

**PENGARUH PENDEKATAN *AESTHETIC SCIENCE*  
*ACTIVITIES* DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS  
MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
SISWA KELAS XI**

**SKRIPSI**

**ALVINA DESYA RAMADHANI  
NPM. 1911090286**



**Program Studi: Pendidikan Fisika**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1445 H/2024 M**

**PENGARUH PENDEKATAN *AESTHETIC SCIENCE*  
*ACTIVITIES* DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS  
MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
SISWA KELAS XI**

**SKRIPSI**

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



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
1445 H/2024 M**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui integrasi pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah pada pelajaran fisika di SMA Negeri 1 Bandar Lampung serta mengetahui pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada tingkat rendah dan tinggi di kelas eksperimen, serta membandingkan hasilnya dengan kelas kontrol yang menerima pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Quasi-Eksperimen* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Sebanyak 72 siswa menjadi sampel penelitian, dipilih melalui teknik *Simple Random Sampling*. Instrumen penelitian melibatkan lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran dan soal tes kemampuan berpikir kritis. Analisis data melibatkan uji normalitas, homogenitas, dan uji *paired sample t-test*. Instrumen penelitian mencakup lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan tes kemampuan berpikir kritis.

Hasil penelitian menunjukkan signifikansi  $>0,05$  untuk uji normalitas dan homogenitas, serta dalam uji *paired sample t-test* menunjukkan signifikan dengan nilai  $0,00 < 0,05$ . Dengan demikian, disimpulkan bahwa pendekatan *aesthetic science activities* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada tingkat rendah dan tinggi di kelas eksperimen, serta kelas kontrol yang menerima pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI.

**Kata Kunci:** *Pendekatan Aesthetic Science Activities, Pembelajaran Berbasis Masalah, Kemampuan Berpikir Kritis*

## ABSTRACT

This research aims to explore the integration of the aesthetic science activities approach in the problem-based learning model for physics at SMA Negeri 1 Bandar Lampung. Additionally, it seeks to investigate the influence of the aesthetic science activities approach on students' low and high-level critical thinking abilities in the experimental class, comparing the results with the control class that receives problem-based learning with a scientific approach.

The research methodology employed Quasi-Experimental design with Nonequivalent Control Group Design. A total of 72 students were selected as the research sample through Simple Random Sampling technique. The research instruments included observation sheets for the implementation of the learning model and critical thinking ability test questions. Data analysis involved tests for normality, homogeneity, and paired sample t-test. The research instruments consisted of observation sheets for learning implementation and critical thinking ability tests.

The results indicated significance  $>0.05$  for normality and homogeneity tests, and in the paired sample t-test, it showed significance with a value of  $0.00 < 0.05$ . Therefore, it can be concluded that the aesthetic science activities approach positively influences the critical thinking abilities of low and high-level students in the experimental class, as well as the control class that receives problem-based learning with a scientific approach.

**Keywords:** *Aesthetic Science Activities Approach, Problem-Based Learning, Critical Thinking Abilities*



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alvina Desya Ramadhani  
NPM : 1911090286  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pendekatan *Aesthetic Science Activities* Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA”** adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut dalam *footnote* atau daftar pustaka. Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandarlampung, 06 Desember 2023

Penulis



**Alvina Desya Ramadhani**  
**1911090286**



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

---

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

---

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : **Pengaruh Pendekatan *Aesthetic Science Activities* dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI**

Nama : Alvina Desya Ramadhani

NPM : 1911090286

Prodi : Pendidikan Fisika


Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan


**MENYETUJUI**

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

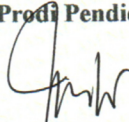
**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

  
**Rahma Diani, M.Pd.**  
NIP. 19890417 201503 2 008

  
**Ardian Asyhari, M.Pd.**  
NIP. 19890808 201503 1 011

**Mengetahui**  
**Ketua Prodi Pendidikan Fisika**

  
**Sri Latifah, M.Sc.**  
NIP. 19790321 201101 2 003





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

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

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **Pengaruh Pendekatan *Aesthetic Science Activities* dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI** disusun oleh Alvina Desya Ramadhani dengan NPM. 1911090286 Program Studi Pendidikan Fisika telah diujikan dalam sidang munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal Kamis/4 Januari 2024 pukul 09:00-10:30.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua : Prof. Dr. Yuberti, M. Pd. (.....)  
Sekretaris : Welly Anggraini, M.Si. (.....)  
Penguji Utama : Happy Komikesari, S.Pd., M.Si. (.....)  
Penguji Pendamping I : Rahma Diani, M.Pd. (.....)  
Penguji Pendamping II : Ardian Asyhari, M.Pd. (.....)

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

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

NIP. 19640828 198803 2 002

## MOTTO

يَبِيَّ اذْهَبُوا فَتَحَسَّسُوا مِنْ يُوسُفَ وَ اٰخِيهِ وَلَا تَأْيِسُوا مِنْ رَوْحِ اللّٰهِ اِنَّهٗ لَا يَأْتِسُ مِنْ  
رَوْحِ اللّٰهِ اِلَّا الْقَوْمَ الْكٰفِرُوْنَ

Artinya:

“Wahai anak-anakku! Pergilah kamu, carilah (berita) tentang Yusuf dan saudaranya dan jangan kamu berputus asa dari rahmat Allah, Sesungguhnya yang berputus asa dari rahmat Allah, hanyalah orang-orang yang kafir.”

**(Q.S. Yusuf: Ayat 87)**



## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirobbil'aalamiin*, segala puji Syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat, taufik, hidayah serta karunia-Nya kepada peneliti selama ini. Dengan ketulusan hati, peneliti persembahkan skripsi ini kepada:

1. Ayah tercinta, Ayah Adi Nurhadi. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik, memotivasi, memberikan fasilitas dan dukungan kepada penulis hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai sarjana.
2. Pintu Surgaku, Mama Yeniwati Buldani. Beliau sangat berperan penting dalam kehidupan pendidikan penulis. Penulis sangat berterima kasih kepada beliau atas segala dukungan, semangat, motivasi, serta doa yang senantiasa mengalir hingga saat ini. Ucapan terima kasih sebesar-besarnya juga disampaikan atas segala nasihat yang selalu diberikan, meskipun terkadang pemikiran kita tidak selalu sejalan. Terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati Mama dalam menghadapi penulis yang terkadang keras kepala. Mama adalah penguat dan pengingat terbaik. Terima kasih karena selalu menjadi tempat bagi penulis untuk pulang, Ma.
3. Adik tersayang, Raina Assyfa Adha Nurhadi. Terimakasih telah memberikan semangat, dukungan dan motivasi kepada penulis. Terimakasih selalu setia meluangkan waktunya untuk menjadi pendengar yang baik sampai pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Keluarga besar, termasuk Kakek, Alm Bak Kakek, Nenek Mez, Nenek Emak, Om, Tante, dan seluruh sepupu, yang telah memberikan dukungan penuh dalam perjalanan panjang penelitian ini.

## RIWAYAT HIDUP

Peneliti bernama lengkap Alvina Desya Ramadhani, lahir di Bandar Lampung pada tanggal 15 Desember 2001. Peneliti merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Adi Nurhadi dan Ibu Yeniwati Buldani. Jenjang Pendidikan Formal yang pernah ditempuh oleh peneliti yaitu pada jenjang dasar di SD Negeri 3 Kampung Baru (tahun 2007-2013), Sekolah Menengah Pertama di MTS Negeri 2 Bandar Lampung (tahun 2013-2016) dan melanjutkan ke jenjang Pendidikan Menengah Atas di SMA Negeri 13 Bandar Lampung (tahun 2016-2019). Setelah dinyatakan lulus pada tahun 2019, peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi UIN Raden Intan Lampung pada Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan.

Selama menempuh pendidikan formal, serta partisipasi aktif dalam berbagai kegiatan pelatihan, seminar, dan webinar, saya berhasil meningkatkan pemahaman dan eksplorasi potensi diri. Berikut ini adalah sebagian pengalaman dan pencapaian yang saya peroleh:

1. Penghargaan sebagai Siswa Berprestasi Dibidang Akademik SMA Negeri 13 Bandar Lampung TP. 2018/2019
2. Peserta OSN Fisika tingkat kabupaten/kota (OSN) tahun 2018.
3. Peserta Lomba Cepat Tepat XXXI bidang MIPA dalam rangka Dies-Natalis ke-53 Universitas Lampung yang diselenggarakan pada tanggal 16-17 September 2018 di FKIP Universitas Lampung.
4. Peserta In The Math-Science Competition, Hold during the Education Fair of Sekolah Darma Bangsa, “Your Future is in Your Hands” November 1, 2017.
5. Master of Ceremony Seminar GUEST LECTURER #FisikaAdalahKita Organized by the Physics Education Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Raden Intan State Islamic University, Lampung, on 27 October 2022

with the theme: Research in Physics and Applied, Scholarship & Academic Culture in India, Bangladesh & Japan.

6. Asisten Praktikum Mata Kuliah Fisika Dasar Prodi Pendidikan Fisika dan Pendidikan Biologi tahun 2022.

Terakhir peneliti melakukan kegiatan di bulan Juli 2022 yaitu kegiatan Kuliah Kerja Nyata dari Rumah (KKN-DR) di Kelurahan Kampung Baru Raya yang selanjutnya dilanjutkan dengan kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) pada bulan September 2022 di SMKS 2 Mei Bandar Lampung.



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

*Alhamdulillah* rabbil'aalamiin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“Pengaruh Pendekatan *Aesthetic Science Activities* Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI SMA”**. Shalawat serta salam semoga selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, para keluarga, sahabat, dan umatnya, Aamiin yaa Rabbal'Aalamiin.

Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program Strata Satu (S1) jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung. Atas bantuan dari semua pihak dalam menyelesaikan skripsi ini, peneliti banyak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Sri Latifah, M.Sc selaku ketua program studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Rahma Diani, M.Pd selaku sekertaris program studi Pendidikan fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung sekaligus pembimbing I dalam skripsi ini, peneliti sangat berterimakasih atas kesediaan dan keikhlasannya dalam membimbing peneliti selama penyusunan skripsi ini sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Ardian Asyhari, M.Pd selaku pembimbing II, peneliti sangat berterimakasih dengan kesabaran telah membimbing dan mengarahkan penelitian ini dari awal sampai akhir sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (khususnya dosen Prodi Pendidikan Fisika) yang telah memberikan ilmu tak terhingga selama peneliti menempuh pendidikan prodi pendidikan fisika.



6. Teruntuk Sahabat-sahabat tercinta Aldi, Kharisma, Anis, Inas, Eva, Nando dan Yunita. Terima kasih atas segala motivasi, dukungan, pengalaman, waktu dan ilmu yang dijalani bersama selama perkuliahan. Terima kasih selalu menjadi garda terdepan di masa-masa sulit penulis. Terima kasih selalu mendengarkan keluh kesah penulis. Ucapan syukur kepada Allah SWT karena telah memberikan sahabat terbaik seperti kalian. *See you on top, guys!*
7. Kepada pemilik NPM 1911090081 yang telah menemani penulis di hari-hari yang tidak mudah selama proses perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Terima kasih sudah menjadi penenang bagi penulis, meluangkan banyak waktu, pikiran, maupun materi. Terima kasih atas segala doa yang senantiasa dilantirkan serta seluruh hal baik yang diberikan selama ini.
8. Terakhir, untuk diri saya sendiri, Alvina Desya Ramadhani. Terima kasih kepada diri saya sendiri yang sudah kuat melewati lika liku kehidupan hingga sekarang. Saya bangga pada diri saya sendiri! Kedepannya, untuk raga yang tetap kuat, hati yang selalu tegar. Mari bekerjasama untuk lebih berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

Penulis menyadari keterbatasan dan kekurangan yang ada pada penulisan skripsi. Sehingga peneliti mengharapkan saran dan kritik yang membangun bagi peneliti. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan pembaca.

***Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.***

Bandar Lampung, 06 Desember 2023  
Peneliti,

**Alvina Desya Ramadhani**  
**NPM. 1911090286**

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Penegasan Judul .....	1
B. Latar Belakang Masalah .....	2
C. Identifikasi Dan Batasan Masalah .....	10
D. Rumusan Masalah .....	11
E. Tujuan Masalah .....	11
F. Manfaat Penelitian.....	12
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	13
H. Sistematika Penulisan.....	14
<b>BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGUJIAN HIPOTESIS</b>	
A. Kerangka Teoritik .....	17
1. Pendekatan <i>Aesthetic Science Activities</i> .....	17

a.	Definisi Pendekatan <i>Aesthetic Science Activities</i> .....	17
b.	Karakteristik Pendekatan <i>Aesthetic Science</i> .....	19
2.	Model Pembelajaran Berbasis Masalah.....	21
a.	Pengertian Pembelajaran Berbasis Masalah.....	21
b.	Karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah.....	22
c.	Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Masalah.....	23
d.	Kelebihan Pembelajaran Berbasis Masalah.....	25
3.	Kemampuan Berpikir Kritis.....	26
a.	Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis.....	26
b.	Tahapan Kemampuan Berpikir Kritis.....	28
c.	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis.....	30
4.	Hubungan Pendekatan <i>Aesthetic Science Activities</i> dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Kemampuan Berpikir Kritis.....	32
5.	Pendekatan Saintifik.....	33
6.	Materi Pembelajaran Fisika.....	37
a.	Pengertian Gelombang.....	37
b.	Klasifikasi Gelombang.....	38
c.	Besaran pada Gelombang Mekanik.....	41
d.	Fenomena Gelombang Mekanik.....	44
e.	Gelombang Berjalan.....	47
f.	Gelombang Stasioner.....	47
B.	Kerangka Berfikir.....	49
C.	Hipotesis.....	51
1.	Hipotesis Teoritis.....	51
2.	Hipotesis Statistika.....	51

**BAB III METODE PENELITIAN..... 55**

A. Waktu dan Tempat Penelitian ..... 55

    1. Waktu Penelitian ..... 55

    2. Tempat Penelitian..... 55

B. Pendekatan dan Jenis Penelitian..... 55

C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel..... 57

    1. Populasi..... 57

    2. Sampel..... 57

    3. Teknik Pengambilan Sampel ..... 57

D. Definisi Operasional Variabel..... 58

    1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)..... 58

    2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*) ..... 58

E. Perlakuan Pembelajaran ..... 59

F. Teknik Pengumpulan Data..... 61

    1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .... 61

    2. Tes Kemampuan Berpikir Kritis ..... 61

G. Instrument Penelitian ..... 62

    1. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .... 62

    2. Tes Kemampuan Berpikir Kritis..... 63

H. Uji Coba Instrument Penelitian ..... 64

    1. Uji Validitas ..... 64

    2. Uji Tingkat Kesukaran..... 67

    3. Uji Daya Pembeda..... 69

    4. Uji Reliabilitas..... 71

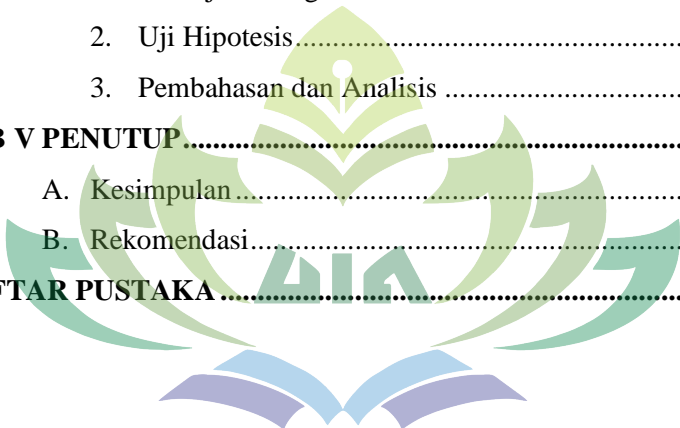
I. Uji Prasyarat Analisis ..... 73

    1. Uji Normalitas ..... 73

    2. Uji Homogenitas..... 73

J. Uji Hipotesis ..... 74

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>77</b>
A. Deskripsi Data Hasil .....	77
1. Keterlaksanaan Pendekatan <i>Aesthetic Science</i> <i>Activities</i> dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Kemampuan Berpikir Kritis .....	77
2. Data Kemampuan Berpikir Kritis .....	78
B. Pembahasan Hasil dan Analisis.....	80
1. Uji Prasyarat Analisis .....	80
a. Uji Normalitas.....	80
b. Uji Homogenitas .....	80
2. Uji Hipotesis.....	81
3. Pembahasan dan Analisis .....	83
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>97</b>
A. Kesimpulan .....	97
B. Rekomendasi.....	98
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>99</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Hasil TIMSS Indonesia tahun 2003-2015.....	8
1.2 Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	9
2.1 Langkah-Langkah PBL .....	23
2.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis .....	30
2.3 Hubungan Pendekatan <i>Aesthetic Science Activities</i> .....	33
3.1 Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Design</i> .....	56
3.2 Kelas Eksperimen, Kelas Kontrol dan Perlakuan .....	56
3.3 Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Bandar Lampung.....	57
3.4 Sampel Penelitian.....	58
3.5 Skala pada Skala Likert.....	62
3.6 Kriteria Interpretasi Nilai .....	63
3.7 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis .....	64
3.8 Ketentuan Uji Validitas .....	65
3.9 Hasil Uji Validitas Soal.....	65
3.10 Interpretasi Tingkat Kesukaran.....	67
3.11 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal .....	68
3.12 Klasifikasi Daya Beda .....	70
3.13 Hasil Uji Daya Beda Soal.....	70
3.14 Kualifikasi Koefisien Reliabilitas.....	72
3.15 Hasil Uji Reliabilitas Soal .....	72
3.16 Ketentuan Uji <i>Kolmogorov Smirnov</i> .....	73
3.17 Ketentuan Uji Homogenitas .....	73
4.1 Persentase Keterlaksanaan Pembelajaran .....	78

4.2 Data Hasil Kemampuan Berpikir Kritis.....	78
4.3 Persentase Nilai Berdasarkan Indikator .....	79
4.4 Data Hasil Uji Normalitas .....	80
4.5 Data Hasil Uji Homogenitas.....	80
4.6 Hasil Uji Hipotesis Kelas Eksperimen.....	82
4.7 Hasil Uji Hipotesis Kelas Kontrol .....	82



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Gelombang Air Laut.....	37
2.2 Gelombang Tali.....	38
2.3 Gelombang Radio.....	39
2.4 Gelombang Transversal.....	39
2.5 Gelombang Longitudinal.....	40
2.6 Penyerapan Arah Getar.....	46
2.7 Bentuk Persamaan Gelombang.....	48
2.8 Kerangka Berpikir Penelitian.....	50
3.1 Hubungan Variabel bebas (X) dengan Variabel terikat (Y).....	59
3.2 Perlakuan Pembelajaran.....	60
4.1 Lembar LKPD Kelas Eksperimen.....	85
4.2 Gelombang Transversal Kelas Eksperimen.....	86
4.3 Gelombang Transversal Kelas Kontrol.....	87
4.4 Gelombang Longitudinal Kelas Eksperimen.....	87
4.5 Gelombang Longitudinal Kelas Kontrol.....	88
4.6 Refleksi Kelas Eksperimen.....	90



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Silabus Kelas Eksperimen .....	112
Lampiran 2 RPP Kelas Eksperimen .....	116
Lampiran 3 Silabus Kelas Kontrol .....	122
Lampiran 4 RPP Kelas Kontrol .....	126
Lampiran 5 LKPD Kelas Eksperimen .....	132
Lampiran 6 LKPD Kelas Kontrol.....	134
Lampiran 7 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran.....	136
Lampiran 8 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian .....	139
Lampiran 9 Instrumen Penelitian .....	145
Lampiran 10 Lembar Validasi .....	155
Lampiran 11 Nilai Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis.....	156
Lampiran 12 Uji Validitas .....	127
Lampiran 13 Uji Daya Pembeda .....	161
Lampiran 14 Uji Tingkat Kesukaran .....	163
Lampiran 15 Uji Reliabilitas .....	167
Lampiran 16 Hasil Pre-Test Kelas Eksperimen.....	171
Lampiran 17 Hasil Post-Test Kelas Eksperimen .....	174
Lampiran 18 Hasil Pre-Test Kelas Kontrol .....	177
Lampiran 19 Hasil Post-Test Kelas Kontrol.....	180
Lampiran 20 Uji Normalitas.....	183
Lampiran 21 Uji Homogenitas .....	184
Lampiran 22 Uji Hipotesis .....	185

Lampiran 23 Dokumentasi Penelitian .....	187
Lampiran 24 Surat Pra-Penelitian.....	189
Lampiran 25 Surat Penelitian .....	191
Lampiran 26 Surat Balasan Penelitian.....	192
Lampiran 27 Surat Keterangan Turnitin .....	193
Lampiran 28 Bukti Turnitin .....	194



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Penegasan Judul

Sebelum peneliti menjabarkan isi dari proposal skripsi ini, guna menghindari kesalahpahaman makna yang terkandung, sehingga peneliti perlu menjelaskan beberapa pengertian yang meliputi variabel dari judul proposal skripsi ini yaitu **“Pengaruh Pendekatan *Aesthetic Science Activities* Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI”**. Diuraikan sebagai berikut:

#### 1. Pengaruh

Pengaruh adalah tindakan atau usaha yang muncul dalam sebuah lingkungan yang dipicu oleh suatu hal, baik benda, orang, atau fenomena alam, dan mengakibatkan perubahan pada segala sesuatu di lingkungan tersebut<sup>1</sup>.

#### 2. Pendekatan *Aesthetic Science Activities*

Pendekatan *aesthetic science activities* merupakan salah satu metode pendekatan dalam pembelajaran yang menggabungkan aspek *aesthetic* dan sains. Tujuannya adalah untuk membantu siswa dalam memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep pembelajaran sains melalui gerakan yang indah dan harmoni. Kegiatan ini dapat membantu meningkatkan minat dan motivasi siswa dalam belajar. Kegiatan ini juga dapat membantu meningkatkan keterampilan motorik dan kreativitas siswa dalam memahami materi pembelajaran dengan cara yang lebih menyenangkan dan interaktif<sup>2</sup> Pembelajaran Berbasis Masalah

---

<sup>1</sup> Al - Dzikra et al., “Kajian Al-Qur’an Dan Sains Tentang Kerusakan Lingkungan,” *Al-Dzikra: Jurnal Studi Ilmu Al-Qur’an Dan Al-Hadits* 12, no. 1 (August 30, 2018): 36-111, <https://doi.org/10.24042/AL-DZIKRA.V12I1.2927>.

<sup>2</sup> Ardian Asyhari, Ardian Asyhari, and Helda Silvia, “Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu,” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 1 (April 24, 2016): 1–13, <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v5i1.100>.

Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem-Based Learning* adalah suatu metode pembelajaran yang memfokuskan pada pemecahan masalah sebagai dasar pembelajaran. Dalam metode ini, siswa ditantang untuk menyelesaikan masalah yang ada dan belajar melalui proses pemecahan masalah tersebut<sup>3</sup>.

### 3. Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir secara kritis, yaitu memperhatikan fakta dan bukti secara objektif dan mengevaluasi informasi dan argumen untuk menentukan kebenaran dan validitasnya<sup>4</sup>.

## B. Latar Belakang Masalah

Pendekatan *aesthetic science activities* merupakan salah satu bentuk aktivitas yang menggabungkan aspek *aesthetic* dan *science* dalam satu kesatuan<sup>5</sup>. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kreativitas dan imajinasi siswa melalui aktivitas sains yang berbasis *aesthetic*. Pendekatan *aesthetic science activities* dapat membantu siswa menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mengesankan dalam pembelajaran sains<sup>6</sup>. Hal ini membuktikan bahwa ilmu dan seni dapat dipadukan menjadi satu untuk menciptakan sebuah pembelajaran yang baru.

---

<sup>3</sup> I Wayan Redhana and I Wayan Redhana, "Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pertanyaan Socratic Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa," *Jurnal Cakrawala Pendidikan* 0, no. 3 (January 16, 2013),

<sup>4</sup> Utari Sumarmo et al., "Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, Dan Kreatif Matematik," *Jurnal Pengajaran MIPA* 17, no. 1 (April 29, 2012): 17–33, <https://doi.org/10.18269/JPMIPA.V17I1.36048>.

<sup>5</sup> Linda Novitasari et al., "Fisika, Etnosains, Dan Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Sains," *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)* 0, no. 0 (August 14, 2017): 81–88.

<sup>6</sup> Nafida Nur Hasanah, Supeno Supeno, and Sri Wahyuni, "Kekuatan Retensi Siswa SMA Kelas X Dalam Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Mind Mapping," *Jurnal Pembelajaran Dan Pendidikan Sains* 2, no. 1 (March 30, 2017): 25–32, <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/jpps/article/view/6410>.

