28–45, <https://doi.org/10.14786/flr.v2i3.96>.

¹¹ Erlina, Supeno, dan Wicaksono, “Penalaran Ilmiah Dalam Pembelajaran Fisika.”

¹² Katharina Engelmann, Birgit J. Neuhaus, dan Frank Fischer, “Fostering scientific reasoning in education—meta-analytic evidence from intervention studies,” *Educational Research and Evaluation* 22, no. 5–6 (2016): 333–49, <https://doi.org/10.1080/13803611.2016.1240089>.

¹³ Antone E. Lawson, “The nature and development of scientific reasoning: A synthetic view,” *International Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2004): 307–38, <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3224-2>.

¹⁴ Kittipak Choowong dan Wittaya Worapun, “The Development of Scientific Reasoning Ability on Concept of Light and Image of Grade 9 Students by Using Inquiry-Based Learning 5E with Prediction Observation and Explanation Strategy,” *Journal of Education and Learning* 10, no. 5 (2021): 152, <https://doi.org/10.5539/jel.v10n5p152>.

¹⁵ Fischer et al., “Scientific reasoning and argumentation: Advancing an interdisciplinary research agenda in education.”

psikomotorik.¹⁶ Penalaran ilmiah digambarkan sebagai proses pemecahan masalah yang membutuhkan penyelesaian dalam ruang hipotesis dan eksperimen.¹⁷ Penalaran ilmiah memiliki dua pola penalaran, yaitu pola penalaran konkret dan pola penalaran formal.¹⁸

Pola penalaran konkret terdiri dari *class inclusion, consevation, serial ordering, and reversibility*. Sedangkan pada pola penalaran formal terdiri dari *theoretical reasoning, combinatorial reasoning, and funcionality reasoning*.¹⁹ Piaget mengolongkan perkembangan kemampuan berfikir seseorang ke dalam empat tahap. Dua tahap pertama disebut sensorik motorik yang terjadi pada usia 0-2 tahun, dan tahap praoprasional yang diselesaikan ketika berusia tujuh atau delapan tahun. Kemudian dua tahap lainnya disebut tahap oprasional logis yaitu operasional kongkrit dan oprasioanl formal, yang dimana tahap pemikiran ini relevan untuk peserta didik dalam jenjang sekolah menengah.²⁰ Pada instrumen tes penalaran ilmiah yang dikembangkan oleh Lawson yaitu *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR)* pola penalaran ilmiah dikelompokkan kedalam tiga level penalaran ilmiah yaitu operasional kongkret, transisional, dan operasional formal. Kemampuan penalaran ilmiah yang diujikan dalam *LCTSR* terlihat lebih sederhana bagi para ilmuwan ahli, tetapi ini adalah komponen fundamental yang penting untuk keterampilan yang lebih canggih.²¹

Kemampuan berfikir yang digolongkan oleh piaget pada tahap operasioanl logis menunjukkan bahwa penalaran ilmiah seseorang

¹⁶ Mahmoud A. Alshamali dan Wajeeh M. Daher, "Scientific Reasoning and Its Relationship with Problem Solving: the Case of Upper Primary Science Teachers," *International Journal of Science and Mathematics Education* 14, no. 6 (2016): 1003–19, <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9646-1>.

¹⁷ Ibid.

¹⁸ Robert Karplus, "Science teaching and the development of reasoning," *Journal of Research in Science Teaching* 40, no. SUPPL. (2003): 169–75, <https://doi.org/10.1002/tea.10091>.

¹⁹ Robert Karplus and Lawrence Hall, "Position Papers Science Teaching And The Development Of Reasoning," *Journal of Research in Science Teaching* 14, no. 2 (1977): 169–75.

²⁰ Karplus, "Science teaching and the development of reasoning."

²¹ Lei Bao et al., "Physics: Learning and scientific reasoning," *Science* 323, no. 5914 (2009): 586–87, <https://doi.org/10.1126/science.1167740>.

dimulai sejak memasuki sekolah menengah.²² Hal ini juga menunjukkan bahwasanya instrumen tes yang dikembangkan oleh Lawson mampu digunakan untuk mengukur penalaran ilmiah pada peserta didik di tahap sekolah menengah pertama. Berdasarkan landasan tersebut peneliti melakukan riset pra penelitian di SMP N 6 Metro untuk mengukur kemampuan Scientific Reasoning Peserta didik pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), dan diperoleh hasil:

Tabel 1.1 Data Hasil Pra Penelitian

Kelas	Rata-Rata Skor	Rata-Rata Nilai	Keterangan
8.4	3	22,3	Rendah
8.5	2	20,2	Rendah

Sumber Data : Lampiran 1

Berdasarkan tabel 1.1 menunjukkan bahwa hasil pra penelitian uji tes penalaran ilmiah pada kelas 8.4 dan kelas 8.5 SMPN 6 Metro masih dalam kategori rendah. Pada kelas 8.4 didapatkan rata-rata skor sebesar 3 dengan rata-rata nilainya sebesar 22,3 dan termasuk dalam ketgori rendah. Kemudian Pada kelas 8.5 didapatkan rata-rata skor sebesar 2 dengan rata-rata nilainya sebesar 20,2 dan termasuk dalam ketgori rendah. Hal ini menunjukkan masih sangat rendahnya kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik, sehingga masih perlu diasah dan ditingkatkan lagi dalam proses pembelajaran guna meningkatkan kemampuan scientific reasoning peserta didik.

Hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan guru Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Ibu Titik Gantini S.Pd pada tanggal 12 Januari 2022 di SMPN 6 Metro menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan masih kurang efektif, yang dimana proses pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga peserta didik masih kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, akibat dari pembelajaran daring yang dilakukan selama masa pandemi juga masih kurang efektif. Sehingga masih kurannya kemampuan scientific reasoning yang dimiliki peserta didik.

²² Karplus, "Science teaching and the development of reasoning."

Masih kurangnya kemampuan *Scientific Reasoning* yang dimiliki peserta didik ini juga disebabkan karena dari peserta didik maupun pendidik masih belum menyadari pentingnya kemampuan *Scientific Reasoning*. Hal ini bisa terlihat dimana peserta didik sendiri belum mengetahui apa itu kemampuan *Scientific Reasoning* dan apa manfaatnya. Aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran masih kurang, dimana hanya sedikit peserta didik yang menunjukkan keaktifan berpendapat dan bertanya. Selain itu dalam proses pembelajaran juga masih jaranganya pendidik memberikan pertanyaan ataupun latihan soal tentang *Scientific Reasoning*. Pertanyaan-pertanyaan pendidik yang dikelola dengan baik, dengan teknik atau cara bertanya yang benar akan mampu meningkatkan penalaran peserta didik. Akan tetapi pada kenyataannya pendidik kurang mengajukan pertanyaan yang memacu penalaran peserta didiknya. Selain itu pendidik juga dalam menyampaikan materi cenderung didominasi oleh ceramah sehingga kurang melibatkan peran aktif dari peserta didiknya, hal ini berakibat peserta didik hanya memahami materi dengan menghafal tanpa menemukannya sendiri. Dalam proses pembelajaran juga masih belum sering dilakukannya kegiatan praktikum, padahal menurut penelitian salah satu cara mengembangkan kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum. Dengan melakukan penyelidikan maka dapat membantu mempercepat dan meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik.

Seseorang yang memiliki kemampuan *Scientific Reasoning* yang baik maka akan dapat beradaptasi dan memecahkan masalah di lingkungan sekitarnya dengan baik. Selain itu kontribusi dari *Scientific Reasoning* yang baik yaitu mampu memberikan keterampilan kognitif, seperti peserta didik mampu berpikir kritis dan bernalar untuk memecahkan masalah di dunia nyata.²³ Kemampuan *Scientific Reasoning* yang baik juga memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik. Peserta didik yang memiliki

²³ Intan Septiani Rosa dan Ridwan Efendi, "Analisis scientific reasoning siswa menggunakan uji Lawson Classroom Test Scientific Reasoning (LCTSR) pada materi suhu dan kalor," *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5* (2019): 125–30.

kemampuan *Scientific Reasoning* yang baik maka akan membuat proses pembelajaran berjalan dengan baik.²⁴

Kemampuan *Scientific Reasoning* bukanlah kemampuan statis yang dibawa sejak lahir. Perkembangan kemampuan scientific reasoning dipengaruhi beberapa faktor. Dari berbagai faktor dapat diambil salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan *Scientific Reasoning* dari peserta didik yaitu proses pembelajaran. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan memperbaiki proses pembelajaran di dalam kelas dan memilih pembelajaran yang sesuai untuk digunakan serta menggunakan variasi model pembelajaran.²⁵

Model pembelajaran memiliki andil cukup besar dalam meningkatkan mutu pendidikan.²⁶ Kegiatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk berlatih, mengamati fenomena, dan menyelidiki bukti empiris cenderung bermanfaat dalam memberikan kontribusi terhadap pemahaman, penalaran ilmiah, dan prestasi belajar.²⁷ Beberapa hasil penelitian juga menunjukkan bahwa model pembelajaran sains yang berorientasi pada metode ilmiah dapat meningkatkan penalaran ilmiah peserta didik, diantaranya model pembelajaran 5E, model pembelajaran inkuiri, dan model pembelajaran kooperatif.

Kemampuan *Scientific Reasoning* mengacu pada kemampuan untuk menggambarkan hubungan antara alasan dengan menggunakan bukti empiris yang diperlukan melalui proses ilmiah misalnya seperti observasi, eksperimen, survei, dan inspeksi yang mengarah pada

²⁴ Alex Harijanto, "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Smk Negeri 1 Singosari" 3, no. 2 (2018): 162–66.

²⁵ Antomi Saregar, 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 (2016): 233–44, <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>.

²⁶ Sri Latifah, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Time Token Berbantu Puzzle Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," 2015, 13–23.

²⁷ Choowong dan Worapun, "The Development of Scientific Reasoning Ability on Concept of Light and Image of Grade 9 Students by Using Inquiry-Based Learning 5E with Prediction Observation and Explanation Strategy."

kesimpulan.²⁸ Hal ini sejalan dengan sintaks yang ditawarkan pada model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* yang dimana peserta didik diminta melakukan eksperimen dan mengumpulkan data-data untuk dianalisis yang mengarah pada kesimpulan. *Programe for International Student Assessment (PISA)* menyebutkan bahwa kompetensi inti dari pembelajaran sains sebagai kemampuan untuk mengevaluasi dan merancang sains penyelidikan, serta banyak negara yang secara eksplisit mendorong penggunaan metode pengajaran berbasis inkuiri.²⁹

Model pembelajaran inkuiri atau *Inquiry-Based Learning* menuntut suatu tindakan pembelajaran untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan melalui informasi.³⁰ Melibatkan peserta didik dalam *Inquiry-Based Learning* (IBL) sangat penting karena membantu peserta didik mengembangkan literasi sains dan keterampilan proses sains.³¹ *Inquiry-Based Learning* sering digunakan dalam pembelajaran yang mampu mendorong pemecahan masalah, mengajukan pertanyaan, kontruksi pengetahuan dan melakukan penelitian.³² Menurut Damawati dan Juanda menunjukkan bahwasannya *Inquiry-Based Learning* sangat berpengaruh dalam hal pencapaian kemampuan penalaran peserta didik.³³ Menurut penelitian Bantalem dan Kassie mengenai *Inquiry-Based Learning* mampu meningkatkan ketrampilan berpikir kritis peserta didik.³⁴ Menurut

²⁸ Ibid.

²⁹ William R Penuel et al., "Connecting student interests and questions with science learning goals through project-based storylines," 2022, 1–27.

³⁰ Bantalem Derseh Wale dan Kassie Shifere Bishaw, "Effects of using inquiry-based learning on EFL students ' critical thinking skills," *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education* 5, no. 9 (2020): 1–14, <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40862-020-00090->.

³¹ N. A. C Damawati dan E. A Juanda, "The Effect Of Inquiry Based Learning On The Reasoning Ability Of Grade VII Students About Heat Concept," *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 12, no. 1 (2016): 65–76, <https://doi.org/10.15294/jpfi>.

³² Petros Lameris et al., "Science teachers ' experiences of inquiry- based learning through a serious game: a phenomenographic perspective," *Smart Learning Environments* 8, no. 7 (2021): 1–25, <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40561-021-00152-z> (2021).

³³ Damawati dan Juanda, "The Effect Of Inquiry Based Learning On The Reasoning Ability Of Grade VII Students About Heat Concept."

³⁴ Wale dan Bishaw, "Effects of using inquiry-based learning on EFL students ' critical thinking skills."

Muhammad Sani, Abdullah Absul, dan Osman menunjukkan bahwasanya penerapan *Inquiry-Based Learning* dalam pembelajaran konsep matematika dapat merangsang dan meningkatkan High Order Thinking Skills peserta didik.³⁵

Beberapa praktik *Inquiry-Based Learning* menunjukkan hubungan positif linier yang signifikan terhadap pencapaian belajar IPA.³⁶ Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Gillies menunjukkan bahwa penggunaan *Inquiry-Based Learning* (IBL) dapat meningkatkan kemampuan penalaran peserta didik. Karena ketika peserta didik diajarkan secara eksplisit mengenai bagaimana membuat pertanyaan ilmiah yang dapat membimbing mereka dalam proses penyelidikan, membuat hipotesis, dan membuat kesimpulan terkait topik yang diselidiki, maka peserta didik akan terlibat dalam diskusi kelas atau kelompok. Penjelasan yang mereka buat terhadap topik yang diselidiki akan membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan penalarannya.³⁷ Berdasarkan pemaparan diatas, peneliti beranggapan bahwa *Inquiry-Based Learning* pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mampu digunakan untuk meningkatkan kemampuan Scientific Reasoning peserta didik. Sehingga peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Inquiry-Based Learning* (IBL) Terhadap Kemampuan Scientific Reasoning Peserta Didik”.

C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan pemaparan mengenai latar belakang masalah yang telah penulis sampaikan, maka identifikasi masalahnya ialah :

1. Pembelajaran IPA masih bersifat *teacher centered* atau lebih berpusat pada guru.

³⁵ Muhammad Sani Abdurrahman, Abdullah Abdul Halim, dan Osman Sharifah, “Improving polytechnic students’ high-order-thinking-skills through inquiry-based learning in mathematics classroom,” *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* 10, no. 3 (2021): 976–83, <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i3.21771>.

³⁶ Raechell Ann O Belo, “Effects of Inquiry-based Learning on the Performance of the Learners: A Literature Review,” *Global Scientific Journals* 9, no. 7 (2021): 284–92.

³⁷ Damawati dan Juanda, “The Effect Of Inquiry Based Learning On The Reasoning Ability Of Grade VII Students About Heat Concept.”

2. Tidak adanya kegiatan praktikum sehingga peserta didik hanya menghafal materi atau konsep tanpa menemukan sendiri.
3. Peserta didik cenderung pasif pada saat proses pembelajaran.
4. Kurang efektifnya model pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran.
5. Masih rendahnya kemampuan scientific reasoning yang dimiliki peserta didik.