Pendekatan *aesthetic science activities* dianggap menjadi sebagai salah satu cara yang efektif dalam membuat siswa menjadi lebih tertarik dan termotivasi dalam belajar<sup>7</sup>. Dalam penerapan *aesthetic science activities* pada pembelajaran fisika, siswa dapat mengasah kreativitas dan imajinasi serta mengembangkan kemampuan untuk menghubungkan konsep fisika dengan kegiatan seni yang menyenangkan. Kegiatan ini dapat menunjukkan kepada siswa bahwa fisika bukan hanya tentang hitungan dan rumus-rumus yang sulit dipahami, tetapi juga tentang pengalaman belajar dan kreativitas<sup>8</sup>. Dengan cara ini, siswa dapat memperoleh rasa kepercayaan diri dan penghargaan terhadap diri mereka sendiri, karena dapat mengeksplorasi konsep-konsep fisika dengan cara yang unik dan menyenangkan.

Pendekatan *aesthetic science activities* juga dapat membantu siswa mengembangkan keterampilan sosial<sup>9</sup>. Seperti contohnya, siswa dapat belajar bekerja sama dalam kelompok, berpikir kritis dan berinovasi, serta meningkatkan kemampuan komunikasi. Semua keterampilan ini akan sangat bermanfaat bagi siswa dalam menghadapi tantangan dan kesempatan di masa depan yang semakin kompleks dan berkembang. Oleh karena itu, pendekatan *aesthetic science activities* pada pembelajaran fisika merupakan salah satu alternatif pembelajaran fisika yang menarik dan bermanfaat bagi siswa.

---

<sup>7</sup> Zuway R. Hong et al., "The Effects of Aesthetic Science Activities on Improving At-Risk Families Children's Anxiety About Learning Science and Positive Thinking," *Htp://Dx.Doi.Org/10.1080/09500693.2012.758394* 36, no. 2 (January 2013): 43-261, <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.758394>.

<sup>8</sup> Agustina Elizabeth, Agustina Elizabeth, and Maria Magdalena Sigahitong, "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA," *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram* 6, no. 2 (December 14, 2018): 66-76.

<sup>9</sup> Rahma Diani and Rahma Diani, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Pendidikan Karakter Dengan Model Problem Based Instruction," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 4, no. 2 (October 27, 2015): 55-243, <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v4i2.96>.

Salah satu model pembelajaran yang efektif dan inovatif untuk pendekatan *aesthetic science activities* pada pembelajaran fisika adalah melalui penggunaan model pembelajaran berbasis masalah. Dalam model pembelajaran berbasis masalah, siswa diberikan masalah yang nyata dan harus diberikan solusi yang kreatif dan inovatif<sup>10</sup>. Model pembelajaran ini dapat membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang diperlukan untuk menjadi pemecah masalah yang handal<sup>11</sup>. Dalam pendekatan *aesthetic science activities*, siswa akan belajar bagaimana fisika dapat diterapkan untuk menciptakan karya seni yang menakjubkan. Pendekatan *aesthetic science activities* juga dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan yang lebih dalam tentang fisika dan seni serta memperkuat keterampilan dalam pemecahan masalah, kreativitas, dan berpikir kritis.

Pembelajaran berbasis masalah memiliki kaitan erat dengan tujuannya yaitu meningkatkan daya saing dan keterampilan siswa dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam Al-Qur'an Surat Al-Kahf Ayat 110:

قُلْ إِنَّمَا أَنَا بَشَرٌ مِّثْلُكُمْ يُوحَىٰ إِلَيَّ أَنَّمَا إِلَهُكُمُ اللَّهُ وَاحِدٌ فَمَنْ كَانَ يَرْجُوا لِقَاءَ رَبِّهِ فَلْيَعْمَلْ عَمَلًا صَالِحًا وَلَا يُشْرِكْ بِعِبَادَةِ رَبِّهِ أَحَدًا □

Artinya: “Katakanlah (Nabi Muhammad), “Sesungguhnya aku ini hanya seorang manusia seperti kamu yang diwahyukan kepadaku bahwa Tuhan kamu adalah Tuhan Yang Maha Esa.” Siapa yang mengharapakan pertemuan dengan Tuhannya hendaklah melakukan amal saleh dan tidak menjadikan apa

---

<sup>10</sup> Rahma Diani, Husnul Khotimah, Uswatun Khasanah, Muhammad Ridho Syarliisjswan, et al., “Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy,” *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (June 23, 2019): 19-310, <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i3.4356>.

<sup>11</sup> Mengembangkan Kemampuan et al., “Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah,” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, February 1, 2016, 88-627, <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21686>.

dan siapa pun sebagai sekutu dalam beribadah kepada Tuhannya."

Dari ayat Al-Qur'an di atas, bisa ditarik kesimpulan bahwa manusia seharusnya berusaha untuk mencapai kesuksesan dalam hidup dengan memahami arahan dan mengikuti jalan hidup yang benar yang telah ditentukan oleh Allah SWT. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa Al-Qur'an memberikan pemahaman tentang pentingnya usaha dan kerja keras dalam mencapai kesuksesan.

Pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah merupakan pendekatan pembelajaran yang memadukan antara konsep fisika dan seni<sup>12</sup>. Dalam konteks ini, kemampuan berpikir kritis sangatlah penting karena membantu siswa dalam memahami dan menguasai konsep fisika dan seni yang diperlukan dalam proses kegiatan tersebut. Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis informasi, mengambil keputusan, dan menyelesaikan masalah dengan cara yang logis dan rasional<sup>13</sup>.

Melalui pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa diharapkan dapat menganalisis masalah yang diberikan, menentukan solusi yang tepat, dan mengaplikasikan pengetahuan fisika dan seni untuk menciptakan karya seni yang *aesthetic*. Dalam kegiatan *aesthetic science activities*, siswa dapat mempraktikkan kemampuan berpikir kritis ini dengan mengambil langkah-langkah untuk menganalisis masalah dan mengevaluasi opsi yang tersedia. Selain itu, pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah juga

---

<sup>12</sup> Arini Rahmadana and Oki Sandra Agnesa, "Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) Dan Integrasi Aspek 'Art' Steam Pada Pembelajaran Biologi SMA," *Journal on Teacher Education* 4, no. 1 (August 5, 2022): 190–201.

<sup>13</sup> Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Barisan dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir Aulia Firdaus and Lulu Choirun Nisa, "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Barisan Dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir," *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 10, no. 1 (June 19, 2019): 68–77.

memerlukan siswa untuk mempertimbangkan dan membandingkan semua solusi. Kemampuan untuk mempertimbangkan solusi alternatif dan mengevaluasi setiap opsi dengan cermat sangat penting dalam kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, hubungan antara pendekatan *aesthetic science activities* dan kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam pembelajaran berbasis masalah. Pendekatan *aesthetic science activities* dapat membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara kuat yang merupakan keterampilan yang sangat berharga dalam kehidupan sehari-hari dan masa depan.

Banyak penelitian di dunia yang sudah membicarakan terkait *aesthetic science activities* dalam pembelajaran, yaitu Hong dkk<sup>14</sup> menjelaskan bagaimana kegiatan ilmu aesthetic berpengaruh positif pada peningkatan pembelajaran sains, pemikiran, sikap terhadap ilmu, dan penurunan kecemasan belajar pada anak-anak dari keluarga berisiko di sekolah dasar. Lin dkk<sup>15</sup> mengeksplorasi efektivitas integrasi pemahaman aesthetic dalam kegiatan refleksi. Hannigan dkk<sup>16</sup> mengintegrasikan tujuan sains dan seni untuk menunjukkan pengetahuan tentang spesies yang terancam punah melalui analisis epistemologi praktis mikro-etnografik. Caiman dkk<sup>17</sup> menjelaskan peran pengalaman *aesthetic* saat siswa berpartisipasi dalam kegiatan ilmu pengetahuan dan seni yang saling berhubungan dalam proses mengeksplorasi ekologi hewan melalui imajinasi siswa. Selain itu, banyak penelitian yang telah dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis melalui berbagai metode pembelajaran, seperti

---

<sup>14</sup> Hong et al., "The Effects of Aesthetic Science Activities on Improving At-Risk Families Children's Anxiety About Learning Science and Positive Thinking."

<sup>15</sup> Huann shyang Lin et al., "The Effect of Integrating Aesthetic Understanding in Reflective Inquiry Activities".

<sup>16</sup> Shelley Hannigan et al., "The Role of Aesthetics in Learning Science in an Art-Science Lesson".

<sup>17</sup> Cecilia Caiman and Britt Jakobson, "Aesthetic Experience and Imagination in Early Elementary School Science – a Growth of 'Science–Art–Language–Game,'".



Verburgh An<sup>18</sup> melakukan review terhadap penelitian empiris mengenai lingkungan belajar dalam pekerjaan sosial yang bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir kritis untuk memperoleh wawasan tentang efektivitas pendekatan yang digunakan. Wen Hu dkk<sup>19</sup>, menunjukkan bahwa calon guru yang menjalani proses *Argumentation-Based Enquiry* (ABI) mengalami peningkatan yang signifikan dalam kemampuan berpikir kritis, baik dalam keterampilan maupun kecenderungan. Namun, belum banyak penelitian yang membahas spesifik tentang bagaimana pendekatan *aesthetic science activities* dalam bidang fisika dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami hubungan antara kegiatan *aesthetic* dalam bidang fisika dan kemampuan berpikir kritis, serta bagaimana cara terbaik untuk mengintegrasikan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) adalah sebuah program survei internasional yang membandingkan prestasi belajar matematika dan sains siswa di seluruh dunia<sup>20</sup>. Dalam TIMSS, kemampuan berpikir kritis diukur sebagai bagian dari prestasi belajar siswa. Kemampuan ini dianggap penting karena membantu siswa memahami dan mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-

---

<sup>18</sup> An Verburgh, "Effectiveness of Approaches to Stimulate Critical Thinking in Social Work Curricul,".

<sup>19</sup> Hsin Wen Hu, Chiung Hui Chiu, and Guey Fa Chiou, "Effects of Question Stem on Pupils' Online Questioning, Science Learning, and Critical Thinking," *Https://Doi.Org/10.1080/00220671.2019.1608896* 112, no. 4 (July 4, 2019): 73-564, <https://doi.org/10.1080/00220671.2019.1608896>.

<sup>20</sup> Danny Ramadhan, "Analisis Perbandingan Level Kognitif Dan Keterampilan Proses Sains Dalam Standar Isi (SI), Soal Ujian Nasional (UN), Soal (Trends In International Mathematics and Science Study (TIMSS), Dan Soal Programme for International Student Assessment (PISA)," *Inovasi Pendidikan Fisika* 2, no. 1 (2013), <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/5/article/view/1011>.

hari. Berikut data hasil TIMSS dari tahun 2003 hingga tahun 2015 yang disajikan pada Tabel berikut<sup>21</sup>:

**Tabel 1.1** Hasil TIMSS Indonesia tahun 2003-2015

HASIL TIMSS				
Tahun	Peringkat	Peserta	Rata-rata Skor Indonesia	Rata-rata Skor Internasional
2003	35	46 Negara	411	467
2007	36	49 Negara	397	500
2011	38	42 Negara	386	500
2015	44	49 Negara	397	500

Berdasarkan data dari TIMSS, diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Namun, masih terdapat *gap* dengan negara-negara lain yang juga mengikuti TIMSS. Rata-rata skor Indonesia adalah 397, sedangkan rata-rata skor internasional adalah 500. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih perlu ditingkatkan.