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka batasan masalahnya ialah :

1. Model pembelajaran yang akan digunakan peneliti dalam proses pembelajaran adalah *Inquiry-Based Learning* .
2. Variabel yang diteliti ialah Kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik di Sekolah Menengah Pertama kelas VIII pada materi “Usaha dan Pesawat Sederhana dalam Kehidupan Sehari-hari”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang serta batasan masalah yang telah dipaparkan, sehingga dirumuskan : “Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik?”.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian yang penulis lakukan, besar harapan agar penelitian ini dapat bermanfaat bagi khalayak umum terutama dalam dunia pendidikan mengenai :

1. Manfaat Teoritis

Peneliti sangat berharap bahwa hasil penelitian ini mampu menjadikan landasan ilmu pengetahuan mengenai sistem pembelajaran yang bisa diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar guna meningkatkan kemampuan *Scientific Reasoning*

peserta didik di pembelajaran IPA dan dapat menjadi pedoman untuk penelitian selanjutnya.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan, pemahaman, pengalaman dan bekal mengenai model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* pada mata pelajaran IPA sebagai calon pendidik agar dapat diterapkan kekita mengajar dan mampu memperbaiki kualitas pendidikan di masa yang akan datang.

b. Bagi Pendidik

Menjadi pertimbangan bagi pendidik dalam menggunakan model pembelajaran yang efektif serta menambah pengetahuan maupun pemahaman pendidik terkait pembelajaran *Inquiry-Based Learning* yang berorientasi pada penemuan oleh peserta didik.

c. Bagi Peserta didik

Meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* dan melatih kemampuan *Scientific Reasoning*-nya. Selain itu diharapkan mampu memotivasi peserta didik dalam hal kegiatan di kelas yang berdampak pada pembelajaran yang baik khususnya pada mata pelajaran IPA.

G. Kajian Peneliti Terdahulu Yang Relevan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang relevan dengan *Inquiry-Based Learning* (IBL) terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik, yaitu :

1. Penelitian yang telah dilakukan oleh Damawati dan Juanda dapat disimpulkan bahwasanya *Inquiry-Based Learning* sangat berpengaruh dalam hal pencapaian kemampuan penalaran peserta didik.³⁸

³⁸ Ibid.

2. Penelitian yang telah dilakukan oleh Bantalem dan Kassie dapat disimpulkan bahwasanya *Inquiry-Based Learning* mampu meningkatkan ketrampilan berpikir kritis peserta didik.³⁹
3. Penelitian yang telah dilakukan oleh Damanjati, Wayan, Irtadji, Tutut, dan Ambar dapat disimpulkan bahwasanya *Inquiry-Based Learning* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis calon guru, dan peningkatannya lebih tinggi dibandingkan dengan metode pembelajaran *Problem-Based Learning*.⁴⁰
4. Penelitian yang telah dilakukan oleh Muhammad Sani, Abdullah Abdul, dan Osman dapat disimpulkan bahwasanya *Inquiry-Based Learning* dalam pembelajaran konsep matematika dapat merangsang dan meningkatkan High Order Thinking Skills (HOTS) peserta didik.⁴¹
5. Penelitian yang telah dilakukan oleh Mitralis,dkk menunjukkan bahwasanya penerapan *Inquiry-Based Learning* pada mata kuliah kimia organik mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi ganda pada peserta didik.⁴²
6. Penelitian yang telah dilakukan oleh Supriadi menunjukkan bahwasanya penerapan *Inquiry-Based Learning* memberikan tanggapan yang positif dalam kegiatan pembelajaran.⁴³
7. Penelitian yang telah dilakukan oleh Sri Ajeng dan Laili menunjukkan bahwasanya *Inquiry-Based Learning* berpengaruh

³⁹ Wale dan Bishaw, "Effects of using inquiry-based learning on EFL students ' critical thinking skills."

⁴⁰ Damajanti Kusuma Dewi et al., "Inquiry-Based Learning Implementation to Improve Critical Thinking of Prospective Teachers," *International Journal of Information and Education Technology* 11, no. 12 (2021): 638-45, <https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.12.1575>.

⁴¹ Abdurrahman, Halim, dan Sharifah, "Improving polytechnic students ' high - order-thinking-skills through inquiry-based learning in mathematics classroom."

⁴² Mitralis et al., "The Effectiveness of New Inquiry-Based Learning (NIBL) for Improving Multiple Higher-Order Thinking Skills (M-HOTS) of Prospective Chemistry Teachers," *European Journal of Educational Research* 9, no. 3 (2017): 1309-25, <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.3.1309>.

⁴³ Supriadi Supriadi, "Pengaruh Pembelajaran Inquiry Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Mahasiswa," *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan* 17, no. 1 (2019): 1, <https://doi.org/10.17509/pgdia.v17i1.13527>.

terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik pada mata pelajaran geografi.⁴⁴

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu yang relevan, penelitian ini serupa dengan penelitian yang sudah dilakukan oleh Damawati dan Juanda, yaitu melihat pengaruh penggunaan model *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan penalaran peserta didik. Hal yang membedakan dengan penelitian sebelumnya ialah pada materi, instrumen dan tempat penelitiannya. Penelitian ini menggunakan materi usaha dan pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari dengan instrumen tes berupa soal pilihan ganda beralasan yang dibuat berdasarkan soal *Scientific Reasoning* yang dikembangkan oleh Lawson yaitu *Lawson Classroom Test Scientific Reasoning (LCTSR)*. Untuk subyek penelitiannya sama yaitu pada peserta didik sekolah menengah pertama, hanya saja tempat penelitiannya yang berbeda.

H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini menjabarkan secara deskriptif yang dilakukan berdasarkan penelitian dan mencakup seluruh isi penelitian, dan sistematika penulisan ini dibuat agar sesuatu yang sudah direncanakan terlebih dahulu dapat tercapai selama penyusunan penelitian. Berikut ini sistem penelitian yang digunakan:

1. BAB I, peneliti menjelaskan terkait dengan pendahuluan yang meliputi penjabaran masalah yang dikaitkan dengan hasil studi terdahulu berupa *gap research* tentang variabel yang digunakan serta diungkapkan alasan perlunya melakukan penelitian terkait dengan pengaruh model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan *Scientific Reasoning*.
2. BAB II, peneliti menjelaskan terkait dengan landasan teori yang digunakan berkaitan dengan penelitian dan pengajuan sebuah hipotesis atau jawaban sementara.
3. BAB III, peneliti menjelaskan terkait dengan strategi penelitian meliputi waktu dan tempat penelitian, metode dan jenis penelitian, populasi dan sampel yang digunakan, strategi

⁴⁴ Sri Ajeng Melita and Laili Rosita, "Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi," *Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi* 33, no. 2 (2019): 70–79.

pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan informasi, definisi operasional variabel terkait uraian penjelasan variabel, untuk menguji keabsahan dan kualitas data pada ulasan, dan menguji hipotesis.

4. BAB IV, peneliti menjelaskan terkait dengan hasil dan pembahasan pada suatu penelitian sekaligus menampilkan data-data valid yang sesuai dengan analisa penelitian.
5. BAB V, peneliti menjelaskan terkait kesimpulan dari penelitian



BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Teori Yang Digunakan

1. Pembelajaran IPA

Istilah pembelajaran berhubungan erat dengan belajar, mengajar dan pembelajaran.⁴⁵ Belajar, mengajar, dan pembelajaran terjadi secara bersamaan. Belajar dapat terlaksana tanpa adanya pendidik atau tanpa kegiatan mengajajar dan pembelajaran. Sedangkan mengajar meliputi segala hal yang dilakukan pendidik selama kegiatan pembelajaran. Pembelajaran dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia diartikan sebagai suatu poses atau kegiatan yang menjadikan seseorang belajar. Berdasarkan yang dirumuskan dalam UU RI N0.20 tahun 2014 menjelaskan bahwa pembelajaran ialah suatu proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran juga sutau bantuan yang diberikan oleh pendidik agar terjadi proses memperoleh pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, seta peningkatan sikap atau karakter dan kepercayaan peserta didik.⁴⁶ Pembelajaran merupakan proses perubahan atas hasil pembelajaran yang mencakup segala aspek kehidupan untuk mencapai suatu tujuan tertentu.⁴⁷ Pembelajaran dapat diartikan sebagai perubahan dalam kemampuan, sikap, atau perilaku peserta didik sebagai akibat dari pengalaman atau pelatihan.⁴⁸

Ilmu pengetahuan saat ini sudah berkembang semakin luas

⁴⁵ Moh Suardi, *Belajar Dan Pembelajaran*, 1st ed. (Yogyakarta: Deepublish, 2018),hal 6.

⁴⁶ M.Agus Martawijaya, *Model Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal* (Makasar: CV. Masagena, 2016), hal.4.

⁴⁷ M. Andi Setiawan, *Belajar Dan Pembelajaran* (Uwais Inspirasi Indonesia, 2015),hal.20.

⁴⁸ Erlina, Supeno, dan Wicaksono, "Penalaran Ilmiah Dalam Pembelajaran Fisika."

dan sejalan dengan perkembangan peradaban manusia.⁴⁹ Oleh karena ilmu pengetahuan berkembang menjadi dua bagian yaitu natural science (Ilmu Pengetahuan Alam, IPA), dan social science (Ilmu Pengetahuan Sosial, IPS). Dan dalam perkembangannya, IPA atau sains terbagi menjadi beberapa bidang sesuai dengan perbedaan bentuk dan cara memandang gejala alam. Sains juga sering diartikan sebagai tubuh pengetahuan, hal ini mengacu pada materi pelajaran yang disajikan berupa kumpulan konsep, hukum, dan teori.⁵⁰ Ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kehidupan disebut Biologi. Ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala fisik dari alam disebut Fisika, dan khusus untuk ilmu yang mempelajari tentang bumi dan antariksa disebut Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa. Sedangkan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang sifat materi benda disebut Kimia.

Pembelajaran IPA merupakan proses kumulatif yang berlangsung baik di dalam maupun di luar sekolah.⁵¹ Terdapat tiga komponen dasar yang dituntut ada di dalam pembelajaran IPA yaitu produk, proses dan sikap.⁵² Belajar sains menjadi cara yang ideal untuk memperoleh kompetensi berupa ketrampilan-ketrampilan, memelihara sikap-sikap, dan mengembangkan penguasaan konsep-konsep yang berkaitan dengan pengalaman sehari-hari.⁵³ Pembelajaran IPA berkaitan dengan cara mencari

⁴⁹ I Made Alit Mariana and Wandy Praginda, *Hakikat IPA Dan Pendidikan IPA*, ed. Yoseph Paramata (Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA), 2009), hal 14.

⁵⁰ Norman G. Lederman dan Judith S. Lederman, "Teaching and learning nature of scientific knowledge: Is it Déjà vu all over again?," *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research* 1, no. 1 (2019): 1–9, <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0002-0>.

⁵¹ Pei Yi Lin dan Christian D. Schunn, "The dimensions and impact of informal science learning experiences on middle schoolers' attitudes and abilities in science," *International Journal of Science Education* 38, no. 17 (2016): 2551–72, <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1251631>.

⁵² Syahidan Nurdin, "Aspek Aplikasi Konsep Sains Dalam Evaluasi Pembelajaran IPA di MI," *Jurnal Pionir* 1 (2013): 115–30.

⁵³ Lalu Usman Ali, "Pengelolaan Pembelajaran IPA Ditinjau Dari Hakikat Sains Pada SMP Di Kabupaten Lombok Timur," *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram* 6, no. 2 (2018): 103, <https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.1020>.

informasi tentang alam secara sistematis, sehingga pembelajaran IPA bukan hanya mengenai penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip saja tetapi juga mengenai bagaimana pengetahuan itu ditemukan. Pembelajaran IPA diharapkan mampu menjadi sarana bagi peserta didik dalam mempelajari diri sendiri dan alam sekitar dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran IPA lebih menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung dalam mengembangkan kompetensi secara ilmiah. Pembelajaran IPA di sekolah harus memuat hakikat sains yang terdiri dari tiga aspek yaitu produk ilmiah, proses ilmiah, dan sikap ilmiah.

Programme for International Student Assessment (PISA) menyebutkan bahwa kompetensi inti dari pembelajaran sains sebagai kemampuan untuk mengevaluasi dan merancang sains penyelidikan, serta banyak negara yang secara eksplisit mendorong penggunaan metode pengajaran berbasis inkuiri.⁵⁴ Dalam mempelajari IPA atau sains dapat dilakukan secara formal dan informal. Pembelajaran IPA secara formal biasanya terjadi dalam konteks di sekolah. Sikap positif terhadap sains dapat mendorong keterlibatan peserta didik yang aktif dalam pembelajaran sains di kelas.⁵⁵ Sedangkan pembelajaran IPA secara informal biasanya mengacu pada pengalaman belajar peserta didik di luar lingkungan sekolah yang berhubungan dengan sains. Pembelajaran IPA secara informal sangat penting bagi peserta didik untuk mengembangkan ketrampilannya mengenai alam sekitar. Banyaknya bidang sains yang melibatkan pemahaman tentang alam, berada di lingkungan alam dapat memotivasi peserta didik untuk belajar lebih banyak mengenai fenomena alam serta memperoleh informasi baru tentang

⁵⁴ Penuel et al., "Connecting student interests and questions with science learning goals through project-based storylines."

⁵⁵ Sae Yeol Yoon, Jee Kyung Suh, dan Soonhye Park, "Korean Students' Perceptions of Scientific Practices and Understanding of Nature of Science," *International Journal of Science Education* 36, no. 16 (2014): 2666–93, <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.928834>.

lingkungan alam melalui inetraksi langsung dengan alam.⁵⁶

2. Model Pembelajaran Inquiry-Based Learning

a. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran menurut Udin merupakan suatu kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan pengajar dan merencanakan aktivitas belajar mengajar.⁵⁷

Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran dan pengelolaan kelas.⁵⁸ Hal ini menunjukkan bahwasanya model pembelajaran memberikan kerangka dan arahan bagi pendidik untuk melakukan pembelajaran.

Kilbane dan Milman menyatakan bahwasanya model pembelajaran adalah sebuah metode khusus untuk memfasilitasi proses pembelajaran yang dirancang untuk memperoleh hasil belajar tertentu melalui kegiatan yang terstruktur secara tepat.⁵⁹

b. Pengertian Model Inquiry-Based Learning

Inquiry berasal dari kata “*inquire*” yang berarti menanyakan atau mengajukan pertanyaan. Inquiry dimaknai sebagai suatu aktivitas penyelidikan atau pencarian untuk

⁵⁶ Lin dan Schunn, “The dimensions and impact of informal science learning experiences on middle schoolers’ attitudes and abilities in science.” 10.1080/09500693.2018.1470351.

⁵⁷ Ahilphy A. Octavia, *Model-Model Pembelajaran* (Yogyakarta: Deepublish, 2020), hal.12.

⁵⁸ Ibid, hal.12.

⁵⁹ S Nurohman, W Sunarno, and S Yamtinah, “The Validation Of Digital Analysis Tool-Assisted Real-World Inquiry (Digita-Ri) As A Modification Of The Inquiry-Based Learning Model In The Digital AGE,” *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 10, no. 3 (2021): 387–99, <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.30779>.

memuaskan rasa ingin tahu.⁶⁰ Inkuiri juga dapat diartikan sebagai cara untuk memperoleh pengetahuan.⁶¹ Anderson menjelaskan inkuiri sebagai proses pembelajaran aktif di mana salah satu tujuan pembelajarannya untuk mempelajari proses.⁶²

Inquiry dalam bahasa Inggris berarti pertanyaan, pemeriksaan, atau penyelidikan. *Inquiry* dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan. Pertanyaan ilmiah merupakan pertanyaan yang mampu mengarahkan peserta didik pada kegiatan terhadap obyek pertanyaan.⁶³ Dalam hal ini mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Menurut W. Gulo, pembelajaran *inquiry* berarti suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka mampu merumuskan sendiri penemuannya dengan percaya diri.⁶⁴

Menurut National Science Education Standard (NSES), *Inquiry-Based Learning* (IBL) memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengeksplorasi metode dan praktik yang serupa dengan yang diperlukan dalam penelitian ilmiah. Ketika peserta didik terlibat dalam *Inquiry-Based Learning* (IBL), mereka melakukan pengamatan, mengajukan

⁶⁰ Ahmad Yani and Mamat Ruhimat, *Teori Dan Implementasi Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013* (Bandung: Refika Aditama, 2018), hal.65.

⁶¹ M Risma dan Yulkifli, "Preliminary study of development of physics e-module using smartphone-assisted inquiry based learning models to support 21st century learning" (Padang: IOP Publishing, 2020), 10, <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012044>.

⁶² Berit Kurtén dan Ann Catherine Henriksson, "A model for continued professional development with focus on inquiry-based learning in science education," *Lumat* 9, no. 1 (2021): 208–34, <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1448>.

⁶³ Sofan Amri and Iif Khoiru Ahmadi, *Proses Pembelajaran Kreatif Dan Inovatif Dalam Kelas: Metode Landasan Teoritik-Praktis Dan Penerapannya* (Jakarta: PT Prestasi Pustakarya, 2010), hal.85.

⁶⁴ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Sainifik* (Jakarta: Bumi Aksara, 2017), hal.89.

pertanyaan, merencanakan, merancang, melakukan penyelidikan, mengumpulkan dan menganalisis data, merumuskan penjelasan, mengembangkan model ilmiah, membenarkan beberapa jenis klaim dengan bukti, serta merefleksikan penyelidikan.⁶⁵

Inquiry-Based Learning (IBL) sebagian besar merangkum konsep pengajaran dan pembelajaran seperti pengajaran berbasis masalah, pengajaran berbasis penelitian, dan pembelajaran aktif. Karena hal ini *Inquiry-Based Learning* (IBL) dianggap sebagai pendekatan pedagogis luas yang mencakup berbagai strategi yang berorientasi pada pembelajaran peserta didik melalui cara yang lebih aktif, dibandingkan dengan pendekatan konvensional.⁶⁶

Inquiry-Based Learning (IBL) merupakan pembelajaran yang menitikberatkan pada keterlibatan peserta didik dalam pembelajarannya. *Inquiry-Based Learning* (IBL) mengarah pada keterlibatan yang lebih baik antara peserta didik selama proses pembelajaran dan memberikan pemahaman yang lebih besar mengenai pengetahuan konten, dan menciptakan suasana keterlibatan secara keseluruhan.⁶⁷

Inquiry-Based Learning (IBL) berfokus pada kebutuhan peserta didik yang menghubungkan minat dan metode ilmiah mereka dalam mengembangkan keterampilan berpikir. Pengajaran *Inquiry-Based Learning* (IBL) didasarkan pada kerangka konstruktivitas, dimana peserta didik mengembangkan ide dan konsep mereka, mengikuti langkah-langkah tertentu di bawah pengawasan dan bimbingan dari

⁶⁵ Wang, Chen, dan Yen, "Effects of metacognitive scaffolding on students' performance and confidence judgments in simulation-based inquiry."

⁶⁶ Alice Moseley dan John Connolly, "The use of inquiry-based learning in public administration education: Challenges and opportunities in the context of internationalization," *Teaching Public Administration* 39, no. 3 (2021): 270–86, <https://doi.org/10.1177/0144739420935971>.

⁶⁷ Belo, "Effects of Inquiry-based Learning on the Performance of the Learners: A Literature Review."

guru.⁶⁸

Inquiry-Based Learning (IBL) merupakan pembelajaran berbasis pada peserta didik yang dilakukan secara mandiri dan termasuk pedagogi konstruktivis yang berpusat pada peserta didik yang menetapkan peserta didik dalam kontrol belajar mereka. *Inquiry-Based Learning* (IBL) menuntut peserta didik untuk secara aktif membangun pengetahuannya sendiri, menalar, dan membandingkan konsep baru dengan konsep awal. *Inquiry-Based Learning* (IBL) melatih kemampuan berpikir peserta didik dalam memecahkan masalah dan mengarahkan mereka untuk menjadi pembelajar yang mandiri melalui serangkaian kegiatan pembelajarannya.⁶⁹ *Inquiry-Based Learning* (IBL) didukung oleh pedagogi konstruktivis dimana pengetahuan didapat dengan dibangun dan bukan ditransmisikan.⁷⁰

Inquiry-Based Learning (IBL) telah diakui sebagai metode pedagogis yang menonjol tidak hanya dalam meningkatkan minat dan prestasi peserta didik tetapi juga memberikan peserta kesempatan untuk menemukan bagaimana pengetahuan ilmiah dibangun dan dikembangkan. Melalui proses *Inquiry-Based Learning* (IBL) peserta didik dapat belajar dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari keterampilan memecahkan masalah, menyimpulkan, memperkirakan, memprediksi, menggeneralisasi, dan berpikir kreatif.⁷¹

Inquiry-Based Learning (IBL) menjadi salah satu elemen

⁶⁸ Abdurrahman, Halim, dan Sharifah, "Improving polytechnic students' high-order-thinking-skills through inquiry-based learning in mathematics classroom."

⁶⁹ Dewi et al., "Inquiry-Based Learning Implementation to Improve Critical Thinking of Prospective Teachers."

⁷⁰ Moseley dan Connolly, "The use of inquiry-based learning in public administration education: Challenges and opportunities in the context of internationalization."

⁷¹ Jingoo Kang, "Interrelationship Between Inquiry-Based Learning and Instructional Quality in Predicting Science Literacy," *Research in Science Education Education* 52 (2022): 339–55, <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11165-020-09946-6>.

utama dari kompetensi kunci berpikir dan belajar bagaimana belajar. Lonka berpendapat bahwa *Inquiry-Based Learning* (IBL) membantu guru untuk mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan di masa depan.⁷² *Inquiry-Based Learning* (IBL) dalam sains adalah tujuan, sekaligus alat dalam pembelajaran.⁷³

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa *Inquiry-Based Learning* (IBL) bermanfaat bagi kinerja peserta didik. *Inquiry-Based Learning* (IBL) membutuhkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajarnya. *Inquiry-Based Learning* (IBL) mendorong dan melibatkan peserta didik dalam proses penemuan ilmiah dan menjadikan sains relevan dengan masalah dunia nyata.⁷⁴

Penggunaan model *Inquiry-Based Learning* (IBL) ini, peserta didik dituntut untuk mencari informasi dari berbagai sumber belajar, mampu berpikir kritis dan kreatif dalam pemecahan masalah, mampu mengintegrasikan teknologi dalam pembelajaran, dan memiliki kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang baik sesuai dengan karakteristiknya.⁷⁵

c. Tujuan Model Inquiry-Based Learning

Penekanan utama dalam proses *Inquiry-Based Learning* (IBL) terletak pada kemampuan peserta didik untuk memahami, kemudian mengidentifikasi dengan cermat dan teliti, dan diakhiri dengan memberikan jawaban atau solusi atas permasalahan yang tersaji.⁷⁶ Tujuan utama dari model

⁷² Lonka Kristi, *Phenomenal Learning from Finland* (Helsinki, Finlandia: Edita, 2018).

⁷³ Kurtén dan Henriksson, "A model for continued professional development with focus on inquiry-based learning in science education."

⁷⁴ Linda Darling-Hammond et al., "Implications for educational practice of the science of learning and development," *Applied Developmental Science* 24, no. 2 (2020): 97–140, <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>.

⁷⁵ Risma dan Yulkifli, "Preliminary study of development of physics e-module using smartphone-assisted inquiry based learning models to support 21st century learning."

⁷⁶ Khoirul Anam, *Pembelajaran Berbasis Inkuiri, Metode Dan Aplikasinya* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017), hal.8.

Inquiry-Based Learning (IBL) ialah mengembangkan kemampuan berpikir.⁷⁷

Model *Inquiry-Based Learning* (IBL) merupakan model pembelajaran yang bertujuan untuk memperoleh informasi dengan melakukan observasi atau eksperimen untuk menemukan jawaban suatu masalah dengan menggunakan keterampilan berpikir kritis dan logis.⁷⁸

Penggunaan *Inquiry-Based Learning* (IBL) dalam pembelajaran bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara sistematis, logika dan kritis atau mengembangkan kemampuan intelektual sebagai bagian proses mental, dengan demikian dalam *Inquiry-Based Learning* (IBL) peserta didik tidak hanya dituntut untuk menguasai materi pelajaran saja, akan tetapi membuat bagaimana mereka dapat menggunakan kemampuan yang dimilikinya secara optimal.⁷⁹

Inquiry-Based Learning (IBL) bertujuan mendorong peserta didik untuk semakin berani dan kreatif dalam berimajinasi. Dengan imajinasi, peserta didik dibimbing untuk menciptakan penemuan-penemuan, baik dalam penyempurnaan yang telah ada maupun menciptakan ide, gagasan, atau alat yang belum ada sebelumnya. Dengan kata lain, peserta didik tidak lagi berada dalam lingkup pembelajaran *telling science* akan tetapi disorong hingga bisa *doing science*.⁸⁰

d. Karakteristik Pembelajaran Inquiry-Based Learning

Pembelajaran inkuiri berusaha meletakkan dasar dan

⁷⁷ Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik* (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2013),hal.74.

⁷⁸ Risma dan Yulkifli, "Preliminary study of development of physics e-module using smartphone-assisted inquiry based learning models to support 21st century learning."

⁷⁹ Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2009),hal.196.

⁸⁰ Anam, *Pembelajaran Berbasis Inkuiri, Metode Dan Aplikasinya*,hal.9.

mengembangkan cara berpikir ilmiah, pembelajaran ini menempatkan peserta didik untuk lebih banyak belajar mandiri, mengembangkan kekreatifannya dalam memecahkan masalah.⁸¹ Dalam proses pembelajaran peserta didik benar-benar sebagai subjek yang belajar.

Spronken-Smith dan Walker menggambarkan ciri utama *Inquiry-Based Learning* (IBL) sebagai berikut:⁸²

- a. Termasuk dalam pendekatan yang aktif untuk belajar peserta didik karena melibatkan sistem belajar dengan melakukan (*Learning by Doing*).
- b. Sebuah proses pembelajaran dimana belajar melalui inkuiri yang didorong dengan suatu permasalahan dan memberikan solusi yang diarahkan dalam pembelajaran mandiri.
- c. Dalam pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator pembelajaran dan bukan sekedar penyampai informasi.
- d. Proses pembelajaran yang dianggap sebagai proses mengkonstruksi pengetahuan dan pemahaman baru.

Menurut Wina Sanjaya terdapat beberapa hal yang menjadi karakteristik utama dalam model pembelajaran berbasis inkuiri, yaitu:⁸³

- a. Model inkuiri menekankan pada aktifitas peserta didik secara maksimal untuk mencari dan menemukan. Dalam proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima pelajaran melalui penjelasan guru secara verbal, tetapi mereka berperan aktif dalam menemukan sendiri inti dari materi pelajaran.

⁸¹ Syaiful Sagala, *Konsep Dan Makna Pembelajaran* (Bandung: Alfabeta, 2003), hal.196.

⁸² Moseley dan Connolly, "The use of inquiry-based learning in public administration education: Challenges and opportunities in the context of internationalization."

⁸³ Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, hal.197.

- b. Seluruh aktifitas yang dilakukan peserta didik diarahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri dari suatu yang dipertanyakan, sehingga diharapkan mampu menumbuhkan sikap percaya diri (*self belief*). Dengan demikian, model pembelajaran berbasis inkuiri menempatkan guru bukan sebagai sumber belajar akan tetapi sebagai fasilitator dan motivator belajar peserta didik.

Inquiry-Based Learning (IBL) dicirikan sebagai penggunaan pertanyaan dan perumusan masalah yang berfungsi sebagai katalis untuk belajar serta melibatkan peserta didik dengan pembelajaran seumur hidup melalui pengamatan, pengumpulan data, membuat penilaian dan mempraktikkan pengetahuan yang diperoleh. Pembelajaran inkuiri memiliki lima karakteristik utama, yaitu:⁸⁴

- a. Peserta didik harus terlibat dalam pertanyaan yang berorientasi ilmiah.
- b. Peserta didik harus menanggapi pertanyaan yang diajukan.
- c. Peserta didik harus memberikan penjelasan berdasarkan bukti yang diberikan.
- d. Penjelasan yang disampaikan harus dihubungkan dengan pengetahuan ilmiah.
- e. Peserta didik harus berkomunikasi dan membenarkan penjelasan yang mereka sampaikan.

Hosnan menyatakan ciri-ciri dari pembelajaran inkuiri ialah sebagai berikut:⁸⁵

- a. Penempatan belajar yang baik, dimana guru dan peserta didik memiliki kapasitasnya masing-masing.
- b. Peserta didik harus memiliki sikap percaya diri (*self*

⁸⁴ Abdurrahman, Halim, dan Sharifah, "Improving polytechnic students' high-order-thinking-skills through inquiry-based learning in mathematics classroom."

⁸⁵ Pramita Sylvia Dewi, "Perspektif Guru Sebagai Implementasi Pembelajaran Inkuiri Terbuka dan Inkuiri Terbimbing terhadap Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains," *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 1, no. 2 (2016): 179, <https://doi.org/10.24042/tadris.v1i2.1066>.

belief) saat merespon pendapat ataupun mengutarakan pemikirannya.