Seiring dengan hasil dari data TIMSS, peneliti juga melakukan riset pra-penelitian di dua sekolah menengah atas di Kota Bandar Lampung, yaitu SMA Negeri 1 Bandar Lampung dan SMA Negeri 10 Bandar Lampung. Dengan tujuan untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis siswa. Peneliti juga melakukan wawancara dengan guru Fisika di kedua sekolah tersebut, dan hasil wawancara menyimpulkan bahwa guru belum memahami dengan jelas tentang model pembelajaran berbasis masalah atau *problem-based learning*, proses pembelajaran masih berpusat pada guru, dan belum pernah melakukan test untuk mengukur

---

<sup>21</sup> Syamsul Hadi and Novaliyosi Novaliyosi, "TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study)," *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers* 0, no. 0 (November 15, 2019).

kemampuan berpikir kritis siswa. Guru mengatakan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa masih belum maksimal. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI. Berikut hasil tes pra-penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 1 dan SMA Negeri 10 Bandar Lampung:

**Tabel 1.2** Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Nama Sekolah	Kelas	Nilai Rata-rata	Kategori KBK
SMA Negeri 1 Bandar Lampung	XI MIPA	48,46	Rendah
SMA Negeri 10 Bandar Lampung	XI MIPA	47,75	Rendah

Berdasarkan hasil tes pra-penelitian seperti yang terlihat pada Tabel 1.2, terdapat banyak siswa di SMA Negeri 1 dan SMA Negeri 10 Bandar Lampung yang masih kesulitan dalam menjawab soal tes kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI masih tergolong rendah. Oleh karena itu, perlu dilakukan tindakan untuk meningkatkan kemampuan tersebut selama proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan dalam kemampuan berpikir kritis siswa, peneliti menilai bahwa penting untuk dilakukannya penelitian terkait dengan kemampuan tersebut. Oleh karena itu, peneliti memutuskan untuk memilih judul penelitian “**Pengaruh Pendekatan *Aesthetic Science Activities* Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI**”.

### C. Identifikasi dan Batasan Masalah

Berdasarkan penjelasan masalah yang telah dijelaskan dibagian latar belakang, maka identifikasi yang dapat ditemukan adalah:

1. Pendekatan *aesthetic science activities* sebagai bagian dari pembelajaran belum diterapkan dalam proses pembelajaran fisika di sekolah.
2. Pendekatan *aesthetic science activities* sebagai bagian dari model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) belum diterapkan dalam pembelajaran fisika.
3. Kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah dan belum mencapai tingkat yang seharusnya.
4. Penelitian terkait *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa masih jarang dilakukan.

Batasan masalah dalam penelitian ini didasarkan pada identifikasi masalah yang telah ditemukan, yaitu:

1. Penelitian ini membahas pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* sebagai bagian dari model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) yang belum diterapkan dalam pembelajaran fisika di sekolah.
2. Penelitian ini digunakan untuk mencari hubungan dari pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.
3. Pendekatan *aesthetic science activities* dalam penelitian ini akan dibahas dalam pembelajaran fisika.
4. Variabel terikat yang diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis.

### D. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian mengenai latar belakang penelitian yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah integrasi pendekatan *aesthetic science activities* sebagai bagian dari model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) dalam pembelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 1 Bandar Lampung?
2. Apakah terdapat pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas *eksperimen*?
3. Apakah terdapat pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas *eksperimen*?
4. Apakah terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas kontrol?
5. Apakah terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas kontrol?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah dikemukakan, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui integrasi pendekatan *aesthetic science activities* sebagai bagian dari model pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) dalam pembelajaran fisika kelas XI di SMA Negeri 1 Bandar Lampung.
2. Mengetahui pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas *eksperimen*.
3. Mengetahui pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas *eksperimen*.

4. Mengetahui pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas kontrol.
5. Mengetahui pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas kontrol.

## F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

### 1. Manfaat Teoritis

Dalam penelitian ini, peneliti berupaya untuk memberikan kontribusi ilmiah berupa bukti empiris yang berkaitan dengan pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

### 2. Manfaat Praktis

#### a. Bagi Peneliti

Peneliti berharap bahwa hasil dari penelitian ini dapat memberikan gambaran dan bukti secara empiris tentang pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis sehingga dapat menjadi bahan acuan untuk melakukan pembelajaran di masa depan.

#### b. Bagi Pendidik

Penelitian berharap bahwa penelitian ini dapat membantu dunia pendidikan dan penelitian dalam memberikan suatu contoh bagaimana pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah dapat mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi para pendidik dalam memilih dan menentukan model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, dapat dijadikan sebagai acuan

bagi penelitian-penelitian sejenis di masa yang akan datang.

### G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Dalam penelitian ini akan diberikan penjelasan mengenai hasil dari studi terdahulu yang relevan dengan penelitian yang berkaitan dengan Pengaruh Pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI. Terdapat beberapa penelitian yang dapat ditarik kesimpulan seperti berikut ini.

1. Pada penelitian yang telah dilakukan, penulis berpendapat bahwa pandangan *aesthetic* dimana perasaan dan makna terpadu memberikan cara yang kuat untuk memahami peran afek dalam pembelajaran. Hal ini berarti bahwa perasaan dan emosi siswa saat belajar dapat memengaruhi cara mereka memahami dan mengingat informasi baru. Oleh karena itu, pendekatan yang mengakomodasi perasaan dan emosi siswa dapat membantu mereka dalam memahami dan mengingat konsep yang dipelajari dengan lebih baik<sup>22</sup>.
2. Pada penelitian ini diketahui bahwa penulis mengembangkan taksonomi interkontekstualitas dalam menunjukkan transfer *aesthetic*. Taksonomi interkontekstualitas membantu untuk memahami bagaimana konteks berbeda dapat saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain. Oleh karena itu, taksonomi interkontekstualitas memainkan peran penting dalam meningkatkan pengalaman *aesthetic* siswa<sup>23</sup>.
3. Pada penelitian ini diketahui bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) memiliki pengaruh positif yang

---

<sup>22</sup> Joseph Paul Ferguson, Russell Tytler, and Peta White, "The Role of Aesthetics in the Teaching and Learning of Data Modelling," <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1875514> 44, no. 5 (2021): 74-753.

<sup>23</sup> Leslie Atkins Elliott, "Supporting Aesthetic Experience of Science in Everyday Life," <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1905905> 44, no. 5 (2021): 775-96, <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1905905>.

tinggi terhadap keterampilan dan sikap Berpikir Kritis (CT) pada pendidikan tinggi. *Problem-Based Learning* (PBL) secara umum efektif dalam mempromosikan keterampilan dan sikap dalam *Critical Thinking* (CT). Ini berarti bahwa dengan menggunakan metode PBL, siswa akan memperoleh keterampilan dan sikap yang baik dalam hal berpikir kritis<sup>24</sup>.

4. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penggunaan belajar berbasis masalah memiliki potensi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa keperawatan. Studi ini menemukan tiga artikel yang sesuai dengan kriteria pemasukan dan melalui proses peninjauan kritis, mereka menunjukkan bahwa penggunaan belajar berbasis kasus memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir esensial mahasiswa keperawatan<sup>25</sup>.
5. Pada penelitian ini dijelaskan bahwa PBL dapat digunakan sebagai pendekatan pedagogis yang efektif untuk mengajarkan keterampilan berpikir kritis dengan memperkuat interaksi antara guru dan siswa serta dengan fokus pada masalah tertentu yang relevan dengan konteks nyata siswa<sup>26</sup>.

## H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan berguna untuk memudahkan peneliti dalam menyelesaikan penelitian. Adapun sistematika penulisan pada penelitian ini yaitu:

---

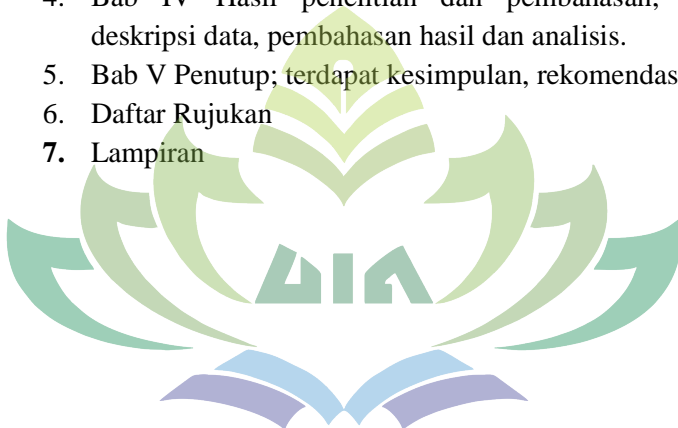
<sup>24</sup> Yong Liu and Attila Pásztor, "Effects of Problem-Based Learning Instructional Intervention on Critical Thinking in Higher Education: A Meta-Analysis," *Thinking Skills and Creativity* 45 (September 1, 2022): 101069, <https://doi.org/10.1016/J.TSC.2022.101069>.

<sup>25</sup> Muhammad Al Amin R. Sapeni and Syahrul Said, "The Effectiveness of Case-Based Learning in Increasing Critical Thinking of Nursing Students: A Literature Review," *Enfermería Clínica* 30 (March 1, 2020).

<sup>26</sup> Megan Yih Chyn A. Kek and Henk Huijser, "The Power of Problem-based Learning in Developing Critical Thinking Skills: Preparing Students for Tomorrow's Digital Futures in Today's Classrooms,"



1. Bab I Pendahuluan; terdapat penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan dan sistematika penulisan.
2. Bab II Landasan teori dan pengajuan hipotesis; terdapat teori yang digunakan dan pengajuan hipotesis.
3. Bab III Metode penelitian; terdapat tempat dan waktu penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel, dan teknik pengumpulan data, definisi operasional variabel, instrument penelitian, uji validitas dan reliabilitas data, uji prasyarat analisis dan uji hipotesis.
4. Bab IV Hasil penelitian dan pembahasan; terdapat deskripsi data, pembahasan hasil dan analisis.
5. Bab V Penutup; terdapat kesimpulan, rekomendasi.
6. Daftar Rujukan
7. Lampiran





## BAB II

### LANDASAN TEORI DAN PENGUJIAN HIPOTESIS

#### A. Kerangka Teoritik

##### 1. Pendekatan *Aesthetic Science Activities*

###### a. Definisi Pendekatan *Aesthetic Science Activities*

Pendekatan kegiatan sains estetika merupakan suatu metode pembelajaran yang menggabungkan sains dan seni.<sup>27</sup> Hal ini memungkinkan peserta didik untuk belajar fisika melalui aktivitas yang menyenangkan dan kreatif sekaligus membantu peserta didik memahami konsep-konsep pembelajaran sains dengan lebih baik. Kegiatan ini biasanya menggunakan teknik-teknik yang berbeda dari kegiatan fisika biasa, seperti menggunakan visualisasi, eksperimentasi, dan presentasi<sup>28</sup>.

Menurut Poincaré, “*care for the beautiful leads us to the same selection [of theories] as care for the useful. Similarly economy of thought, that economy of effort which, according to Mach, is the constant tendency of science, is a source of beauty as well as a practical advantage*”<sup>29</sup>. Kutipan ini menjelaskan bahwa seiring dengan berjalannya waktu, ilmu pengetahuan dan teknologi tidak hanya dituntut untuk berguna bagi kepentingan manusia, tetapi juga harus memperhatikan aspek *aesthetic* dan keindahannya. Keindahan merupakan hal yang penting bagi manusia, dan karenanya perhatian terhadap hal-hal *aesthetic* seharusnya tidak diabaikan dalam proses penemuan dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Dalam bidang fisika, konsep *aesthetic* juga sangat penting. *Aesthetic* dipandang tidak hanya merujuk pada

---

<sup>27</sup> Rahmadana and Agnesa, “Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) Dan Integrasi Aspek ‘Art’ Steam Pada Pembelajaran Biologi SMA.”

<sup>28</sup> Irwan Yusuf and Andi Asrifan, “Peningkatan Aktivitas Kolaborasi Pembelajaran Fisika Melalui Pendekatan STEM Dengan Purwarupa Pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 5 Yogyakarta,” *Uniqbu Journal of Exact Sciences* 1, no. 3 (December 16, 2020): 32–48, <https://doi.org/10.47323/UJES.V1I3.68>.

<sup>29</sup> Milena Ivanova and Steven French, “The Aesthetics of Science: Beauty, Imagination and Understanding,” 2020, <https://philpapers.org/rec/IVATAO-2>.

keindahan tampilan, tetapi juga mencakup keindahan konsep dan teori-teori yang ada<sup>30</sup>. Konsep aesthetic juga membantu fisikawan dalam mengevaluasi kevalidan teori. Beberapa teori, seperti mekanika Newton, dapat dikatakan sederhana karena dapat menjelaskan gerakan benda dengan tiga hukum gerak dan hukum gravitasi yang sederhana. Teori relativitas umum lebih kompleks daripada teori gravitasi Newton, tetapi menawarkan cara yang lebih ekonomis untuk memahami konsep yang terlibat dalam menjelaskan gerak dan gaya dengan menyatukan gravitasi dan massa inersia, ruang dan waktu menjadi kontinum ruang-waktu. Tabel periodik Mendeleev membagi semua 117 elemen dengan mengklasifikasikan sifat atom mereka yang sama berdasarkan nomor atom<sup>31</sup>. Dapat diketahui bahwa teori yang baik dan indah sering diasosiasikan dengan teori yang berguna dan bermakna bagi masyarakat. Artinya, suatu teori yang indah dan *aesthetic* bukan hanya sekedar menarik untuk dilihat, tetapi juga memiliki makna yang signifikan dan berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan aplikasinya<sup>32</sup>. Oleh karena itu, fokus pada keindahan dan *aesthetic* dalam proses pengembangan ilmu pengetahuan merupakan hal yang penting dan tidak boleh diabaikan.

Pendekatan *aesthetic science activities* merupakan salah satu bentuk perhatian terhadap aspek *aesthetic* dalam ilmu pengetahuan<sup>33</sup>. Kegiatan *aesthetic* tidak hanya memfokuskan pada penampilan visual dari

---

<sup>30</sup> Riyan Hidayatullah, “Desain Penelitian Musik Di Era Digital (Sebuah Tinjauan Studi Literatur),” *Virtuoso: Jurnal Pengkajian Dan Penciptaan Musik* 5, no. 1 (June 28, 2022): 28–40.

<sup>31</sup> Ivanova and French, “The Aesthetics of Science: Beauty, Imagination and Understanding.”

<sup>32</sup> rahma Aprilia Kumaji, Luchman Hakim, and Edriana Pangestuti, “Ecolodge Sebagai Sarana Akomodasi Pariwisata Berkelanjutan,” *Profit: Jurnal Administrasi Bisnis* 15, no. 1 (January 25, 2021): 27–42.

<sup>33</sup> Aksiologi Ilmu Pengetahuan dan Manfaatnya bagi Manusia Rosnawati et al., “Aksiologi Ilmu Pengetahuan Dan Manfaatnya Bagi Manusia,” *Jurnal Filsafat Indonesia* 4, no. 2 (September 1, 2021).

teori dan konsep, tetapi juga mencakup aspek filosofis dan konseptual<sup>34</sup>. Selain itu, dalam bidang ilmu fisika juga dinilai dapat membantu peserta didik dalam membangun keterampilan dan kompetensi yang berguna dengan tidak hanya dalam belajar fisika, tetapi juga mempelajari kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Seperti halnya membantu peserta didik untuk membangun kemampuan berpikir kritis karena menekankan pada proses belajar dan bukan hanya pada hasil akhir. Peserta didik dapat mengeksplorasi konsep fisika melalui aktivitas yang menyenangkan dan menantang, sehingga membantu mereka memahami konsep-konsep fisika secara lebih dalam. Hal ini akan membantu mereka untuk memahami konsep fisika dengan lebih baik dan membuat mereka lebih siap untuk mengaplikasikan konsep-konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

b. Karakteristik Pendekatan *Aesthetic Science Activities*

Girod dan Wong<sup>35</sup> berpendapat bahwa pendidikan harus memengaruhi tidak hanya bagaimana peserta didik memahami dan berbicara tentang dunia, tetapi bagaimana cara mereka berpikir, merasakan, bertindak, dan mengalaminya. Menurutnya, pembelajaran sains harus fokus pada pembinaan apresiasi peserta didik dan pemahaman tentang keindahan gagasan ilmiah. Girod dkk menguraikan tentang bagaimana pedoman pengajaran pemahaman *aesthetic* sebagai berikut ini<sup>36</sup>:

1. Membuat konten untuk menangkap kembali atau menghidupkan konten yang sudah ada menjadi ide-ide berseni dan menarik.

---

<sup>34</sup> Abdul Aziz, "Peningkatan Apresiasi Konsep Karya Tari Berbantuan Media Rekaman Audio Visual Pada Siswa Kelas IX Semester 2 SMPN 1 Pecalungan Tahun Pelajaran 2019/2020.

<sup>35</sup> Hong et al., "The Effects of Aesthetic Science Activities on Improving At-Risk Families Children's Anxiety About Learning Science and Positive Thinking."

<sup>36</sup> Ibid.

2. Menyusun disposisi dan bertanya kepada siswa menjadi lebih imajinatif dan kreatif dengan menanyakan “bagaimana jika...” atau menekankan pada perluasan persepsi artistik dengan mengajak peserta didik berefleksi dengan topik pembelajaran.
3. Membuat permodelan pemahaman *aesthetic* untuk menginspirasi apresiasi peserta didik untuk menikmati keindahan dalam pembelajaran sains.
4. Mengidentifikasi perkembangan peserta didik
5. Memelihara emosi dan disposisi peserta didik terhadap ilmu belajar.

Menurut Lin, Hong & Chen 2009; Lotter, Hardwood & Packard<sup>37</sup> rangkaian kegiatan *aesthetic science activities* meliputi kegiatan pengenalan langsung, peragaan, kompetensi tim, tutor sebaya, diskusi kelompok kecil, demonstrasi, dan kegiatan ilmu *aesthetic*. Kegiatan ini termasuk kegiatan eksperimen dimana mendorong siswa untuk menghasilkan hipotesis, merancang prosedur eksperimental, menjelaskan alasan, dan membuat kesimpulan berbasis bukti. Pendekatan *aesthetic science activities* dirancang untuk memelihara pembelajaran afektif pada siswa dalam pembelajaran sains. Pendekatan *aesthetic science activities* dapat dijelaskan sebagai berikut ini<sup>38</sup>:

1. Pada awal pertemuan, sebuah video yang menggambarkan terkait dengan proses ataupun penerapan materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari diberikan kepada peserta didik.

---

<sup>37</sup> Ibid.

<sup>38</sup> Lin et al., “The Effect of Integrating Aesthetic Understanding in Reflective Inquiry Activities.”

2. Pendidik memberikan sedikit penjelasan terkait video yang telah diberikan.
3. Dalam rangka memfasilitasi siswa terhadap pemahaman *aesthetic*, setiap individu di dalam kelompok diminta untuk mengajukan pertanyaan, gambar ataupun puisi singkat yang menggambarkan perasaan mereka saat menonton video tersebut.
4. Selama proses diskusi kelompok kecil, siswa didorong untuk memberikan sebanyak mungkin data, bukti atau latar belakang teoritis yang menjelaskan terkait dengan hipotesis yang telah dibuat.

## 2. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

### a. Pengertian Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang didasarkan pada pemecahan masalah atau permasalahan yang ada<sup>39</sup>. Dalam model ini, siswa diajak untuk menemukan sendiri solusi dari permasalahan yang dihadapi, sehingga mereka akan memiliki pemahaman yang lebih mendalam dan memiliki keterampilan dalam mengatasi masalah<sup>40</sup>.

Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa tidak hanya diajak untuk memahami konsep secara teoritis, tetapi juga memiliki kesempatan untuk menerapkan konsep tersebut dalam situasi nyata. Hal ini akan membantu siswa untuk memahami konsep dengan lebih baik dan menyelesaikan masalah secara efektif<sup>41</sup>.

---

<sup>39</sup> Rahma Diani, Husnul Khotimah, Uswatun Khasanah, and Muhammad Ridho Syarlijiawan, "Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy," *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 19-310.

<sup>40</sup> Mohammad Wahyu Kurniawan and Wuri Wuryandani, "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar PPKn," *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan* 14, no. 1 (May 30, 2017).

<sup>41</sup> Reny Kristyowati and Agung Purwanto, "Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan," *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 9, no. 2 (May 23, 2019): 183–91, <https://doi.org/10.24246/J.JS.2019.V9.I2.P183-191>.

b. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) adalah model pembelajaran yang memfokuskan pada pemecahan masalah sebagai proses utama dalam pembelajaran<sup>42</sup>. Dalam model ini, siswa akan belajar dengan memecahkan masalah yang relevan dan nyata, sehingga mempermudah mereka memahami konsep dan prinsip yang berkaitan dengan masalah tersebut. Berikut beberapa karakteristik pembelajaran masalah yang dikembangkan oleh Barrow dan Min Liu dalam Aris Shoimin<sup>43</sup>:

- 1) *Learning is student-centered*. Proses pembelajaran dalam pembelajaran berbasis masalah lebih menitikberatkan kepada siswa sebagai orang belajar. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis masalah didukung juga oleh teori konstruktivisme dimana siswa didorong untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri.
- 2) *Authentic problems from the organizing focus for learning*. Masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang autentik sehingga siswa mampu dengan mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti.
- 3) *New information is acquired through self-directed learning*. Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya sehingga siswa berusaha

---

<sup>42</sup> Rahma Diani, Antomi Saregar, and Ayu Ifana, "Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik," *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 7, no. 2 (2016).

<sup>43</sup> Sofyan Susanto, "Efektifitas Small Group Discussion Dengan Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19," accessed February 13, 2023.



untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya.

- 4) *Learning occurs in small group*. Agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha mengembangkan pengetahuan secara kolaboratif, pembelajaran berbasis masalah dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penerapan tujuan yang jelas.
- 5) *Teachers act as facilitators*. Pada pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah, guru hanya berperan sebagai fasilitator.

### c. Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada permasalahan nyata dan menempatkan siswa sebagai pemecah masalah<sup>44</sup>. Berikut merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam model pembelajaran berbasis masalah<sup>45</sup>:

**Tabel 2.1** Langkah - Langkah PBL

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas

<sup>44</sup> Rahma Diani, Muhammad Ridho Syarlisjisman, and others, "Web-Enhanced Course Based on Problem-Based Learning (PBL): Development of Interactive Learning Media for Basic Physics II," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 7, no. 1 (2018): 105–16.

<sup>45</sup> Tina Sri Sumartini, "Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah," *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2015): 1–10.

		pemecahan masalah
2	Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Dari Tabel di atas, dapat dilihat bahwa guru mengawali pembelajaran dengan menjelaskan tujuan yang hendak dicapai dalam pembelajaran, mendeskripsikan, dan memotivasi siswa. Berdasarkan masalah yang dipelajari, siswa berusaha untuk membuat rancangan, proses, penelitian yang mengarah ke penyelesaian masalah, sehingga membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman nyata, kemudian mengidentifikasi permasalahan. Dalam menginvestigasikan dan menyelesaikan masalah, dalam prosesnya siswa

menggunakan banyak keterampilan sehingga termotivasi untuk memecahkan masalah nyata dan senang bekerja sama<sup>46</sup>.

d. Kelebihan Pembelajaran Berbasis Masalah

Model pembelajaran berbasis masalah memiliki berbagai kelebihan yang membuat model ini sangat efektif dan menyenangkan bagi para siswa. Berikut adalah beberapa kelebihan dari model pembelajaran berbasis masalah<sup>47</sup>:

- 1) Menumbuhkan minat belajar. Dengan menempatkan siswa dalam situasi nyata yang membutuhkan solusi, model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan minat belajar siswa dan membuat mereka lebih terlibat dalam proses pembelajaran.
- 2) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Model pembelajaran berbasis masalah memacu siswa untuk menganalisis masalah dan mencari solusi yang sesuai, yang akan membantu mereka meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah.
- 3) Pembelajaran yang lebih menyenangkan. Model pembelajaran berbasis masalah menawarkan pembelajaran yang lebih menyenangkan dan tidak membosankan bagi siswa, karena mereka akan bekerja untuk menyelesaikan masalah dan bukan hanya mempelajari teori.
- 4) Pembelajaran yang lebih efektif. Model pembelajaran berbasis masalah memfokuskan pada pemecahan masalah dan memungkinkan siswa untuk mempraktikkan dan mengaplikasikan pengetahuan siswa dalam situasi nyata.

---

<sup>46</sup> Ibid.

<sup>47</sup> Setyo Atmojo and Setyo Eko Atmojo, "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Peningkatan Hasil Belajar Pengelolaan Lingkungan," *Jurnal Kependidikan Penelitian Inovasi Pembelajaran* 43, no. 2 (November 1, 2013), <https://doi.org/10.21831/jk.v43i2.1968>.

- 5) Pembelajaran yang lebih terkait dengan kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran berbasis masalah menempatkan siswa dalam situasi nyata yang mereka alami sehari-hari, sehingga membuat pembelajaran lebih relevan dan mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

### 3. Kemampuan Berpikir Kritis

#### a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki oleh setiap individu<sup>48</sup>. Dalam dunia pendidikan, kemampuan berpikir kritis sering kali dijadikan sebagai salah satu tujuan utama dalam proses pembelajaran<sup>49</sup>. Kemampuan berpikir kritis dapat membantu seseorang dalam mengambil keputusan yang lebih baik dan rasional, serta mampu memecahkan masalah secara efektif dan efisien<sup>50</sup>.