- c. Memiliki tujuan yang jelas, dalam hal ini kesepakatan merupakan kunci bersama saat menganalisis suatu permasalahan.

e. Langkah-Langkah Model Inquiry-Based Learning

Menurut Pedaste, dkk membagi *Inquiry-Based Learning* (IBL) kedalam lima tahap yaitu orientasi, konseptualisasi, penyelidikan, kesimpulan dan diskusi.⁸⁶

a. Orientasi

Proses yang berfokus pada merangsang minat dan rasa ingin tahu terkait materi pembelajaran yang akan dipelajari dan mengatasi tantangan belajar melalui pernyataan masalah. Selama tahap ini, materi pembelajaran diperkenalkan atau diberikan oleh guru.

b. Konseptualisasi

Proses memahami suatu konsep-konsep yang termasuk dalam pernyataan masalah. Pada tahap ini terdapat dua sub-fase yaitu bertanya dan membuat hipotesis. Pada fase bertanya akan menghasilkan pertanyaan penelitian berdasarkan masalah yang dinyatakan. Dan pada fase membuat hipotesis yaitu proses menghasilkan hipotesis mengenai masalah yang dinyatakan. Kedua fase tersebut didasarkan pada pembenaran teoritis. Sehingga pada tahap konseptualisasi menghasilkan pertanyaan penelitian atau hipotesis yang akan diselidiki.

c. Penyelidikan

Proses dimana rasa ingin tahu diubah menjadi tindakan atau menanggapi pertanyaan penelitian atau hipotesis yang dinyatakan. Pada tahap ini terdapat tiga sub-fase yaitu eksplorasi, percobaan, dan interpretasi data. Pada

⁸⁶ Margus Pedaste et al., "Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle," *Educational Research Review* 14 (2015): 47–61, <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.

sub-fase eksplorasi terjadi proses pembuatan data yang sistematis dan terencana berdasarkan pertanyaan penelitian. Pada sub-fase percobaan terjadi proses merancang dan melakukan percobaan untuk menguji hipotesis. Dan pada sub-fase interpretasi data terjadi proses membuat makna dari data yang dikumpulkan dan mensintetiskan pengetahuan baru. Hasil akhir dari tahap penyelidikan ini ialah interpretasi data yang akan memungkinkan kembali ke pertanyaan penelitian atau hipotesis awal dan menarik kesimpulan yang ditanyakan atau dihipotesiskan.

d. Kesimpulan

Proses dimana kesimpulan dasar dari sebuah studi dinyatakan. Dalam tahap ini, peserta didik menjawab pertanyaan penelitian atau hipotesis mereka dan mempertimbangkan apakah ini dijawab atau didukung hasil penelitian. Hasil akhir dari tahap kesimpulan ini ialah kesimpulan akhir tentang temuan pembelajaran berbasis inkuiri, menanggapi pertanyaan penelitian atau hipotesis.

e. Diskusi

Pada tahap diskusi ini terdapat dua sub-fase yaitu komunikasi dan refleksi. Pada sub-fase komunikasi dapat dilihat sebagai proses eksternal dimana peserta didik mempresentasikan dan mengkomunikasikan temuan dan kesimpulan mereka kepada orang lain, serta menerima umpan balik dan komentar orang lain. Pada sub-fase refleksi didefinisikan sebagai proses merefleksikan apa pun dalam pikiran peserta didik. Dalam sub-fase ini peserta didik dapat menulis buku harian terkait pembelajaran.

f. Kelebihan dan Kelemahan Model Inquiry-Based Learning

Model *Inquiry-Based Learning* (IBL) memiliki kelebihan

dan kelemahannya, adapun kelebihan model pembelajaran ini ialah:⁸⁷

- a. Pada tingkat kognitif manfaat *Inquiry-Based Learning* (IBL) mencakup peningkatan pembelajaran yang mendalam, retensi pengetahuan dan mengingat.
- b. Membantu peserta didik memperoleh keterampilan yang dapat digunakan di luar pembelajaran, misalnya dalam lingkungan kerja nantinya.
- c. Membantu mengembangkan keterampilan penelitian, keterampilan pemecahan masalah serta pemikiran kritis dan analitis.
- d. Peserta didik dapat mengetahui belajar bagaimana belajar (*learn how to learn*), sehingga peserta didik memperoleh keterampilan dan kemampuan untuk belajar mandiri melalui proses penemuan.
- e. *Inquiry-Based Learning* (IBL) dapat membantu meningkatkan keterampilan untuk merencanakan dan melakukan penelitian serta memahami, mengevaluasi dan menerapkan temuan penelitian dalam kontes dunia nyata. Hal ini juga membantu menciptakan manusia yang melek ilmiah.

Selain memiliki kelebihan, *Inquiry-Based Learning* (IBL) juga memiliki kelemahannya, yaitu:

- a. Dalam mengimplementasikannya sangat memakan waktu sehingga guru sulit menyesuaikan dengan waktu yang telah ditentukan.
- b. Diperlukan adanya kesiapan mental dari peserta didik.
- c. Sulit diterapkan bila jumlah peserta didik terlalu banyak dalam satu kelas.

⁸⁷ Moseley dan Connolly, "The use of inquiry-based learning in public administration education: Challenges and opportunities in the context of internationalization."

- d. Sulit menerapkan metode ini karena sudah terbiasa dengan metode tradisional.
- e. Pembelajaran yang dilakukan secara berkelompok dapat memungkinkan terdapat peserta didik yang kurang aktif.

3. Penalaran (*Reasoning*)

Pada hakikatnya manusia ialah makhluk yang berpikir. Dari kegiatan berpikir inilah seseorang mampu mendapatkan pengetahuan yang akan melahirkan sikap serta tindakan. Kegiatan berpikir ini akan selalu melekat dengan kegiatan penalaran. Penalaran menunjuk pada salah satu proses berpikir dan bukan perasaan.⁸⁸ Penalaran menunjuk pada proses pemikiran untuk sampai pada suatu kesimpulan sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan lain yang diketahui.⁸⁹ Penalaran (*reasoning*) ialah serangkaian kegiatan yang dilakukan secara sadar untuk mencapai suatu kesimpulan.⁹⁰

Depdiknas menyatakan bahwa penalaran adalah cara penggunaan nalar, pemikiran atau cara berpikir logis, proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip.⁹¹ Penalaran termasuk proses berpikir yang penting dalam proses pembelajaran, karena penalaran berhubungan dengan semua proses berpikir yang dilakukan selama pembelajaran seperti pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.⁹²

Penalaran (*reasoning*) merupakan suatu konsep umum yang menunjuk pada suatu proses berpikir untuk sampai pada suatu kesimpulan sebagai pernyataan baru dari beberapa pernyataan

⁸⁸ Jujun S Suriasumantri, *Filsafat Ilmu* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2009), hal.42.

⁸⁹ Surajiyo, Sugeng Astanto, and Sri Andiani, *Dasar-Dasar Logika* (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), hal.20.

⁹⁰ Agustinus W Dewantara, *LOGIKA: Seni Berpikir Lurus* (Madiun: Wina Press, 2018).

⁹¹ Depdiknas, *Kamus Besar Indonesia Pusat Bahasa* (Jakarta: Gramedia Utama, 2008).

⁹² Damawati dan Juanda, "The Effect Of Inquiry Based Learning On The Reasoning Ability Of Grade VII Students About Heat Concept."

lain yang diketahui. Penalaran merupakan salah satu aktivitas mental dalam kegiatan berpikir.⁹³ Penalaran telah dididentifikasi sebagai keterampilan yang diperlukan dalam keterlibatan dan pembelajaran dari pengetahuan teoritis dan prosedural terkait dengan disiplin ilmu yang efektif.⁹⁴

Penalaran menjadi proses dimana pengetahuan diterapkan untuk mencapai suatu kesimpulan akhir.⁹⁵ Penalaran juga dapat didefinisikan sebagai kegiatan berpikir, tetapi tidak semua kegiatan berpikir merujuk pada penalaran. Hal ini menunjukkan bahwa penalaran merupakan kegiatan berpikir yang memiliki karakteristik tertentu. Salah satu karakteristik penalaran adalah berpikir logis.⁹⁶

Berdasarkan beberapa uraian diatas yang menjelaskan tentang penalaran, maka dapat disimpulkan bahwasnya penalaran merupakan suatu kegiatan berpikir logis dalam menarik suatu kesimpulan atau membuat pernyataan baru berdasarkan beberapa pernyataan yang telah diketahui. Sedangkan kemampuan penalaran merupakan kemampuan dalam memperoleh kesimpulan melalui kegiatan berpikir logis.

Secara umum penalaran dibagi menjadi dua kategori utama yakni penalaran induktif dan penalaran deduktif.⁹⁷

a. Penalaran Induktif

⁹³ Khairunnisa NH, "Profil Penalaran Matematika Siswa SMP Ditinjau Dari Gaya Belajar Kolb," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3, no. 5 (2016): 212.

⁹⁴ Trudy Giasi, Courtney Irwin, and Karen E Irving, "Scientific Reasoning Abilities Of In-Service Science Teachers In A Biology Modeling Workshop" (Ohio: Conference Paper, 2017), 1–18.

⁹⁵ Corinne Zimmerman, "The Development of Scientific Reasoning Skills," *Developmental Review* 20, no. 1 (2000): 99–149, <https://doi.org/10.1006/drev.1999.0497>.

⁹⁶ J.S Suriasumantri, *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer* (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010), hal.43.

⁹⁷ Urbanus Ura Weruin, "Logika, Penalaran, dan Argumentasi Hukum," *Jurnal Konstitusi* 14, no. 2 (2017): 374–95, <https://media.neliti.com/media/publications/196422-ID-logika-penalaran-dan-argumentasi-hukum.pdf>.

Penalaran induktif diartikan sebagai penalaran yang dimulai dari hal-hal yang berlaku umum untuk menarik kesimpulan yang khusus. Proses penalaran induktif bersumber dari prosedur kerja ilmu (science). Para ilmuwan melakukan observasi atas berbagai data atau fakta.⁹⁸ Penalaran induktif juga dapat diartikan sebagai proses penalaran dari sekumpulan fakta peristiwa atau pernyataan tertentu untuk mencapai kesimpulan yang dapat menjelaskan fakta.⁹⁹

b. Penalaran Deduktif

Penalaran deduktif diartikan sebagai penalaran yang mempelajari suatu gejala khusus untuk mendapatkan kesimpulan yang bersifat umum. Penalaran deduktif juga dapat diartikan sebagai proses penalaran dari satu atau lebih pernyataan umum mengenai apa yang diketahui untuk mencapai kesimpulan logis.¹⁰⁰ Penalaran ini digunakan dalam berpikir yang menerapkan hal-hal yang sifatnya umum terlebih dahulu untuk seterusnya dihubungkan dalam bagian-bagian yang sifatnya khusus.¹⁰¹

Selain penalaran induktif dan deduktif, piaget mengidentifikasi beberapa penalaran dalam tingkat operasional formal yaitu:¹⁰²

a. Penalaran Konservasi

Penalaran yang memahami bahwa kuantitas sesuatu itu tidak berubah karena mengalami perubahan.

b. Penalaran proposional

Penalaran proposional adalah aktivitas mental yang mampu memahami relasi perubahan suatu kuantitas terhadap kuantitas yang lain melalui hubungan multiplikatif.

c. Pengontrolan Variabel

⁹⁸ Ibid.

⁹⁹ Robert J Sternberg dan Karin Strenberg, *Cognitive Psychology, Sixth Edition* (Kanada: Wadsworth, Cengage Learning, 2009).

¹⁰⁰ Ibid.

¹⁰¹ Raja Oloan Tumanggor dan Carolus Suharyanto, *Logika Ilmu Berpikir Kritis* (Yogyakarta: PT Kanisius, 2019).

¹⁰² Ratna Wilis Dahar, *Teori-Teori Belajar* (Jakarta: Erlangga, 1998).

Penalaran yang menetapkan dan mengontrol variabel-variabel tertentu dari suatu masalah. Penalaran ini membantu peserta didik mengisolasi satu variabel pada suatu saat tertentu. Misal pada eksperimen anak dapat mengontrol variabel yang dapat mempengaruhi variabel respon

d. Penalaran Probabilistik

Penalaran ini menggunakan informasi untuk memutuskan apakah suatu kesimpulan benar atau tidak. Penalaran ini meminta peserta didik dapat membedakan hal-hal yang pasti dan mungkin terjadi.

e. Penalaran koresional

Penalaran yang didefinisikan sebagai pola pikir yang digunakan untuk menentukan hubungan timbal balik antar variabel. Penalaran ini meminta peserta didik mengidentifikasi apakah terdapat hubungan antar variabel yang ditinjau dengan variabel lainnya.

f. Penalaran kombinatorial

Kemampuan penalaran untuk mempertimbangkan seluruh alternatif yang mungkin pada situasi tertentu. Penalaran ini mengharuskan memecahkan suatu masalah menggunakan seluruh kombinasi atau faktor yang ada kaitannya dengan masalah tertentu.

Berdasarkan konsep yang dilibatkan, penalaran dibagi atas beberapa macam, diantaranya yaitu:

a. Penalaran Statistik

Penalaran statistik merupakan kemampuan bernalar seseorang dalam memahami konsep-konsep dasar dan logika penalaran statistik, serta kemampuan praktis dalam memilih, menghasilkan, dan menafsirkan metodr deskriptif dan inferensial dengan cara yang tepat. Penalaran statistik

adalah sebuah bentuk penalaran terkait dengan angka-angka yang bersifat probabilitas.¹⁰³

b. Penalaran Aljabar

Penalaran aljabar adalah kemampuan bernalar seseorang dalam memecahkan masalah yang terkait salah satu konsep matematika yang mempelajari bagaimana cara menyatakan generalisasi, relasi, dan fungsi melalui pengamatan dan penarikan kesimpulan hingga dapat dibuktikan kebenarannya.¹⁰⁴

c. Penalaran Spasial

Penalaran spasial adalah proses bernalar seseorang dimana informasi tentang obyek dalam ruang dan antar hubungan mereka dikumpulkan dengan berbagai cara seperti pengukuran, pengamatan, atau kesimpulan dan digunakan untuk sampai pada kesimpulan yang valid.^{105f}

Kurikulum matematika menekankan pada pengembangan kemampuan penalaran peserta didik dalam pembelajaran matematika di sekolah. Hal ini sejalan dengan *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* yang menyatakan bahwa pada tingkat menengah, peserta didik seharusnya mempunyai frekuensi dan pengalaman yang berbeda dalam penalaran matematis.¹⁰⁶ Penalaran matematis adalah kemampuan menganalisis, mengeneralisasi, mensintesis/mengintegrasikan, memberikan alasan yang tepat dalam menyelesaikan masalah.¹⁰⁷

¹⁰³ Ratna Sariningsih dan Indri Herdiman, “Mengembangkan kemampuan penalaran statistik dan berpikir kreatif matematis mahasiswa di Kota Cimahi melalui pendekatan open-ended,” *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (2017): 239, <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.16685>.

¹⁰⁴ M. D.C. Ratu dan Fransiska Atrik Halim, “Penalaran Aljabar melalui Pengamatan Pola untuk Siswa Kelas VII,” *Prosiding Seminar Nasional Matematika IX 2015*, 2016, 585–90.

¹⁰⁵ Feny Rita Fiantika, Dian Kusmaharti, dan Susi Hermin Rusminati, “Deskripsi Penalaran Spasial Mahasiswa Calon Guru Bergaya Belajar Visual Spatial Reasoning Description Of Elementary Teacher Training Program Student’ s Visual” 4 (2022): 29–36.

¹⁰⁶ Finola Marta Putri, “Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Smp,” *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2013): 19–26.

¹⁰⁷ Mita. Konita, Mohammad. Asikin, dan Tri Sri Noor. Asih, “Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting,

Pada tahun 1978, Lawson merancang instrumen penilaian yang mengukur tingkat perkembangan penalaran ilmiah peserta didik.¹⁰⁸ Penilaian dengan gaya kertas dan pensil ini memenuhi kebutuhan akan alat yang andal dan memungkinkan untuk memeriksa jumlah responden yang lebih besar yang akan lebih praktis untuk digunakan di dalam kelas, dibandingkan tugas Piaget. Pada tahun 2000 berdasarkan pekerjaan sebelumnya, Lawson mengembangkan versi yang lebih baik dari instrumen penilaian sebelumnya yang diberi nama *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR)*.¹⁰⁹ Instrumen penilaian yang dikembangkan oleh Lawson ini menilai kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) peserta didik dalam enam pola penalaran yaitu penalaran konservasi, penalaran proposional, pengontrolan variabel, penalaran probabilitas, penalaran korelasi, dan penalaran hipotetik-deduktif. Yang dimana pola penalaran yang digunakan sama dengan pola penalaran yang didefinisikan oleh Piaget sebelumnya.

4. Kemampuan *Scientific Reasoning* (Penalaran Ilmiah)

Kemampuan penalaran ilmiah dan kebiasaan berpikir menjadi fokus utama dalam literasi ilmiah, yang melibatkan kemampuan dan kebiasaan berpikir dalam membangun pemahaman, memahami konsep dan teori, serta kemampuan berkomunikasi untuk menginformasikan pengetahuan yang didapatkan. Pola penalaran ilmiah didefinisikan sebagai strategi mental, rencana, dan aturan yang digunakan untuk memproses informasi dan memperoleh kesimpulan. Dengan demikian pola penalaran

Extending (CORE),” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2 2* (2019): 611–15.

¹⁰⁸ Anton E. Lawson, “The development and validation of a classroom test of formal reasoning,” *Journal of Research in Science Teaching* 15, no. 1 (1978): 11–24, <https://doi.org/10.1002/tea.3660150103>.

¹⁰⁹ Tereza Hrouzková dan Lukáš Richterek, “Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning At Entrance University Level,” 2021, 74–85, <https://doi.org/10.33225/balticste/2021.74>.

ilmiah termasuk bagian dari pengetahuan prosedural atau operatif seseorang.¹¹⁰

Penalaran ilmiah lebih menakanankan pada keterampilan proses ilmiah, yaitu menyatakan hipotesis, merancang eksperimen, dan evaluasi. Penalaran yang menekankan pada proses ilmiah dipengaruhi pengetahuan ilmiah. Bernalar secara ilmiah merupakan suatu kemampuan untuk menganalisis suatu bukti nyata dengan teori yang sudah ada. Sehingga dapat dikatakan bahwa penalaran ilmiah adalah kemampuan untuk merancang suatu eksperimen untuk menjelaskan suatu masalah-masalah ilmiah.¹¹¹

Penalaran ilmiah disebutkan sebagai suatu proses berpikir tentang materi sains dan atau seperangkat argumen yang berkenaan dengan sains.¹¹² Penalaran ilmiah adalah model penalaran seseorang yang ideal yaitu tentang merefleksikan teori, membangun model hipotesis realitas, secara kritis dan menguji semua kemungkinan efek utama dan interaksi antar variabel, obyektif dan sistematis mengevaluasi bukti.¹¹³

Penalaran ilmiah menurut Feist meliputi penalaran dan keterampilan pemecahan masalah yang terlibat dalam menghasilkan, pengujian dan merevisi hipotesis atau teori, merefleksikan proses akuisisi pengetahuan dan perubahan pengetahuan yang dihasilkan dari kegiatan penyelidikan. Penalaran ilmiah yang baik membutuhkan keterampilan deduktif dan iduktif. Setiap individu harus mampu memahami bagaimana menilai apa yang saat ini diyakini, mengembangkan pertanyaan yang diuji, menguji hipotesis, dan menarik

¹¹⁰ Lawson, "The nature and development of scientific reasoning: A synthetic view."

¹¹¹ Noly Shofiyah dan Fitria Eka Wulandari, "Model problem Based Learning Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa," *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 3, no. 1 (2018): 33, <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>.

¹¹² Kevin N Dunbar, *The Oxford Handbook of Thinking and Reasoning* (Oxford: Oxford University Press, 2012).

¹¹³ Fischer et al., "Scientific reasoning and argumentation: Advancing an interdisciplinary research agenda in education."

kesimpulan dengan menyesuaikan bukti empiris dan teori yang ada.¹¹⁴

Dari prespektif literasi sains, penalaran ilmiah merupakan keterampilan kognitif yang diperlukan untuk memahami dan mengevaluasi informasi ilmiah, yang biasanya melibatkan pemahaman dan mengevaluasi teoritis, hipotesis, statistik, dan kasual. Penalaran ilmiah juga didefinisikan secara luas sebagai keterampilan berpikir bernalar yang melibatkan penyelidikan, eksperimen, evaluasi bukti, inferensi, dan argumentasi. Aktivitas yang dilakukan dalam penalaran ilmiah ini mendukung pembentukan dan modifikasi konsep dan teori tentang pengetahuan alam dan sosial. Penalaran ilmiah juga diartikan sebagai kemampuan untuk menentukan pertanyaan sains, merencanakan cara untuk menjawab pertanyaan, menganalisis data, dan menginterpretasikan hasil.¹¹⁵

Penalaran ilmiah sangat diperlukan untuk memahami bagaimana pengetahuan ilmiah diciptakan, konsep dan metode ilmiah yang terkait, dan untuk menilai validitas temuan ilmiah. Penalaran ilmiah sudah dikonseptualisasikan dan dipelajari oleh berbagai peneliti dari psikologi perkembangan, psikologi kognitif dan pendidikan sains. Penalaran ilmiah dikonseptualisasikan sebagai proses pemecahan masalah yang membutuhkan pencarian dalam ruang hipotesis dan eksperimen. Menurut beberapa penemuan ilmiah sebagai model pencarian ganda yang terdiri dari tiga proses kognitif yang terlibat dalam penalaran ilmiah. Kerangka penalaran ilmiah dalam berbagai pandangan umum menyebutkan bahwa penalaran ilmiah melibatkan proses pemecahan masalah yang disengaja dan bertujuan untuk mengkoordinasikan teori dan bukti.¹¹⁶

¹¹⁴ Susan M Brookhart, *How to Assess Higher-Order Thinking Skills In Your Classroom*, *Journal of Education*, vol. 88 (Virginia USA: ASCD Alexandria, 2010), <https://doi.org/10.1177/002205741808801819>.

¹¹⁵ Bao et al., "Physics: Learning and scientific reasoning."

¹¹⁶ Yoana Omarchevska et al., *It takes two to tango : How scientific reasoning and self-regulation processes impact argumentation quality*, *Journal of the Learning Sciences*, vol. 00 (Routledge, 2021), <https://doi.org/10.1080/10508406.2021.1966633>.

Dalam beberapa penelitian mendekati penalaran ilmiah sebagai masalah pertukaran dan memperoleh pengetahuan untuk menghasilkan, menyelidiki, serta merevisi teori dan hipotesis. Penalaran semacam ini didasarkan pada prinsip yang diterapkan oleh individu yang berasal dari pengetahuan ilmiahnya dan mencakup pemecahan masalah, serta pemikiran tentang peristiwa atau fenomena yang terjadi secara alami dan kumulatif. Lebih lanjut penalaran ilmiah merupakan suatu proses mental yang digunakan oleh individu dalam menggunakan keahlian, pengalaman sebelumnya, dan kemampuan mental mereka untuk menyimpulkan dan memahami masalah yang dihadapi untuk mencapai suatu kesimpulan. Banyak peneliti juga menyakini bahwasanya penalaran ilmiah perlu dilatih sejak dini dan dikembangkan selama tahun-tahun sekolah dengan menggunakan konteks pemecahan masalah.¹¹⁷

Salah satu kemampuan yang harus dimiliki peserta didik ialah penalaran ilmiah. Kemampuan penalaran ilmiah menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran. Kemampuan bernalar menjadi bekal peserta didik untuk mampu memberikan alasan pada opini, menarik kesimpulan dari sebuah tindakan, memberi keputusan, dan mampu menjelaskan setiap pemikiran dari sebuah fakta dengan menggunakan bahasa yang tepat.¹¹⁸

Kemampuan penalaran peserta didik sangat diperlukan dalam semua disiplin ilmu pengetahuan sebagai kunci kemampuan efektif untuk belajar. Penalaran ilmiah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi prestasi belajar peserta didik dalam bidang sains. Penalaran ilmiah berkontribusi pada prestasi akademik, kemampuan kognitif, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. penalaran ilmiah

¹¹⁷ Alshamali dan Daher, "Scientific Reasoning and Its Relationship with Problem Solving: the Case of Upper Primary Science Teachers."

¹¹⁸ Edhita Putri Daryanti, Yudi Rinanto, and Sri Dwiastuti, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi The Improved Scientific Reasoning Skills Through Guided Inquiry," no. 2002 (2015): 163–68.

merupakan suatu kemampuan untuk menggunakan aspek kognitif pada tingkat operasional kongkrit kedalam situasi abstrak dan hipotesis. Dalam penelitian lain, penalaran ilmiah diartikan sebagai penalaran dan kemampuan pemecahan masalah dalam menghasilkan, menguji, dan merevisi hipotesis atau teori. Penalaran ilmiah juga disebutkan sebagai akhir dari perkembangan kemampuan yang merupakan ciri kematangan intelektual, sehingga penting untuk menanamkan penalaran ini pada jenjang pendidikan menengah.¹¹⁹

Penalaran akan mendukung penggunaan informasi yang sudah diperoleh peserta didik dengan informasi dan perintah dalam soal yang nantinya menghasilkan jawaban terkait penguasaan konsep materi. Penalaran ilmiah yang dimaksud ialah kemampuan berpikir dan memberikan alasan melalui kegiatan penyelidikan, percobaan, menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan argumen untuk menyusun dan memodifikasi teori tentang sains.¹²⁰

Kemampuan penalaran ilmiah (*Scientific Reasoning*) termasuk suatu kemampuan dalam menyimpulkan yang didasarkan pada bukti-bukti yang ada. Kemampuan penalaran ilmiah menjadi bagian yang penting dalam proses pembelajaran untuk mengantar peserta didik menuju mimpinya. Kemampuan bernalar menjadi bekal bagi peserta didik untuk memberikan alasan pada sebuah opini, tindakan untuk menarik kesimpulan, membuat keputusan, dan mampu menjelaskan setiap pemikiran dari alasan atau fakta yang ada dengan menggunakan bahasa yang tepat. Kemampuan penalaran ilmiah menjadi sangat penting diketahui karena mempresentasikan kumpulan

¹¹⁹ K Inthaud et al., "Identify Students' Scientific Reasoning Ability at Senior High School Identify Students' Scientific Reasoning Ability at Senior High," n.d.

¹²⁰ Novia and 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."

keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dalam proses pembelajaran sains.¹²¹

Leighton dan Sternberg mengemukakan bahwasanya kemampuan penalaran ilmiah bermanfaat dalam berbagai pola kehidupan pada umumnya dan pendidikan pada khususnya. Hal ini membantu peserta didik untuk menarik kesimpulan yang nantinya membantu mereka untuk memecahkan masalah. kemudian membantu peserta didik dalam memperoleh pengetahuan yang benar, karena pengetahuan didasarkan pada logika dan rasionalitas. Selain itu juga, kemampuan penalaran ilmiah membantu peserta didik dalam pengambilan keputusan, pemecahan masalah, hubungan kasual, membuat generalisasi induktif dan deduktif, serta hubungan akademik. Beberapa studi juga mengungkapkan bahwa penalaran ini dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan Intelligence Question (IQ).¹²²

Scientific Reasoning (penalaran ilmiah) termasuk dari bagian berpikir tingkat tinggi dan dapat dilatihkan pada anak di semua tahap perkembangan. Pada anak yang berada pada tahap operasonal kongkrit, pola penalaran yang dilatih ialah:¹²³

- 1) *Class Inclusion*, pola penalaran ini membuat incividu memahami klasifikasi dan generalisasi sederhana.
- 2) *Onservation*, individu menerapkan penelaran konservasi 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.

¹²¹ Nur Aini, Subiki, dan Bambang Supriadi, "Identifikasi kemampuan penalaran ilmiah (scientific reasoning) siswa sma di kabupaten Jember pada pokok bahasan dinamika," *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018* 3 (2018): 121–26.

¹²² Mehraj A. Bhat, "The Predictive Power of Reasoning Ability on Academic Achievement," *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research* 15, no. 1 (2016): 79–88.

¹²³ Shofiyah dan Wulandari, "Model problem Based Learning Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa."

Selanjutnya, anak yang berada pada tahap operasional formal secara teoritis dapat dilatih untuk memiliki kemampuan:¹²⁴

- 1) *Theoretical reasoning*, individu menerapkan klasifikasi ganda, logika konservasi, urutan berantai, dan pola penalaran untuk hubungan dan sifat yang tidak bisa diamati secara langsung.
- 2) *Combinatorial Reasoning*, individu mempertimbangkan semua alternatif solusi yang mungkin pada situasi yang abstrak.
- 3) *Functionality and Propoyional 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 diinvestigasikan.
- 5) *Probabilistics and Correlation Reasoning*, individu menginterpretasikan hasil pengamatan yang menyajikan variabel yang tidak bisa diprediksi dan mengenali hubungan diantara variabel-variabel tersebut.

a. Tes Kemampuan *Scientific Reasoning*

Berdasarkan tes *Scientific Reasoning* yang dikembangkan oleh Lawson, disebutkan bahwasanya *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) terdiri dari enam pola penalaran ilmiah yakni,¹²⁵

- 1) Penalaran konservasi (*Conservation Reasoning*), pola penalaran yang menuntut peserta didik untuk mampu memahami bahwa sifat-sifat tertentu pada benda tidak berubah.
- 2) Penalaran proposional (*Proportional Reasoning*), pola penalaran yang menuntut peserta didik untuk

¹²⁴ Ibid.

¹²⁵ Elok Yieldsihai Faiqoh et al., "Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Kelas Xi Sman Di Banyuwangi Kota Materi Suhu Dan Kalor," 2004, 11–16.

menafsirkan hubungan dalam situasi yang digambarkan dengan variabel yang diamati.

- 3) Pengontrolan variabel (*Control of Variabel*), pola penalaran yang menuntut peserta didik untuk terfokus pada obyek yang sedang di amati. Mengontrol variabel sangat dipelrukan selama proses penyelidikan ilmiah, hal ini dikarenakan selama proses penyelidikan melibatkan banyak variabel dan mengontrol variabel untuk menganalisi hubungan antar variabel.¹²⁶
- 4) Penalaran probabilistik (*Probabilistik Reasoning*), pola penalaran yang menuntut peserta didik untuk dapat menggunakan informasi untuk memutuskan suatu kesimpulan.
- 5) Penalaran korelasi (*Corelation Reasoning*), pola penalaran yang menuntut peserta didik untuk dapat mengidentifikasi dan menentukan hubungan timbal balik antar variabel.
- 6) Penalaran hipotesis deduktif (*Hypothetical-Deductive Reasoning*), pola penalaran yang menuntut peserta didik untuk dapat membentuk hipotesis dari teori-teori umum yang di ikuti oleh dedukasi untuk mengembangkan solusi terhadap masalah akan terjadi dalam eksperimen.

Menurut Lawson, tujuan dibuatnya *Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning* (LCTSR) ini ialah:¹²⁷

- 1) Mengukur kemampuan penalaran kongkret dan formal;
- 2) Mampu digunakan untuk kelas sekolah menengah dan peserta didik usia perguruan tinggi dalam waktu yang relatif singkat;
- 3) Sistem skoring lebih mudah;

¹²⁶ Lisa Indah Sari, Zulhelmi, and Azizahwati, "An Analysis Scientific Reasoning Ability of Class X Student SMA Negeri at Tampan District Pekanbaru in Subject Work and Energy," *Jom Fkip* 6, no. 2 (2019): 1–14.

¹²⁷ Lawson, "The development and validation of a classroom test of formal reasoning."

- 4) Menggunakan format yang melibatkan bahan fisik dan membutuhkan sedikit kemungkinan dalam menulis dan membaca; dan
- 5) Termasuk jumlah yang cukup besar dan beragam masalah untuk memastikan tingkat keandalan yang cukup tinggi.