Salah satu elemen penting dalam kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan untuk melakukan analisis secara mendalam terhadap suatu masalah<sup>51</sup>. Dalam proses analisis, individu harus mampu mengumpulkan informasi secara terperinci dan menganalisisnya dengan

---

<sup>48</sup> Rahma Diani et al., "Improving Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills in Physics Learning through Fera Learning Model with Savir Approach," in *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1467, 2020, 12045.

<sup>49</sup> Agus Jatmiko, Rahma Diani, and Yunita Alfadhilah, "Pengaruh Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Kalor Kelas X SMA Perintis 1 Bandar Lampung," in *Proceeding Mathematics, Science, & Education National Conference (MSENCo)*, 2016.

<sup>50</sup> Lois Oinike Tambunan, "Implementasi Pembelajaran Cooperative Learning Dan Locus of Control Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 2 (April 17, 2021): 61-1051, <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V5I2.491>.

<sup>51</sup> Jurnal Hasil et al., "Problem Based Learning Dan Argumentation Sebagai Solusi Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK," *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran* 6, no. 2 (July 4, 2020): 197-205, <https://doi.org/10.33394/JK.V6I2.2522>.

cara yang sistematis dan kritis<sup>52</sup>. Hal ini penting dilakukan untuk menghindari penyelewengan fakta dan memastikan bahwa keputusan yang diambil benar-benar didasarkan pada bukti yang ada.

Dalam proses pembelajaran, kemampuan berpikir kritis dapat diajarkan dan ditingkatkan melalui berbagai strategi dan teknik. Beberapa teknik yang sering digunakan adalah diskusi kelompok, debat, studi kasus, dan simulasi. Melalui teknik-teknik tersebut, siswa dapat belajar untuk mengemukakan pendapat secara logis dan kritis, serta mampu mengembangkan kemampuan untuk menyusun argumentasi yang baik.

Selain itu, kemampuan berpikir kritis juga berkaitan erat dengan kemampuan untuk memecahkan masalah<sup>53</sup>. Dalam konteks ini, siswa harus mampu mengidentifikasi akar permasalahan dan mencari solusi yang tepat untuk mengatasinya. Hal ini dapat dilakukan melalui proses analisis dan evaluasi yang cermat terhadap semua faktor yang terlibat dalam masalah tersebut.

Kemampuan berpikir kritis juga dapat membantu seseorang dalam mengembangkan kemampuan untuk menyampaikan ide dan gagasan secara efektif<sup>54</sup>. Dalam proses ini, siswa harus mampu mengorganisir informasi dengan baik, dan menyusun argumentasi yang logis dan konsisten. Kemampuan berpikir kritis juga dapat membantu seseorang dalam mengembangkan

---

<sup>52</sup> Isma Syaftiani Syafruddin and Dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis: Studi Kasus Pada Siswa MTs Negeri 4 Tangerang," *Suska Journal of Mathematics Education* 6, no. 2 (November 9, 2020): 89–100, <https://doi.org/10.24014/sjme.v6i2.9436>.

<sup>53</sup> Wardono and Rachmantika, "Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah," *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2* (February 18, 2019): 43–439.

<sup>54</sup> Al Fiyatoen Sevtia, Muhammad Taufik, and Aris Doyan, "Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites Untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Konsep Dan Berpikir Kritis Siswa SMA," *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 7, no. 3 (July 19, 2022): 1167–73, <https://doi.org/10.29303/JIPP.V7I3.743>.

kemampuan untuk berbicara di depan publik dengan percaya diri<sup>55</sup>.

b. Tahapan Kemampuan Berpikir Kritis

Tahapan kemampuan berpikir kritis adalah serangkaian proses yang dilakukan oleh individu dalam memecahkan suatu masalah atau mengambil keputusan secara kritis dan rasional<sup>56</sup>. Tahapan ini mencakup beberapa langkah yang harus dilakukan secara sistematis dan terstruktur, dan dapat membantu individu untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang baik, yaitu<sup>57</sup>:

1) Mengamati

Mengamati merupakan tahapan pertama dalam kemampuan berpikir kritis. Individu harus mampu mengamati situasi atau permasalahan dengan seksama, memperhatikan setiap detail yang ada, dan mengumpulkan data atau informasi yang relevan.

2) Menanya

Setelah mengamati, tahap berikutnya adalah menanya. Individu harus mampu mengajukan pertanyaan yang relevan dan kritis, dan mencari jawaban atau informasi yang akurat dan terpercaya.

3) Mengumpulkan informasi

---

<sup>55</sup> Rauda Roziqa and Husni Thamrin, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Pemberdayaan Anak Di Masa Pandemi," *Jurnal Abdimas Indonesia* 2, no. 2 (June 6, 2022): 9-204,.

<sup>56</sup> Indri Anugraheni, Universitas Kristen, and Satya Wacana, "Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menumbuhkan Berpikir Kritis Melalui Pemecahan Masalah," *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (May 5, 2020).

<sup>57</sup> Dian Nafisa, Dosen Jurusan Matematika, and Alamat Surel, "Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 2 (February 27, 2019).

Setelah menanya, individu harus mampu mengumpulkan informasi secara sistematis dan terstruktur. Informasi tersebut dapat diperoleh dari berbagai sumber, termasuk literatur, internet, atau wawancara.

#### 4) Menganalisis

Setelah mengumpulkan informasi, tahapan berikutnya adalah menganalisis. Individu harus mampu menganalisis informasi secara kritis dan rasional, mempertimbangkan semua sudut pandang yang ada, dan membedakan informasi yang valid dan tidak valid.

#### 5) Menarik kesimpulan

Setelah menganalisis, individu harus mampu menarik kesimpulan yang logis dan rasional dari informasi yang telah dikumpulkan. Kesimpulan tersebut harus didasarkan pada fakta dan bukti yang kuat, serta dapat dipertanggungjawabkan secara logis dan rasional.

#### 6) Menguji kesimpulan

Setelah menarik kesimpulan, tahapan berikutnya adalah menguji kesimpulan tersebut. Individu harus mampu menguji kesimpulan yang telah ditarik dengan cara mengidentifikasi kelemahan atau kekurangan dalam argumen, serta mempertimbangkan argumen yang berseberangan.

#### 7) Mengambil Tindakan

Setelah menguji kesimpulan, tahapan terakhir dalam kemampuan berpikir kritis adalah mengambil tindakan. Individu harus mampu mengambil tindakan atau keputusan yang tepat berdasarkan pada kesimpulan yang telah ditarik.

Tindakan atau keputusan tersebut harus didasarkan pada informasi yang valid dan terpercaya, serta dipertanggungjawabkan secara logis dan rasional.

c. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Berdasarkan penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian Anjani menjelaskan bahwa salah satu kemampuan siswa yang dikembangkan di sekolah adalah kemampuan berpikir kritis, untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat berdasarkan indikator berpikir kritis<sup>58</sup>. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah karakteristik siswa, salah satunya gaya belajar siswa<sup>59</sup>.

Menurut Ennis terdapat dua belas indikator berpikir kritis yang dikelompokkan dalam lima kemampuan berpikir yaitu<sup>60</sup>:

**Tabel 2.2** Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No	Kemampuan Berpikir Kritis	Sub Kemampuan Berpikir Kritis
1.	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>basic clarification</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merumuskan suatu pertanyaan</li> <li>• Menganalisis argumen</li> <li>• Bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi</li> </ul>

<sup>58</sup> Rahma Diani et al., "Physics Learning through Active Learning Based Interactive Conceptual Instructions (ALBICI) to Improve Critical Thinking Ability," *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA* 5, no. 1 (2019): 48–58.

<sup>59</sup> Vepi Apiati and Redi Hermanto, "Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar," *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (February 16, 2020): 78-167, [https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv9n1\\_15](https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv9n1_15).

<sup>60</sup> Masani Romauli Helena Marudut et al., "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPA Melalui Pendekatan Keterampilan Proses," *Jurnal Basicedu* 4, no. 3 (May 11, 2020): 85-577,



2.	Memberikan alasan untuk suatu keputusan ( <i>the bases for a decision</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber</li> <li>• Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi</li> </ul>
3.	Menyimpulkan ( <i>inference</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi</li> <li>• Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi</li> <li>• Membuat serta mempertimbangkan nilai keputusan</li> </ul>
4.	Memberikan penjelasan lebih lanjut ( <i>advanced clarification</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi</li> <li>• Mengacu pada asumsi yang tidak dinyatakan</li> </ul>
5.	Dugaan dan keterpaduan ( <i>supposition and integration</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertimbangkan dan memikirkan secara logis, premis, alasan, asumsi, posisi dan usulan lain</li> <li>• Menggabungkan kemampuan-kemampuan lain dan disposisi-disposisi dalam membuat serta mempertahankan sebuah keputusan</li> </ul>

4. Hubungan Pendekatan *Aesthetic Science Activities* dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis adalah proses pemikiran yang rasional untuk membuat keputusan didasarkan pada bukti yang kuat<sup>61</sup>. Kemampuan ini melibatkan kemampuan untuk memahami masalah, mengidentifikasi asumsi, mengevaluasi argumen serta mengambil kesimpulan yang logis. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan meningkatkan kualitas proses pembelajaran di kelas melalui pembelajaran yang menyenangkan<sup>62</sup>.

Pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu solusinya dengan melibatkan peserta didik untuk ikut aktif dalam kegiatan pembelajaran yang bukan hanya melibatkan kemampuan *science* namun ditambah dengan kemampuan seni<sup>63</sup>. Peneliti memberikan sarana pada siswa untuk dapat mencurahkan perasaan dan keterlibatan langsung dalam proses belajar pada lembar kerja peserta didik yang difasilitasi oleh peneliti<sup>64</sup>. Dengan memberikan ruang kepada siswa untuk dapat terlibat aktif dalam pembelajaran yang menarik, siswa akan mudah menerima dan memahami materi pembelajaran yang sedang berlangsung di kelas. Adapun hubungan pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah dengan kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

---

<sup>61</sup> Rahma Diani, "Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung," *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 1 (2016): 83–93.

<sup>62</sup> Syafruddin and Pujiastuti, "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis : Studi Kasus Pada Siswa MTs Negeri 4 Tangerang."

<sup>63</sup> Hong et al., "The Effects of Aesthetic Science Activities on Improving At-Risk Families Children's Anxiety About Learning Science and Positive Thinking."

<sup>64</sup> Rahma Diani and Niken Sri Hartati, "Flipbook Berbasis Literasi Islam: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan 3D Pageflip Professional," *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 2 (2018): 44-234.

**Tabel 2.3** Hubungan Pendekatan *Aesthetic Science Activities* dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Kemampuan Berpikir Kritis

No	Tahapan Pendekatan <i>Aesthetic Science Activities</i> dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah	Sub Indikator Kemampuan Berpikir Kritis
1.	Orientasi Peserta Didik Pada Masalah	Memberikan penjelasan sederhana ( <i>basic clarification</i> )
2.	Mengorganisasi Peserta Didik untuk Belajar	Dugaan dan keterpaduan ( <i>supposition and integration</i> )
3.	Membimbing Penyelidikan Mandiri ataupun Kelompok	Memberikan alasan untuk suatu keputusan ( <i>the bases for a decision</i> )
4.	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	Memberikan penjelasan lebih lanjut ( <i>advanced clarification</i> )
5.	Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah	Menyimpulkan ( <i>interference</i> )

#### 5. Pendekatan Saintifik

Pendekatan saintifik merupakan bagian dari pendekatan pedagogis yang menerapkan metode ilmiah dalam proses pembelajaran kelas<sup>65</sup>. Penerapan pendekatan

<sup>65</sup> Zamrat Desi Roffina, "Meningkatkan Semangat Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Relasi Dan Fugsi Melalui Pendekatan Scientific," *Jurnal Pendidikan Tambusai* 4, no. 1 (2020).

saintifik tidak hanya berfokus pada pengembangan keterampilan siswa dalam observasi atau eksperimen, tetapi juga pada pengembangan pengetahuan dan kemampuan berpikir kritis siswa, yang mendukung aktivitas kreatif dalam berinovasi atau berkarya.

Terdapat tiga prinsip utama dalam penerapan pendekatan saintifik: pembelajaran siswa yang aktif, keberagaman dalam pembelajaran, dan penerapan metode ilmiah<sup>66</sup>. Metode ilmiah mencakup langkah-langkah seperti merumuskan pertanyaan, merumuskan latar belakang penelitian, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis melalui percobaan, menganalisis hasil, merumuskan simpulan, dan pelaporan.

Implementasi pendekatan saintifik dalam pembelajaran dimulai pada tahap pendahuluan, kegiatan inti, sampai penutup<sup>67</sup>. Kegiatan pendahuluan diarahkan untuk memantapkan pemahaman peserta didik tentang tujuan dan pentingnya materi yang akan disampaikan, sehingga memunculkan rasa ingin tahu yang tinggi. Rasa ingin tahu inilah yang menjadi modal besar dalam tahap pembelajaran berikutnya, yaitu kegiatan inti. Kegiatan inti yang merupakan *learning experience* (pengalaman belajar) bagi peserta didik merupakan waktu yang paling banyak digunakan untuk melakukan pembelajaran dengan pendekatan saintifik.

Dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), seorang tenaga pendidik mendesain kegiatan belajar yang sistematis sesuai dengan langkah ilmiah. Kegiatan peserta didik diarahkan untuk mengonstruksi konsep, pengetahuan, pemahaman, serta keterampilan dengan bantuan tenaga pendidik melalui kegiatan mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan. Langkah langkah

---

<sup>66</sup> Mawardi Mawardi, "Optimalisasi Kompetensi Guru Dalam Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran," *Jurnal Ilmiah Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran* 20, no. 1 (2019): 69–82.

<sup>67</sup> Lulu Anggi Rhosalia, "Pendekatan Saintifik (Scientific Approach) Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Kurikulum 2013 Versi 2016," *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)* 1, no. 1 (2017): 59–77.

tersebut tidak harus dilakukan secara urut, akan tetapi dapat dilakukan sesuai dengan pengetahuan yang akan dipelajari<sup>68</sup>.

- a. Mengamati, merupakan kegiatan mengidentifikasi suatu objek melalui penginderaan, yaitu melalui indera penglihat (membaca, menyimak), pembau, pendengar, pencecap dan peraba pada saat mengamati suatu objek menggunakan ataupun tidak menggunakan alat bantu sehingga siswa dapat mengidentifikasi suatu masalah.
- b. Menanya, merupakan kegiatan mengungkapkan suatu hal yang ingin diketahuinya baik yang berkenaan dengan suatu objek, peristiwa, suatu proses tertentu. Pertanyaan dapat diajukan secara lisan maupun tulisan dan dapat berupa kalimat pertanyaan atau kalimat hipotesis sehingga siswa dapat merumuskan masalah dan hipotesis. Pertanyaan tersebut hendaknya berkaitan dengan mengapa dan bagaimana yang menuntut jawaban melalui kegiatan eksperimen.
- c. Mengumpulkan data, merupakan kegiatan mencari informasi sebagai bahan untuk dianalisis dan disimpulkan. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan membaca buku, observasi lapangan, uji coba, wawancara, menyebarkan kuesioner, dan lain lain sehingga siswa dapat menguji hipotesis yang telah dibuat sebelumnya.
- d. Mengasosiasi, merupakan mengolah data dalam serangkaian aktivitas fisik dan pikiran dengan bantuan peralatan tertentu. Pengolahan data dapat dilakukan dengan klasifikasi, mengurutkan, menghitung, membagi, dan menyusun data dalam bentuk yang lebih informatif, serta menentukan sumber data sehingga lebih bermakna. Bentuk pengolahan data misalnya tabel, grafik, bagan, peta konsep, menghitung, dan pemodelan. Selanjutnya, siswa menganalisis data untuk membandingkan ataupun

---

<sup>68</sup> I Wayan Suja, "Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran," *Lembaga Pengembangan Pembelajaran Dan Penjaminan Mutu (Lppm) Universitas Pendidikan Ganesha* 6, no. 1 (2019): 5–10.

menentukan hubungan antara data yang telah diolahnya dengan teori yang ada sehingga dapat ditarik suatu simpulan.

- e. Mengomunikasikan, merupakan kegiatan siswa dalam mendeskripsikan dan menyampaikan hasil temuannya dari kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan dan mengolah data, serta mengasosiasi yang ditujukan kepada orang lain baik secara lisan maupun tulisan dalam bentuk diagram, bagan, gambar, dan sejenisnya dengan bantuan perangkat teknologi sederhana dan atau teknologi informasi dan komunikasi.

Pendekatan saintifik yang dilandasi paradigma konstruktivistik, berpusat pada siswa (student centered learning), dan berorientasi pada kerjasama kelompok diharapkan dapat memaksimalkan proses pembelajaran dan hasil belajar. Implementasi pendekatan saintifik dalam pembelajaran memberikan beberapa keunggulan, di antaranya<sup>69</sup>:

- 1) Proses pembelajaran lebih terpusat pada siswa sehingga lebih aktif dalam pembelajaran,
- 2) Langkah pembelajarannya sistematis sehingga memudahkan guru manajemen pelaksanaan pembelajaran,
- 3) Memberikan peluang kepada guru untuk mengembangkan kreativitasnya dan mengajak siswa untuk lebih aktif berinteraksi dengan berbagai sumber belajar,
- 4) Langkah pembelajarannya melibatkan keterampilan proses sains dalam mengonstruksi konsep, hukum, dan prinsip,
- 5) Proses pembelajaran melibatkan proses-proses kognitif yang merangsang keterampilan berpikir tingkat tinggi, serta
- 6) Mengembangkan karakter siswa.

---

<sup>69</sup> Ika Maryani and Laila Fatmawati, *Pendekatan Scientific Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar: Teori Dan Praktik* (Deepublish, 2018).

## 6. Materi Pembelajaran Fisika

### a. Pengertian Gelombang

Gelombang adalah bentuk dari getaran yang merambat pada suatu medium. Pada suatu satuan atau gabungan getaran yang merambat adalah gelombangnya, bukan zat medium perantaranya. Satu gelombang dapat dilihat panjangnya dengan menghitung jarak antara lembah dan bukit (gelombang transversal) atau menghitung jarak antara satu rapatan dengan satu renggangan (gelombang longitudinal)<sup>70</sup>. Cepat rambat gelombang adalah jarak yang ditempuh oleh gelombang dalam waktu satu detik.

Rumusan Umum Gelombang:

$$E = \frac{hv}{\lambda} = hf$$

$$\lambda_{(t)} = \frac{T_s}{t} \text{ atau } \lambda_{(n)} = \frac{s}{\Sigma n_{gelombang}}$$

Keterangan

E	= Energi Gelombang (Joule)
$\lambda$	= Panjang Gelombang (m)
f	= Frekuensi Gelombang (Hz)
T	= Periode Gelombang (m)
s	= Jarak Tempuh gelombang dari Sumber (m)
t	= Waktu Perambatan gelombang (m)



**Gambar 2.1** Gelombang Air Laut<sup>71</sup>

<sup>70</sup> Valentinus Galih Vidia Putra, "Pengantar Fisika Dasar," CV. Mulia Jaya Publisher, September 2018.

<sup>71</sup> "BMKG: Gelombang Tinggi Di Pantai Anyer Banten Terjadi Karena Fenomena Bulan Purnama - IndependensI," accessed February 9, 2023,

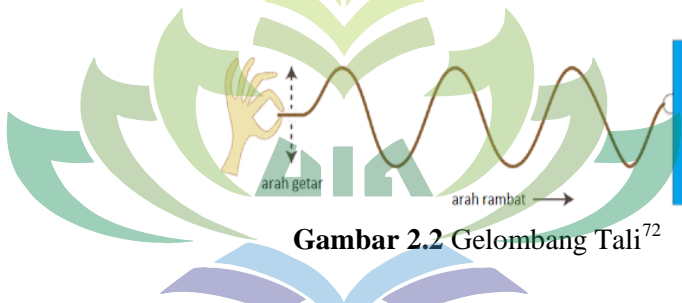
## b. Klasifikasi Gelombang

Pengklasifikasian gelombang sangat beragam, misalnya menurut arah getar, amplitude dan medium perambatannya.

1) Menurut ada tidaknya medium untuk perambatan energinya, gelombang diklasifikasikan menjadi dua, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik.

### a) Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik merupakan gelombang yang perambatan energinya dari satu tempat ke tempat lain memerlukan suatu zat perantara yang disebut medium. Contoh gelombang mekanik adalah gelombang bunyi dan gelombang pada tali.



**Gambar 2.2** Gelombang Tali<sup>72</sup>

### b) Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik merupakan gelombang yang perambatan energinya tidak memerlukan medium perantara. Contoh gelombang elektromagnetik, misalnya gelombang cahaya, sinar X, gelombang radio, gelombang TV dan sebagainya.

<https://independensi.com/2018/12/23/bmkg-gelombang-tinggi-di-pantai-anyer-banten-terjadi-karena-fenomena-bulan-purnama/>.

<sup>72</sup> “Gelombang Mekanik: Transversal, Longitudinal, Cepat Rambat, Panjang,” accessed March 2, 2023, <https://www.studiobelajar.com/gelombang-mekanik/>.



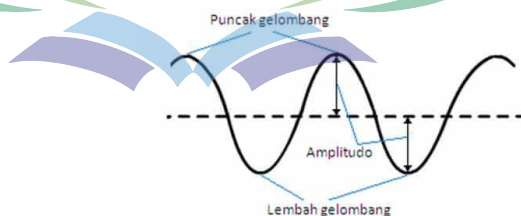


**Gambar 2.3** Gelombang Radio<sup>73</sup>

- 2) Menurut arah getar dan arah rambatnya, gelombang diklasifikasikan menjadi dua, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

a) Gelombang Transversal

Suatu gelombang dapat dikelompokkan menjadi gelombang transversal jika partikel-partikel mediumnya bergetar ke atas dan ke bawah dalam arah tegak lurus terhadap gerak gelombang. Ketika kita menggerakkan tali naik turun, tampak bahwa tali bergerak naik turun dalam arah tegak lurus dengan arah gerak gelombang. Bentuk gelombang transversal tampak seperti gambar di bawah.



**Gambar 2.4** Gelombang Transversal<sup>74</sup>

- Puncak gelombang merupakan titik-titik tertinggi gelombang.

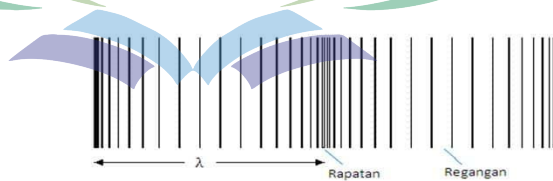
<sup>73</sup> Ibid.

<sup>74</sup> “Gelombang: Pengertian, Bunyi, Jenis, Sifat, Rumus & Contoh,” accessed February 13, 2023, <https://www.gurupendidikan.co.id/pengertian-gelombang/>.

- Dasar gelombang merupakan titik terendah gelombang.
- Bukit gelombang adalah lengkungan atas gelombang.
- Lembah gelombang merupakan lengkungan bawah gelombang.
- Simpangan merupakan jarak partikel yang dilalui gelombang terhadap titik seimbang.
- Amplitude merupakan simpangan terbesar gelombang.
- Panjang gelombang merupakan jarak dua puncak berurutan atau jarak dua dasar berurutan.

#### b) Gelombang Longitudinal

Selain gelombang transversal, terdapat juga gelombang longitudinal. Jika pada gelombang transversal arah getaran medium tegak lurus arah rambatan, maka pada gelombang longitudinal, arah getaran medium sejajar dengan arah rambat gelombang.