5. Usaha dan Pesawat Sedrehana dalam Kehidupan Sehari-hari

a. Usaha

Usaha dalam fisika bermakna sebagai transfer atau perpindahan energi. Perpindahan energi dengan menggunakan gaya dinamakan usaha. Sebuah sistem yang mengerjakan gaya dikatakan melakukan usaha dan usaha dialami oleh sistem yang dikarenakan gaya. Jumlah usaha yang terjadi sebanding dengan energi yang berpindah.¹²⁸

Kata usaha atau kerja memiliki berbagai arti dalam kehidupan sehari-hari. Dalam fisika kerja diartikan untuk mendeskripsikan apa yang dihasilkan oleh gaya ketika ia bekerja pada benda sementara benda bergerak dalam jarak tertentu. Kerja yang dilakukan pada sebuah benda oleh gaya yang konstan didefinisikan sebagai hasil kali besar perpindahan dengan komponen gaya. Sebagai contoh terlihat pada gambar berikut:



a. Mendorong Dinding



b. Mendorong Meja

Gambar 2.1 Seseorang Yang Sedang Melakukan Usaha/Kerja

Terlihat pada gambar (a) seseorang sedang berusaha mendorong dinding dan dinding tidak bergerak sama sekali. Meskipun kamu berusaha mendorong dinding hingga merasa lelah dan berkeringat, dikatakan bahwa kamu tidak melakukan

¹²⁸ M.Ali Yaz, *Fisika SMA Kelas XI*, Pertama (Jakarta: Yudhistira Ghalia Indonesia, 2007).

usaha sama sekali atau dikatakan usahanya bernilai nol. Terlihat pada gambar (b), dimana Dino mendorong meja dengan sekuat tenaga sehingga meja berpindah posisi yang menunjukkan adanya usaha yang telah dilakukan Dino. Jadi apa yang dimaksud usaha? Usaha adalah besaran fisika yang dihasilkan oleh gaya yang dikerjakan pada suatu sehingga benda berpindah tempat.

Semakin besar gaya yang digunakan untuk memindahkan benda, semakin besar pula usaha yang dilakukan. Semakin besar perpindahan benda, semakin besar pula usaha yang dilakukan. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa besarnya usaha (W) ditentukan oleh besar gaya yang diberikan pada benda (F) dan besar perpindahannya (Δs). Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut.¹²⁹

$$W = F \cdot \Delta s$$

Dimana :

W = Usaha (Joule)

F = Gaya (Newton)

Δs = Perpindahan (Meter)

Dalam perpindahan energi melalui gaya. Usaha W dikatakan telah dilakukan pada objek melalui gaya. Usaha W adalah energi yang dipindahkan ke atau dari sebuah objek karena adanya gaya yang bekerja pada objek tersebut. Energi yang dipindahkan ke objek adalah usaha positif dan energi yang dipindahkan dari benda adalah usaha negatif. Jadi, “usaha” adalah energi yang dipindahkan, “melakukan usaha” adalah kegiatan memindahkan energi. Usaha mempunyai satuan yang sama dengan energi dan merupakan besaran skalar.¹³⁰ Jadi, usaha atau kerja adalah besarnya gaya yang diperlukan oleh sebuah benda untuk membuat benda tersebut mengalami perpindahan.

¹²⁹ Siti Zubaidah et al., *Ilmu Pengetahuan Alam*, 2 ed. (Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud, 2017).

¹³⁰ Walker, Halliday, dan Resnick, *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2014).

b. Pesawat Sederhana

Tiap alat yang digunakan untuk mempermudah melakukan kerja, tetapi tidak mengurangi kerja disebut pesawat. Pesawat juga dapat diartikan setiap alat yang dapat mengubah besar, arah, atau cara pemakaian gaya untuk memperoleh suatu keuntungan.¹³¹ Dengan pesawat sederhana, energi dapat dipindahkan dengan atau tanpa perubahan sifat energi tersebut.¹³² Berikut beberapa jenis pesawat sederhana.

1) Katrol

Katrol adalah pesawat sederhana berupa roda yang dikelilingi rantai atau tali. Fungsi katrol adalah untuk mengangkat beban atau menarik suatu benda.¹³³ Katrol adalah mesin sederhana yang terdiri dari sebuah roda beralur di mana seutas tali atau rantai dapat bergerak ulang-alik.

a) Katrol Tunggal Tetap

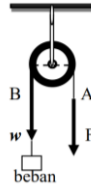
Katrol tunggal tetap berfungsi mengubah arah gaya tarik dari menarik ke atas menjadi menarik ke bawah.¹³⁴ Contohnya saat seseorang menimba air menggunakan katrol. Beban ditarik ke arah yang sama dengan gravitasi yaitu ke arah bawah, menarik ke arah bawah lebih mudah daripada menarik ke arah atas, karena tidak harus melawan gravitasi. Gaya kuasa yang dilakukan untuk mengangkat beban sebenarnya sama besar dengan berat beban. Katrol tunggal tetap tidak untuk memperbesar gaya akan tetapi hanya untuk mengubah arah gaya.

¹³¹ Fedrick J. Bueche, *Seri Buku Schaum Teori dan Soal-Soal Fisika* (Jakarta: Erlangga, 2006).

¹³² Ganijanti Aby Saroyo, *Seri Fisika Dasar Mekanika* (Jakarta: Salemba Teknika, 2002).

¹³³ Aris Maulana and Winda Sutrisno, *Top Pocket Master Book Matematika & Fisika SMP/MTs Kelas VII, VIII, IX* (Jakarta Selatan: Bintang Wahyu, 2014), hal 412.

¹³⁴ Marthen Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII* (Bandung: Erlangga, 2007), hal 27.



Gambar 2.2 Katrol Tetap

Gaya kuasa sama dengan berat beban, maka dapat dituliskan: $F_{kuasa} = F_{beban}$. Apabila gaya (F) sama dengan beban (w), dan lengan beban (l_w) sama dengan lengan kuasa (l_f) maka :

$$w = F \text{ dan } l_w = l_f$$

$$\text{keuntungan mekanis} = \frac{w}{F} = \frac{l_f}{l_w} = 1$$

Keterangan :

K_m : Keuntungan Mekanis

w : Berat Beban (N)

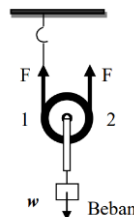
F : Gaya Kuasa (N)

L_f : Lengan Kuasa (m)

l_w : Lengan Beban (m)

Jadi keuntungan mekanis untuk katrol tetap adalah 1 artinya, gaya yang diperlukan untuk mengangkat benda sama dengan berat benda yang dipindahkan.¹³⁵

b) Katrol Tunggal Bergerak



Gambar 2.3 Katrol Tunggal Bergerak

Katrol tunggal bergerak menampakkan beban w ditanggung oleh dua tali (no 1 dan 2), sehingga gaya tarik

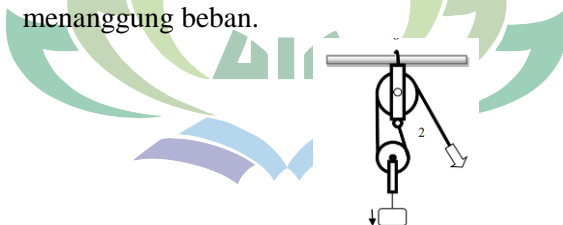
¹³⁵ Zubaidah et al., *Ilmu Pengetahuan Alam*.

(kuasa) F yang diperlukan hanya setengah dari beban ($F = \frac{1}{2}w$) karena itu keuntungan mekanis katrol bergerak adalah : Keuntungan mekanis $= \frac{w}{F} = \frac{w}{\frac{1}{2}w} = 2$

Katrol tunggal bergerak dapat digunakan seseorang agar jauh lebih mudah menaikkan beban daripada dengan katrol tunggal tetap, tetapi perlu diperhatikan bahwa arah gaya (kuasa) F yang diberikan adalah ke atas, berlawanan arah dengan gaya berat. Maka dapat disimpulkan fungsi utama katrol bergerak adalah memperbesar (mengalikan) gaya.¹³⁶

c) Katrol Berganda (Takal)

Takal digunakan untuk mengangkat beban yang berat. Takal terdiri dari beberapa katrol, yaitu katrol tetap dan katrol bergerak. Sistem katrol ini biasa ditemukan pada saat pembangunan konstruksi gedung bertingkat. Takal ditemukan oleh Archimedes.¹³⁷ Keuntungan mekanis sistem katrol ditentukan oleh banyaknya tali yang menanggung beban.

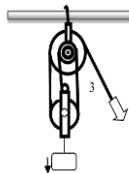


Gambar 2.4 Takal Dengan Katrol Tetap dan katrol bergerak

Takal diatas merupakan gambar yang menunjukkan takal dimana sistem katrol terdiri dari satu buah katrol tetap dan satu buah katrol bergerak. Pada sistem katrol tersebut terdapat 2 tali yang menanggung beban (diberi nomor 1 dan 2), maka sistem katrol tersebut memiliki keuntungan mekanis sebesar 2. Oleh karena itu kuasa (F) yang diperlukan hanya dari beban.

¹³⁶ Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, hal 74.

¹³⁷ *Ibid*, hal 75.



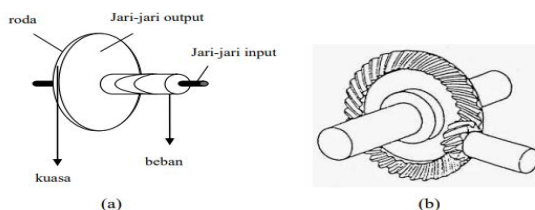
Gambar 2.5 Takal Dengan Dua Katrol Tetap dan Katrol Bergerak

Takal diatas merupakan gambar yang menunjukkan takal dimana sistem katrol terdiri dari dua katrol tetap dan satu katrol bergerak dan terdapat 3 tali yang menanggung beban (diberi nomor 1,2, dan 3). Keuntungan mekanis katrol sebesar 3. Oleh karena itu kuasa yang diperlukan adalah $\frac{1}{3}$ dari beban.¹³⁸

2) Roda Berporos

Roda berporos merupakan pesawat sederhana yang terdiri atas sebuah roda berputar yang dihubungkan dengan sebuah poros yang dapat berputar bersama-sama. Roda dan poros berfungsi untuk memperbesar kecepatan dan gaya.¹³⁹

Roda berporos juga biasa disebut dengan roda gigi. Roda gigi atau gir adalah sepasang roda bergigi yang saling berhubungan, yang dapat digunakan untuk menambah atau mengurangi gaya, juga untuk mengubah besar dan arah kecepatan putaran.¹⁴⁰



Gambar 2.6 Roda Berporos

Roda gigi berputar yang memberikan kuasa disebut gir input. Sedangkan roda gigi yang diputar oleh gir input disebut

¹³⁸ Sumarwan, *IPA SMP Untuk Kelas VIII* (Jakarta: Erlangga, 2008),hal 78.

¹³⁹ Zubaidah et al., *Ilmu Pengetahuan Alam*,hal 299.

¹⁴⁰ Kanganan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*,hal 82.

gir output, jadi proses tersebut terjadi karena kedua roda bersinggungan. Gir output akan sukar untuk berputar jika tanpa gir input, adanya perbedaan ukuran gir yang menyebabkan perbedaan jumlah gerakan berputar pada gir tersebut. Gir input misalkan saja memiliki 15 gigi, maka akan menggerakkan gir output yang memiliki 30 gigi. Gir input bergerak 1 kali putaran sedangkan gir output baru bergerak $\frac{1}{2}$ putaran.¹⁴¹

Perbandingan jumlah gigi tersebut dapat juga menyatakan perbandingan kecepatan putaran gir, yaitu :

$$\frac{\text{jumlah gigi output}}{\text{jumlah gigi input}} = \frac{\text{kec. putaran gir output}}{\text{kec. putaran gir input}}$$

Dari perbandingan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$KM = \frac{\text{jari} - \text{jari gir output}}{\text{jari} - \text{jari gir input}}$$

Berdasarkan prinsip bersinggungan roda gir, maka ada beberapa jenis roda gigi¹⁴² :

a) Roda gigi mempercepat dan memperlambat

Gir yang mempercepat apabila jari-jari gir input lebih besar daripada gir. Sebaliknya, jika jari-jari gir output lebih besar daripada gir input maka gerakan gir output akan lebih lambat, ini disebut gir yang memperlambat. Contohnya adalah pada roda gigi sepeda, jika seseorang mengayuh sepeda menggunakan roda besar akan terasa ringan tetapi kecepatan putar roda menjadi lambat. Jika menggunakan roda kecil terasa berat tetapi kecepatan putar roda menjadi cepat.

b) Roda gigi mengubah arah putaran

Gir input mengubah kecepatan putaran roda gir dan mengubah arah putaran gir.

¹⁴¹ Sumarwan, *IPA SMP Untuk Kelas VIII*, hal 84.

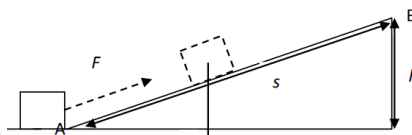
¹⁴² Ibid, hal 85.

c) Roda gigi mengubah jenis gerakan

Roda gigi banyak dimanfaatkan dalam berbagai peralatan yang digunakan oleh manusia.¹⁴³ Contohnya roda gir pada sepeda bagian belakang yang digunakan untuk penyesuaian diri pengendara dan jam manual yang terbentuk dari beberapa roda gigi rumit yang saling menggerakkan.

3) Bidang Miring

Bidang miring adalah suatu permukaan miring yang penampangnya berbentuk segitiga. Bidang miring biasa digunakan untuk memindahkan barang (misalnya barang peti) dari lantai ke truk.



Gambar 2.7 Bidang Miring

Gambar bidang miring diatas agar peti dapat bergerak ke atas harus didorong atau ditarik dengan gaya sebesar F . Jika panjang bidang miring s dan tinggi truk dari lantai h . Keuntungan mekanik bidang miring bergantung pada landasan bidang miring dan tingginya semakin kecil sudut kemiringan bidang, semakin besar keuntungan mekaniknya atau semakin kecil gaya kuasa yang harus dilakukan.¹⁴⁴

$$w \times h = F \times s$$

$$K_m = \frac{w}{F} = \frac{s}{h}$$

Keterangan :

K_m : Keuntungan Mekanis

w : Berat Beban (N)

¹⁴³ Ibid,hal 86.

¹⁴⁴ Saiful Karim, Ida Kurniawati, and Yuli Nurul Fauziah, *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar Untuk Kelas VIII* (Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008),hal 200.

- F : Gaya (N)
 s : Panjang Bidang Miring (m)
 h : Ketinggian Bidang Miring (m)

Penerapan bidang miring dalam kehidupan sehari-hari selain papan miring, antara lain baji, sekrup, tangga, dan jalan di pegunungan dibuat berkelok-kelok.

a) Baji

Baji merupakan alat yang memiliki permukaan miring dan saling membelakangi. Bagian tersempit baji adalah pertemuan dua bidang miring. Bagian ini dapat membelah benda yang terbuat dari batu ataupun kayu. Palu dipukulkan pada punggung baji yang tumpul. Badan baji kemudian meneruskan pukulan ke ujung baji yang lancip (tipis) dan kedua sisi miringnya membelah kayu atau batu.¹⁴⁵ Konsep bidang miring pada baji juga digunakan pada pisau dapur.

b) Sekrup

Sekrup adalah alat sederhana yang dapat menyatukan beberapa benda sekaligus. Sekrup terdiri dari bidang miring (ulir) yang meliuk mengitari bidang silinder yang berujung lancip. Ketika gaya dikerahkan pada kepala sekrup dengan obeng, ujung sekrup akan terdorong sedikit demi sedikit. Prinsip baut sama dengan sekrup, walaupun tidak memiliki ujung lancip, namun ulir di sisi luar baut cocok berpaut dengan galur sisi dalam mur.



Gambar 2.8 Sekrup

¹⁴⁵ Sumarwan, *IPA SMP Untuk Kelas VIII*, hal 80.

Penerapan sekrup dalam kehidupan sehari-hari, yaitu biasa ditemukan pada bola lampu pijar, donkrak hidrolik, pompa hidrolik, dan pompa archimedes.¹⁴⁶

c) Jalan menuju puncak dibuat berkelok

Jalan di pegunungan dibuat berkelok sehingga kendaraan menyalir lereng perbukitan.



Gambar 2.9 Jalan Berkelok

Lintasan tempuh kendaraan memang menjadi lebih panjang tetapi lintasan berkelok lebih mudah dilalui oleh kendaraan, hal ini juga dimanfaatkan pada penggunaan tangga.¹⁴⁷

4) Tuas (Pengungkit)

Tuas adalah pesawat sederhana yang berbentuk batang keras sempit yang dapat berputar di sekitar satu titik. Tuas biasa juga disebut dengan pengungkit.¹⁴⁸ Pengungkit adalah batang yang mempunyai satu titik tumpu sebagai sumbu putar. Titik ini disebut titik tumpu (istilah lainnya adalah fulkrum).¹⁴⁹ Contoh tuas yang paling banyak dikenal adalah linggis. Linggis berbentuk satu batang besi (baja) yang digunakan untuk memudahkan menggeser suatu benda berat.

Pengungkit merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Contoh alat-alat yang merupakan pengungkit antara lain gunting, linggis, jungkat-jungkit, pembuka botol, pemecah biji

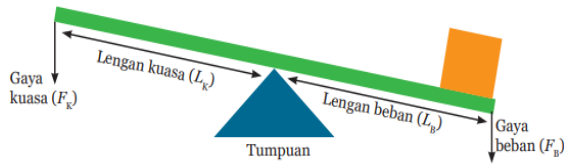
¹⁴⁶ Ibid,hal 81.

¹⁴⁷ Ibid,hal 82.

¹⁴⁸ Kanganin, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*,hal.66.

¹⁴⁹ Sarojo, *Seri Fisika Dasar Mekanika*,hal.149.

kenari, sekop, koper, dan pinset.¹⁵⁰



Gambar 2.10 Posisi Lengan Kuasa dan Lengan Beban

Pengungkit dapat memudahkan usaha dengan cara menggandakan gaya kuasa dan mengubah arah gaya. Agar kita dapat mengetahui besar gaya yang dilipatgandakan oleh pengungkit maka kita harus menghitung keuntungan mekanisnya. Keuntungan mekanis merupakan bilangan yang menunjukkan beberapa kali lipat pesawat sederhana menggandakan gaya beban atau keuntungan mekanis ialah perbandingan gaya beban dengan gaya kuasa.¹⁵¹

Karena syarat kesetimbangan tuas adalah $F_B \times L_B = F_K \times L_K$ dan $KM = \frac{F_B}{F_K}$, maka $KM_{tuas} = \frac{L_K}{L_B}$.

Keterangan¹⁵² :

- KM : Keuntungan Mekanis
- F_B : Gaya Beban
- F_K : Gaya Kuasa
- L_K : Lengan Kuasa
- L_B : Lengan Beban

Kekekalan usaha menyatakan bahwa pesawat sederhana selalu bekerja memperbesar gaya saja atau memperbesar perpindahan saja. Pesawat sederhana tidak pernah memperbesar gaya sekaligus perpindahannya. Jika pesawat sederhana memperbesar gaya (misalnya linggis) maka

¹⁵⁰ Zubaidah et al., *Ilmu Pengetahuan Alam*, hal.85

¹⁵¹ Sumarwan, *IPA SMP Untuk Kelas VIII*, hal.69.

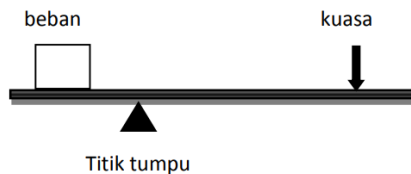
¹⁵² Zubaidah et al., *Ilmu Pengetahuan Alam*, hal.86.

pesawat harus membayarnya dengan perpindahan yang lebih kecil.¹⁵³

Tuas dapat dibedakan berdasarkan posisi gaya kuasa, gaya beban dan titik tumpu menjadi tiga kelas, yaitu : tuas kelas pertama, tuas kelas kedua, tuas kelas ketiga.

a) Tuas Kelas Pertama

Titik tumpu pada tuas kelas pertama selalu berada di antara kuasa dan beban, atau dapat dikatakan bahwa beban dan kuasa berada pada sisi berlainan dari titik tumpu.

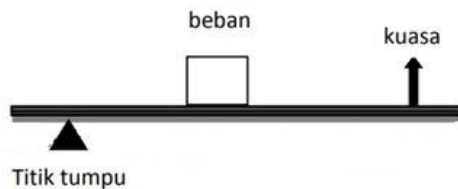


Gambar 2.11 Tuas Kelas Pertama

Gambar diatas memperlihatkan jika semakin dekat letak titik tumpu ke beban (makin kecil l_w) semakin besar pula keuntungan mekanis tuas.¹⁵⁴ Contoh pesawat sederhana yang merupakan tuas kelas pertama adalah gunting, pembuka tutup kaleng dan tang pemotong kawat.¹⁵⁵

b) Tuas Kelas Kedua

Kuasa dan beban pada tuas kelas kedua berada pada sisi yang sama dari titik tumpu, dan beban lebih dekat ke titik tumpu daripada kuasa.



Gambar 2.12 Tuas Kelas Kedua

¹⁵³ Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, hal.68.

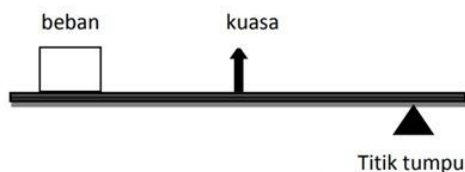
¹⁵⁴ Ibid, hal.69.

¹⁵⁵ Sumarwan, *IPA SMP Untuk Kelas VIII*, hal.74.

Semakin dekat letak titik tumpu dari beban (l_w mengecil), makin besar keuntungan mekanis pesawat, dan ini berarti makin mudah kuasa yang kecil untuk mengangkat beban yang berat.¹⁵⁶ Contoh tuas kelas kedua antara lain gerobak dorong, catut, pembuka tutup botol, catut pencabut paku, dan stapler.

c) Tuas Kelas Ketiga

Kuasa pada tuas kelas ketiga terletak diantara beban dan titik tumpu.



Gambar 2.13 Tuas Kelas Ketiga

Tuas kelas ketiga gaya kuasa yang diberikan lebih besar daripada beban. Tuas kelas ini memperbesar perpindahan.¹⁵⁷ Karena lengan kuasa lebih kecil daripada lengan beban ($l_F < l_w$), sebagai prinsip tuas, kuasa haruslah lebih besar daripada beban ($F > w$). Dengan demikian, tuas kelas ketiga tidak berfungsi sebagai pembesar gaya melainkan berfungsi sebagai pembesar perpindahan. Jadi, dengan tuas kelas ketiga, seseorang dapat memindahkan benda lebih jauh.¹⁵⁸ Contoh tuas kelas ketiga antara lain sekop, sapu, alat pancing, penjepit kue, staples, tangan yang sedang mengangkat benda dan lain-lain.

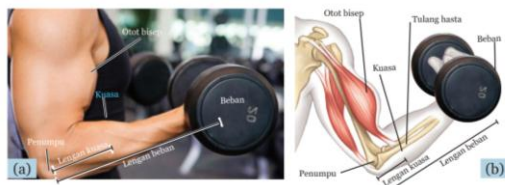
c. Prinsip Kerja Pesawat Sederhana pada Sistem Gerak Manusia

Selain pada peralatan yang biasa kamu gunakan pada kehidupan sehari-hari tersebut, prinsip pesawat sederhana juga ada yang berlaku pada struktur otot dan rangka manusia.

¹⁵⁶ Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, hal.70.

¹⁵⁷ Sumarwan, *IPA SMP Untuk Kelas VIII*, hal.75.

¹⁵⁸ Kanginan, *IPA FISIKA Untuk SMP Kelas VIII*, hal.70.



Gambar 2.14 Prinsip Kerja Pesawat Sederhana pada Sistem Gerak Manusia

Ketika mengangkat barbel telapak tangan yang menggenggam barbel berperan sebagai gaya beban, titik tumpu berada pada siku, dan kuasanya adalah lengan bawah. Titik tumpu berada di antara lengan beban dan kuasa, oleh karena itu lengan disebut sebagai pesawat sederhana pengungkit jenis ketiga. Selain pada kegiatan mengangkat barbel, jinjit, berdiri, dan menunduk, juga termasuk dalam prinsip pengungkit.¹⁵⁹

B. Pengajuan Hipotesis

1. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan suatu jawaban sementara dari rumusan masalah penelitian.¹⁶⁰ Hipotesis diartikan sebagai jawaban sementara dari permasalahan yang perlu diuji kebenarannya melalui analisis. Berdasarkan latar belakang dan teori yang mendukung kerangka berfikir, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik.

2. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik akan ada, apabila penelitian memiliki sampel. Maka hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* tidak berpengaruh terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik

¹⁵⁹ Zubaidah et al., *Ilmu Pengetahuan Alam*, hal.90.

¹⁶⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2018), hal.63.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* berpengaruh terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik

Keterangan :

H_0 : Hipotesis nol, tidak ada pengaruh model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik

H_1 : Hipotesis alternatif, terdapat pengaruh model pembelajaran *Inquiry-Based Learning* terhadap kemampuan *Scientific Reasoning* peserta didik

μ_1 : Nilai rata-rata setelah menggunakan model pembelajaran *Inquiry-Based Learning*

μ_2 : Nilai rata-rata setelah menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*



DAFTAR RUJUKAN

- Abdurrahman, Muhammad Sani, Abdullah Abdul Halim, dan Osman Sharifah. "Improving polytechnic students' high-order-thinking-skills through inquiry-based learning in mathematics classroom." *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)* 10, no. 3 (2021): 976–83. <https://doi.org/10.11591/ijere.v10i3.21771>.
- Aini, Nur, Subiki, dan Bambang Supriadi. "Identifikasi kemampuan penalaran ilmiah (scientific reasoning) siswa sma di kabupaten Jember pada pokok bahasan dinamika." *Seminar Nasional Pendidikan Fisika 2018* 3 (2018): 121–26.
- Ali, Lalu Usman. "Pengelolaan Pembelajaran IPA Ditinjau Dari Hakikat Sains Pada SMP Di Kabupaten Lombok Timur." *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram* 6, no. 2 (2018): 103. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v6i2.1020>.
- Alshamali, Mahmoud A., dan Wajeeh M. Daher. "Scientific Reasoning and Its Relationship with Problem Solving: the Case of Upper Primary Science Teachers." *International Journal of Science and Mathematics Education* 14, no. 6 (2016): 1003–19. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9646-1>.
- Amri, Sofan, dan Iif Khoiru Ahmadi. *Proses Pembelajaran Kreatif dan Inovatif dalam Kelas: Metode Landasan Teoritik-Praktis dan Penerapannya*. Jakarta: PT Prestasi Pustakarya, 2010.
- Anam, Khoirul. *Pembelajaran Berbasis Inkuiri, Metode dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2017.
- Bao, Lei, Tianfan Cai, Kathy Koenig, Kai Fang, Jing Han, Jing Wang, Qing Liu, et al. "Physics: Learning and scientific reasoning." *Science* 323, no. 5914 (2009): 586–87. <https://doi.org/10.1126/science.1167740>.
- Belo, Raechell Ann O. "Effects of Inquiry-based Learning on the Performance of the Learners: A Literature Review." *Global Scientific Journals* 9, no. 7 (2021): 284–92.
- Brookhart, Susan M. *How to Assess Higger-Order Thinking Skills In Your Classroom*. Journal of Education. Vol. 88. Virginia USA: ASCD Alexandria, 2010.

<https://doi.org/10.1177/002205741808801819>.

- Bueche, Fedrick J. *Seri Buku Schaum Teori dan Soal-Soal Fisika*. Jakarta: Erlangga, 2006.
- Choowong, Kittipak, dan Wittaya Worapun. "The Development of Scientific Reasoning Ability on Concept of Light and Image of Grade 9 Students by Using Inquiry-Based Learning 5E with Prediction Observation and Explanation Strategy." *Journal of Education and Learning* 10, no. 5 (2021): 152. <https://doi.org/10.5539/jel.v10n5p152>.
- Dahar, Ratna Wilis. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga, 1998.
- Damawati, N. A. C, dan E. A Juanda. "The Effect Of Inquiry Based Learning On The Reasoning Ability Of Grade VII Students About Heat Concept." *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 12, no. 1 (2016): 65–76. <https://doi.org/10.15294/jpfi>.
- Darling-Hammond, Linda, Lisa Flook, Channa Cook-Harvey, Brigid Barron, dan David Osher. "Implications for educational practice of the science of learning and development." *Applied Developmental Science* 24, no. 2 (2020): 97–140. <https://doi.org/10.1080/10888691.2018.1537791>.
- Daryanti, Edhita Putri, Yudi Rinanto, dan Sri Dwiastuti. "Peningkatan Kemampuan Penalaran Ilmiah Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Pada Materi The Improved Scientific Reasoning Skills Through Guided Inquiry." *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains Tahun III* 3, no. 2 (2015): 163–68.
- Depdiknas. *Kamus Besar Indonesia Pusat Bahasa*. Jakarta: Gramedia Utama, 2008.
- Dewantara, Agustinus W. *LOGIKA: Seni Berpikir Lurus*. Madiun: Wina Press, 2018.
- Dewi, Damajanti Kusuma, Wayan Ardhana, Tutut Chusniyah, dan Ambar Sulianti. "Inquiry-Based Learning Implementation to Improve Critical Thinking of Prospective Teachers." *International Journal of Information and Education Technology* 11, no. 12 (2021): 638–45. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2021.11.12.1575>.
- Dewi, Pramita Sylvia. "Perspektif Guru Sebagai Implementasi Pembelajaran Inkuiri Terbuka dan Inkuiri Terbimbing terhadap Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains." *Tadris: Jurnal*

- Keguruan dan Ilmu Tarbiyah* 1, no. 2 (2016): 179. <https://doi.org/10.24042/tadris.v1i2.1066>.
- Dunbar, Kevin N. *The Oxford Handbook of Thinking and Reasoning*. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- Engelmann, Katharina, Birgit J. Neuhaus, dan Frank Fischer. “Fostering scientific reasoning in education—meta-analytic evidence from intervention studies.” *Educational Research and Evaluation* 22, no. 5–6 (2016): 333–49. <https://doi.org/10.1080/13803611.2016.1240089>.
- Erlina, Nia, Supeno, dan Iwan Wicaksono. “Penalaran Ilmiah Dalam Pembelajaran Fisika.” In “*Mengubah Karya Akademik Menjadi Karya Bernilai Ekonomi Tinggi*,” 473–80. Surabaya, 2017.
- Faiqoh, Elok Yieldsihis, Alex Harijanto, Program Studi, dan Pendidikan Fisika. “Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa Kelas Xi Sman Di Banyuwangi Kota Materi Suhu Dan Kalor,” 2004, 11–16.
- Fiantika, Feny Rita, Dian Kusmaharti, dan Susi Hermin Rusminati. “Deskripsi Penalaran Spasial Mahasiswa Calon Guru Bergaya Belajar Visual Spatial Reasoning Description Of Elementary Teacher Training Program Student’ s Visual” 4 (2022): 29–36.
- Fischer, Frank, Ingo Kollar, Stefan Ufer, Beate Sodian, Heinrich Hussmann, Reinhard Pekrun, Birgit Neuhaus, et al. “Scientific reasoning and argumentation: Advancing an interdisciplinary research agenda in education.” *Frontline Learning Research* 2, no. 3 (2014): 28–45. <https://doi.org/10.14786/flr.v2i3.96>.
- Giasi, Trudy, Courtney Irwin, dan Karen E Irving. “Scientific Reasoning Abilities Of In-Service Science Teachers In A Biology Modeling Workshop,” 1–18. Ohio: Conference Paper, 2017.
- H, Fry, Ketteridge S, dan Marshall. *A Handbook for Teaching and Learning in Higher Education : Enhancing Academic Practice*. New York: Routledge, 2009.
- Handayani, Gina Aulia, Sistiana Windyariani, dan Rizqi Yanuar Pauzi. “Profil Tingkat Penalaran Ilmiah Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Ekosistem.” *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 6, no. 2 (2020): 176–86. <https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9411>.

- Harijanto, Alex. "Analisis Kemampuan Penalaran Ilmiah Siswa SMK Negeri 1 Singosari" 3, no. 2 (2018): 162–66.
- Harinaldi. *Prinsip Statistik Untuk teknik dan Sains*. Diedit oleh Lameda Simarmata. Jakarta: Erlangga, 2005.
- Hrouzková, Tereza, dan Lukáš Richterek. "Lawson Classroom Test of Scientific Reasoning At Entrance University Level," 74–85, 2021. <https://doi.org/10.33225/balticste/2021.74>.
- Inthaud, K, T Bongkotphet, M Mustika, J Maknun, S Feranie, F E Wulandari, dan N Shofiyah. "Identify Students ' Scientific Reasoning Ability at Senior High School Identify Students ' Scientific Reasoning Ability at Senior High," n.d.
- Kang, Jingoo. "Interrelationship Between Inquiry-Based Learning and Instructional Quality in Predicting Science Literacy." *Research in Science Education Education* 52 (2022): 339–55. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11165-020-09946-6>.
- Kanginan, Marthen. *IPA FISIKA untuk SMP Kelas VIII*. Bandung: Erlangga, 2007.
- Karim, Saiful, Ida Kurniawati, dan Yuli Nurul Fauziah. *Belajar IPA Membuka Cakrawala Alam Sekitar Untuk Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
- Karplus, Robert. "Science teaching and the development of reasoning." *Journal of Research in Science Teaching* 40, no. SUPPL. (2003): 169–75. <https://doi.org/10.1002/tea.10091>.
- Karplus, Robert, dan Lawrence Hall. "Position Papers Science Teaching And The Development Of Reasoning." *Journal of Research in Science Teaching* 14, no. 2 (1977): 169–75.
- Konita, Mita., Mohammad. Asikin, dan Tri Sri Noor. Asih. "Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE)." *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2 2* (2019): 611–15.
- Kristi, Lonka. *Phenomenal Learning from Finland*. Helsinki, Finlandia: Edita, 2018.
- Kurtén, Berit, dan Ann Catherine Henriksson. "A model for continued professional development with focus on inquiry-based learning in science education." *Lumat* 9, no. 1 (2021): 208–34.

<https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.1.1448>.

- Lameras, Petros, Sylvester Arnab, Sara De Freitas, Panagiotis Petridis, dan Ian Dunwell. "Science teachers' experiences of inquiry-based learning through a serious game: a phenomenographic perspective." *Smart Learning Environments* 8, no. 7 (2021): 1–25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40561-021-00152-z> (2021).
- Latifah, Sri. "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Time Token Berbantu Puzzle Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," 2015, 13–23.
- Lawson, Anton E. "The development and validation of a classroom test of formal reasoning." *Journal of Research in Science Teaching* 15, no. 1 (1978): 11–24. <https://doi.org/10.1002/tea.3660150103>.
- Lawson, Antone E. "The nature and development of scientific reasoning: A synthetic view." *International Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2004): 307–38. <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3224-2>.
- Lederman, Norman G., dan Judith S. Lederman. "Teaching and learning nature of scientific knowledge: Is it Déjà vu all over again?" *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research* 1, no. 1 (2019): 1–9. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0002-0>.
- Lin, Pei Yi, dan Christian D. Schunn. "The dimensions and impact of informal science learning experiences on middle schoolers' attitudes and abilities in science." *International Journal of Science Education* 38, no. 17 (2016): 2551–72. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1251631>.
- Mariana, I Made Alit, dan Wandy Praginda. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA*. Diedit oleh Yoseph Paramata. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (PPPPTK IPA), 2009.
- Martawijaya, M. Agus. *Model Pembelajaran Berbasis Kearifan Lokal*. Makasar: CV. Masagena, 2016.
- Maulana, Aris, dan Winda Sutrisno. *Top Pocket Master Book Matematika & Fisika SMP/MTs Kelas VII, VIII, IX*. Jakarta Selatan: Bintang Wahyu, 2014.

- Mehraj A. Bhat. "The Predictive Power of Reasoning Ability on Academic Achievement." *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research* 15, no. 1 (2016): 79–88.
- Melita, Sri Ajeng, dan Laili Rosita. "Pengaruh Model Pembelajaran Inquiry Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran Geografi." *Jurnal Kajian Ilmu dan Pendidikan Geografi* 33, no. 2 (2019): 70–79.
- Mitralis, Suhadi Ibnu, Sri Rahayu, dan Sutrisno. "The Effectiveness of New Inquiry-Based Learning (NIBL) for Improving Multiple Higher-Order Thinking Skills (M-HOTS) of Prospective Chemistry Teachers." *European Journal of Educational Research* 9, no. 3 (2017): 1309–25. <https://doi.org/10.12973/euler.9.3.1309>.
- Moseley, Alice, dan John Connolly. "The use of inquiry-based learning in public administration education: Challenges and opportunities in the context of internationalization." *Teaching Public Administration* 39, no. 3 (2021): 270–86. <https://doi.org/10.1177/0144739420935971>.
- Nahak, Roswita Lioba, dan Vera Rosalina Bulu. "Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantu Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik Terhadap Hasil Belajar Siswa." *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran* 6, no. 2 (2020): 230. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2369>.
- NH, Khairunnisa. "Profil Penalaran Matematika Siswa SMP Ditinjau Dari Gaya Belajar Kolb." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3, no. 5 (2016): 212.
- Novalia, dan Syazali. *Olah Data Penelitian Pendidikan*. Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2014.
- Novia, dan Riandi. "The Analysis Of Students Scientific Reasoning Ability In Solving The Modified Lawson Classroom Test Of Scientific Reasoning (Mlctr) Problems By Applying The Levels Of Inquiry." *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 6, no. 1 (2017): 116–22. <https://doi.org/10.15294/jpii.v6i1.9600>.
- Nurdin, Syahidan. "Aspek Aplikasi Konsep Sains Dalam Evaluasi Pembelajaran IPA di MI." *Jurnal Pionir* 1 (2013): 115–30.
- Nurohman, S, W Sunarno, dan S Yamtinah. "The Validation Of

- Digital Analysis Tool-Assisted Real-World Inquiry (Digita-Ri) As A Modification Of The Inquiry-Based Learning Model In The Digital Age.” *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 10, no. 3 (2021): 387–99. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.30779>.
- Octavia, Ahilphy A. *Model-Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish, 2020.
- Omarchevska, Yoana, Andreas Lachner, Juliane Richter, Katharina Scheiter, Yoana Omarchevska, Andreas Lachner, Juliane Richter, Katharina Scheiter, dan Juliane Richter. *It takes two to tango : How scientific reasoning and self-regulation processes impact argumentation quality. Journal of the Learning Sciences*. Vol. 00. Routledge, 2021. <https://doi.org/10.1080/10508406.2021.1966633>.
- Pedaste, Margus, Mario Mäeots, Leo A. Siiman, Ton de Jong, Siswa A.N. van Riesen, Ellen T. Kamp, Constantinos C. Manoli, Zacharias C. Zacharia, dan Eleftheria Tsourlidaki. “Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle.” *Educational Research Review* 14 (2015): 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>.
- Penuel, William R, Brian J Reiser, Tara A W Mcgill, Michael Novak, Katie Van Horne, dan Allysa Orwig. “Connecting student interests and questions with science learning goals through project-based storylines,” 2022, 1–27.
- Putri, Finola Marta. “Pengaruh Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Smp.” *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika* 3, no. 1 (2013): 19–26.
- Ratu, M. D.C., dan Fransiska Atrik Halim. “Penalaran Aljabar melalui Pengamatan Pola untuk Siswa Kelas VII.” *Prosiding Seminar Nasional Matematika IX 2015*, 2016, 585–90.
- RI, Departemen Agama. *Alqur’an dan Terjemahannya*. Bandung: CV. Diponegoro, 2012.
- Risma, M, dan Yulkifli. “Preliminary study of development of physics e-module using smartphone-assisted inquiry based learning models to support 21st century learning,” 10. Padang: IOP Publishing, 2020. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012044>.

- Rosa, Intan Septiani, dan Ridwan Efendi. "Analisis scientific reasoning siswa menggunakan uji Lawson Classroom Test Scientific Reasoning (LCTSR) pada materi suhu dan kalor." *Prosiding Seminar Nasional Fisika 5* (2019): 125–30.
- Sagala, Syaiful. *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta, 2003.
- Sani, Ridwan Abdullah. *Pembelajaran Sainifik*. Jakarta: Bumi Aksara, 2017.
- Sanjaya, Wina. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana, 2009.
- 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 (2016): 233–44. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i2.123>.
- Sari, Lisa Indah, Zulhelmi, dan Azizahwati. "An Analysis Scientific Reasoning Ability of Class X Student SMA Negeri at Tampan District Pekanbaru in Subject Work and Energy." *Jom Fkip* 6, no. 2 (2019): 1–14.
- Sariningsih, Ratna, dan Indri Herdiman. "Mengembangkan kemampuan penalaran statistik dan berpikir kreatif matematis mahasiswa di Kota Cimahi melalui pendekatan open-ended." *Jurnal Riset Pendidikan Matematika* 4, no. 2 (2017): 239. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.16685>.
- Sarojo, Ganijanti Aby. *Seri Fisika Dasar Mekanika*. Jakarta: Salemba Teknik, 2002.
- Semiawan, Conny R. *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Grasindo, 2007.
- Setiawan, M. Andi. *Belajar dan Pembelajaran*. Uwais Inspirasi Indonesia, 2015.
- Setyosari, Punaji. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Prenada Media, 2013.
- Shofiyah, Noly, dan Fitria Eka Wulandari. "Model problem Based Learning Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa." *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* 3, no. 1 (2018): 33.

- <https://doi.org/10.26740/jppipa.v3n1.p33-38>.
- Sternberg, Robert J, dan Karin Strenberg. *Cognitive Psychology, Sixth Edition*. Kanada: Wadsworth, Cengage Learning, 2009.
- Suardi, Moh. *Belajar dan Pembelajaran*. 1 ed. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2018.
- Sumarwan. *IPA SMP untuk kelas VIII*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- Sundayana, Rostina. *Statistika Penelitian Pendidikan*. IV. Bandung: ALFABETA, CV, 2018.
- Supriadi, Supriadi. "Pengaruh Pembelajaran Inquiry Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Mahasiswa." *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan* 17, no. 1 (2019): 1. <https://doi.org/10.17509/pdgia.v17i1.13527>.
- Surajiyo, Sugeng Astanto, dan Sri Andiani. *Dasar-Dasar Logika*. Jakarta: Bumi Aksara, 2006.
- Suriasumantri, J.S. *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2010.
- Suriasumantri, Jujun S. *Filsafat Ilmu*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2009.
- Sutarno, Sutarno. "Profil Penalaran Ilmiah (Scientific Reasoning) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Bengkulu Tahun Akademik." In *Seminar Nasional dan Rapat Tahunan Bidang MIPA*, 361–71, 2017.
- Trianto. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka, 2013.
- Tumanggor, Raja Oloan, dan Carolus Suharyanto. *Logika Ilmu Berpikir Kritis*. Yogyakarta: PT Kanisius, 2019.
- Wale, Bantalem Derseh, dan Kassie Shifere Bishaw. "Effects of using inquiry-based learning on EFL students ' critical thinking skills." *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education* 5, no. 9 (2020): 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s40862-020-00090->
- Walker, Halliday, dan Resnick. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2014.

- Wang, Hong-syuan, Sufen Chen, dan Miao-hsuan Yen. "Effects of metacognitive scaffolding on students' performance and confidence judgments in simulation-based inquiry." *Physical Review Physics Education Research* 17, no. 2 (2021): 20108. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.020108>.
- Weruin, Urbanus Ura. "Logika, Penalaran, dan Argumentasi Hukum." *Jurnal Konstitusi* 14, no. 2 (2017): 374–95. <https://media.neliti.com/media/publications/196422-ID-logika-penalaran-dan-argumentasi-hukum.pdf>.
- Yani, Ahmad, dan Mamat Ruhimat. *Teori dan Implementasi Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Bandung: Refika Aditama, 2018.
- Yaz, M.Ali. *Fisika SMA Kelas XI. Pertama*. Jakarta: Yudhistira Ghalia Indonesia, 2007.
- Yoon, Sae Yeol, Jee Kyung Suh, dan Soonhye Park. "Korean Students' Perceptions of Scientific Practices and Understanding of Nature of Science." *International Journal of Science Education* 36, no. 16 (2014): 2666–93. <https://doi.org/10.1080/09500693.2014.928834>.
- Yuberti, dan Antomi Saregar. *Pengantar Metodologi Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains*. Diedit oleh M.Ridho Kholid dan Irwandani. Bandar Lampung: AURA CV. Anugrah Utama Raharja, 2020.
- Zimmerman, Corinne. "The Development of Scientific Reasoning Skills." *Developmental Review* 20, no. 1 (2000): 99–149. <https://doi.org/10.1006/drev.1999.0497>.
- Zubaidah, Siti, Susriyati Mahanal, Lia Yuliati, I Wayan Dasna, Ardian A. Pengestuti, Dyne R Puspitasari, Hamim T. Mahfudillah, et al. *Ilmu Pengetahuan Alam*. 2 ed. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud, 2017.
- Zulkipli, Zulinda Ayu, Mohamad Mubarrak, Mohd Yusof, Norezan Ibrahim, dan Siti Fairuz Dalim. "Identifying Scientific Reasoning Skills of Science Education Students." *Asian Journal of Univesity Education (AJUE)* 16, no. 3 (2020): 275–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.24191/ajue.v16i3.1031>.