**Gambar 2.5** Gelombang Longitudinal<sup>75</sup>

Pada gambar di atas tampak bahwa arah getaran sejajar dengan arah rambatan gelombang. Serangkaian **rapatan** dan **regangan** merambat sepanjang pegas. **Rapatan** merupakan daerah di mana kumparan

<sup>75</sup> “Jenis Gelombang,” accessed February 13, 2023, <https://www.anams.id/jenis-gelombang>.

pegas saling mendekat, sedangkan **regangan** merupakan daerah dimana kumparan pegas saling menjahui. Jika gelombang, transversal memiliki pola berupa puncak dan lembah, maka gelombang longitudinal terdiri dari pola rapatan dan regangan. Gelombang tali merupakan contoh gelombang transversal, sedangkan contoh gelombang longitudinal adalah gelombang bunyi. Lalu bagaimana dengan gelombang air? gelombang air bukan sepenuhnya gelombang transversal atau gelombang longitudinal. Gelombang air merupakan gabungan antara gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

c. Besaran pada Gelombang Mekanik

Besaran-besaran gelombang mekanik adalah besaran-besaran fisika yang terkait dengan perambatan gelombang melalui media material atau medium. Beberapa besaran-besaran gelombang mekanik meliputi:

1) Panjang Gelombang

Panjang gelombang merupakan salah satu besaran gelombang yang menunjukkan jarak yang ditempuh gelombang dalam satu periode. Pada gelombang transversal, Panjang satu gelombang adalah jarak antara puncak gelombang dengan puncak gelombang berikutnya ataupun jarak antara dasar gelombang satu dengan dasar gelombang berikutnya. Sedangkan, pada gelombang longitudinal Panjang satu gelombang merupakan jarak antara pusat rapatan atau renggangan satu dengan pusat rapatan atau renggangan berikutnya. Panjang gelombang disimbolkan dengan  $\lambda$  dan

memiliki satuan yang sama dengan satuan Panjang, yakni meter<sup>76</sup>.

## 2) Periode dan Frekuensi

Periode merupakan waktu yang diperlukan untuk menempuh satu Panjang gelombang, sedangkan frekuensi merupakan banyaknya gelombang yang terbentuk setiap sekon. Hubungan antara periode dengan frekuensi gelombang dinyatakan sebagai berikut:

$$T = \frac{1}{f}$$

Hubungan antara periode  $T$  dan  $\lambda$  :

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda}$$

Keterangan

$E$  = Energi Gelombang (Joule)

$\lambda$  = Panjang Gelombang (m)

$f$  = Frekuensi Gelombang (Hz)

$T$  = Periode Gelombang (m)

$\omega$  = Kecepatan Anguler Gelombang (rad/s)

$v$  = Cepat Rambat Gelombang (m/s)

$t$  = Waktu Perambatan gelombang (m)

## 3) Cepat Rambat Gelombang

Cepat rambat gelombang didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh gelombang selama satu sekon. Secara matematis, cepat rambat gelombang dinyatakan<sup>77</sup>:

$$v = \lambda f = \frac{2\pi}{k} \frac{\omega}{2\pi} = \frac{\omega}{k}$$

<sup>76</sup> Putra, "Pengantar Fisika Dasar."

<sup>77</sup> Ibid.

## Keterangan

- $E$  = Energi Gelombang (Joule)  
 $\lambda$  = Panjang Gelombang (m)  
 $f$  = Frekuensi Gelombang (Hz)  
 $T$  = Periode Gelombang (m)  
 $\omega$  = Kecepatan Anguler Gelombang (rad/s)  
 $v$  = Cepat Rambat Gelombang (m/s)  
 $t$  = Waktu Perambatan gelombang (m)

$$\frac{f_p}{f_s} = \frac{c - v_p}{c - v_s}$$

$$f_p = \frac{c - v_p}{c - v_s} f_s$$

Jadi rumusan secara umum adalah

$$f_p = \frac{c \pm v_p}{c \pm v_s} f_s$$

$C$  adalah kecepatan bunyi di udara 340 m/s

Jika ada kecepatan angin

$$\frac{f_p}{f_s} = \frac{c + v_\omega \pm v_p}{c + v_\omega \pm v_s}$$

Frekuensi pelayangan adalah frekuensi yang didengar oleh satu sumber tetapi memiliki frekuensi sumber ganda dengan amplitude yang sama

$$f_p A - f_p B = \frac{C \pm v_P}{C \pm v_A} f_A - \frac{C \pm v_P}{C \pm v_B} f_B$$

## 4) Amplitudo

Amplitudo merupakan simpangan maksimum. Gelombang longitudinal tidak memiliki amplitude, hanya gelombang transversal yang memiliki amplitude. Satuan dari amplitude sama dengan satuan besaran panjang<sup>78</sup>.

## 5) Intensitas

Intensitas merupakan besaran fisika yang menunjukkan kekuatan atau energi per satuan luas yang dipancarkan oleh gelombang. Intensitas diukur dalam satuan Watt per meter persegi ( $\text{W}/\text{m}^2$ ).

$$TI = 10 \log \frac{1}{I_0}$$

$I_0$  adalah taraf intensitas awal ( $10^{-12} \text{ watt}/\text{m}^2$ )<sup>79</sup>

## d. Fenomena Gelombang Mekanik

Fenomena gelombang mekanik merujuk pada perilaku gelombang yang membutuhkan medium untuk merambatkan getaran. Refleksi, refraksi, difraksi, dan interferensi merupakan fenomena yang terjadi pada gelombang mekanik.

1) Pemantulan gelombang (*Refleksi*)

Pada bidang perkapalan tentunya tidak asing pada istilah SONAR (*Sound Navigation Ranging*). SONAR merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menentukan letak benda di bawah laut dengan metode pemantulan gelombang. Kapal mengirimkan suatu gelombang bunyi dan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk kembali, setelah pemantulan oleh dasar laut. Selain kedalaman laut, metode ini juga dapat digunakan untuk mengetahui lokasi karang, kapal karam, kapal selam, atau sekelompok ikan.

---

<sup>78</sup> Ibid.

<sup>79</sup> Ibid.

## 2) Pembiasan Gelombang (*Refraksi*)

Pembiasan gelombang adalah pembelokan arah rambat gelombang dari satu medium ke medium lainnya. Contoh gejala pembiasan gelombang juga dapat kamu amati pada gelombang air laut. Gelombang air laut akan membias ketika mendekati bibir pantai dengan kecepatan yang menurun secara bertahap. Sehubungan dengan hal tersebut, hukum *Snellius* menjelaskan sebagai berikut.

- Bila suatu gelombang datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat, maka gelombang tersebut dibiaskan mendekati garis normal.
- Bila suatu gelombang datang dari medium yang lebih rapat ke medium kurang rapat, maka gelombang tersebut akan dibiaskan menjauhi garis normal.

## 3) Perpaduan Gelombang (*Interferensi*)

Jika puncak gelombang bertemu dengan puncak gelombang lain (atau dasar gelombang bertemu dasar gelombang lain), maka terjadi interferensi yang saling membangun yang disebut interferensi konstruktif. Namun, jika puncak gelombang bertemu dasar gelombang, maka terjadi interferensi yang saling melemahkan yang disebut interferensi destruktif.

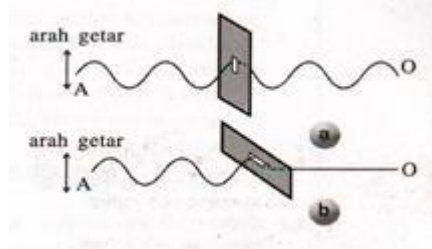
## 4) Lenturan Gelombang (*Difraksi*)

Difraksi merupakan lenturan yang disebabkan adanya penghalang berupa celah-celah sempit. Jika celah berukuran lebar, maka difraksi tidak jelas terlihat, tetapi jika celah dipersempit maka difraksi akan tampak jelas.

## 5) Polarisasi Gelombang

Polarisasi adalah peristiwa terserapnya sebagian atau seluruh arah getar gelombang sehingga hanya memiliki satu arah getar saja. Polarisasi dapat

disebabkan karena beberapa peristiwa, yaitu pemantulan, pemantulan dan pembiasan, dan absorpsi selektif.



**Gambar 2.6** Penyerapan Arah Getar<sup>80</sup>

- Polarisasi karena Pemantulan  
Polarisasi karena pemantulan terjadi ketika suatu sinar yang tidak terpolarisasi datang pada cermin datar, kemudian dipantulkan sehingga terjadi sinar pantul yang terpolarisasi.
- Polarisasi karena Pemantulan dan Pembiasan  
Polarisasi karena pemantulan dan pembiasan terjadi ketika sinar datang dari medium dengan indeks bias  $n_1$ , ke medium dengan indeks bias  $n_2$ , sehingga sinar akan dipantulkan dan dibiaskan.
- Polarisasi karena Absorpsi Selektif  
Selektif polaroid adalah suatu bahan yang dapat menyerap arah bidang getar gelombang cahaya dan hanya melewatkan salah satu bidang getar. Seberkas sinar yang telah melewati polaroid hanya akan memiliki satu bidang getar saja sehingga sinar yang telah melewati polaroid adalah sinar yang terpolarisasi.

---

<sup>80</sup> “Polarisasi Gelombang,” accessed March 2, 2023, <https://yulianto1998.wordpress.com/2014/09/05/polarisasi-gelombangyulianto/>.



e. Gelombang Berjalan

Gelombang berjalan merupakan gelombang yang memiliki amplitude konstan di setiap titik yang dilalui gelombang. Pada saat titik maksimum A gelombang merambat ke kiri sejauh x

$$y = A \sin(\omega t + kx)$$

Gelombang merambat ke kanan sejauh x

$$y = A \sin(\omega t - kx)$$

$$y = A \sin\left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) = A \sin(2\pi\varphi)$$

Beda fase antara dua buah titik adalah

$$2\pi\Delta\varphi = \left(\frac{2\pi t_A}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) - \left(\frac{2\pi t_B}{T} - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$$

$$= \frac{2\pi t_A}{T} - \frac{2\pi t_B}{T}$$

$$2\pi\Delta\varphi = \left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x_A}{\lambda}\right) - \left(\frac{2\pi t}{T} - \frac{2\pi x_B}{\lambda}\right)$$

$$= \frac{2\pi x_A}{\lambda} + \frac{2\pi x_B}{\lambda}$$

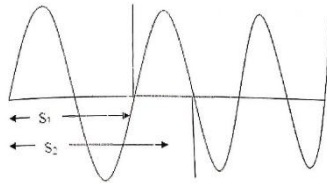
f. Gelombang Stasioner

Jika gelombang berjalan adalah gelombang yang amplitudonya tetap, maka berkebalikan dengan gelombang stasioner. Gelombang stasioner disebut juga dengan gelombang berdiri. Superposisi dua buah gelombang adalah penjumlahan dua buah gelombang

$$y = y(1) + y(2)$$

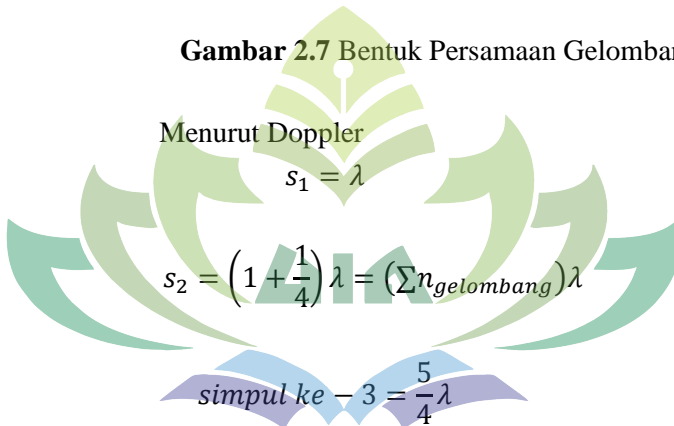
$$y = A \sin(kx + \omega t) + A \sin(kx - \omega t)$$

$$y = 2A \sin\left(\frac{1}{2}2kx\right) \cos\left(\frac{1}{2}2\omega t\right)$$



$$= 2A \sin(kx) \cos(-\omega t) = 2A \sin(kx) \cos(\omega t)$$

**Gambar 2.7** Bentuk Persamaan Gelombang<sup>81</sup>



#### Percobaan Melde

Melde melakukan percobaan untuk mengamati besar gaya yang dihasilkan oleh sebuah gelombang transversal pada tali

<sup>81</sup> Putra, "Pengantar Fisika Dasar."

$$F = \frac{mv^2}{R}$$

$$v = \sqrt{\frac{FR}{m}}$$

$$v = \lambda f = \sqrt{\frac{FR}{m}}$$

$$f = \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{FR}{m}}$$

Maka besar frekuensi pada dawai adalah

$$f = \frac{1}{\lambda} \sqrt{\frac{FR}{m}} = \frac{1}{2R} \sqrt{\frac{FR}{m}}$$

$$f_0 = \frac{1}{\lambda_0} \sqrt{\frac{FR}{m}} = \frac{1}{2R} \sqrt{\frac{FR}{m}}$$

$$f_0 : f_1 : f_2 = 1 : 2 : 3$$

R adalah Panjang tali<sup>82</sup>.

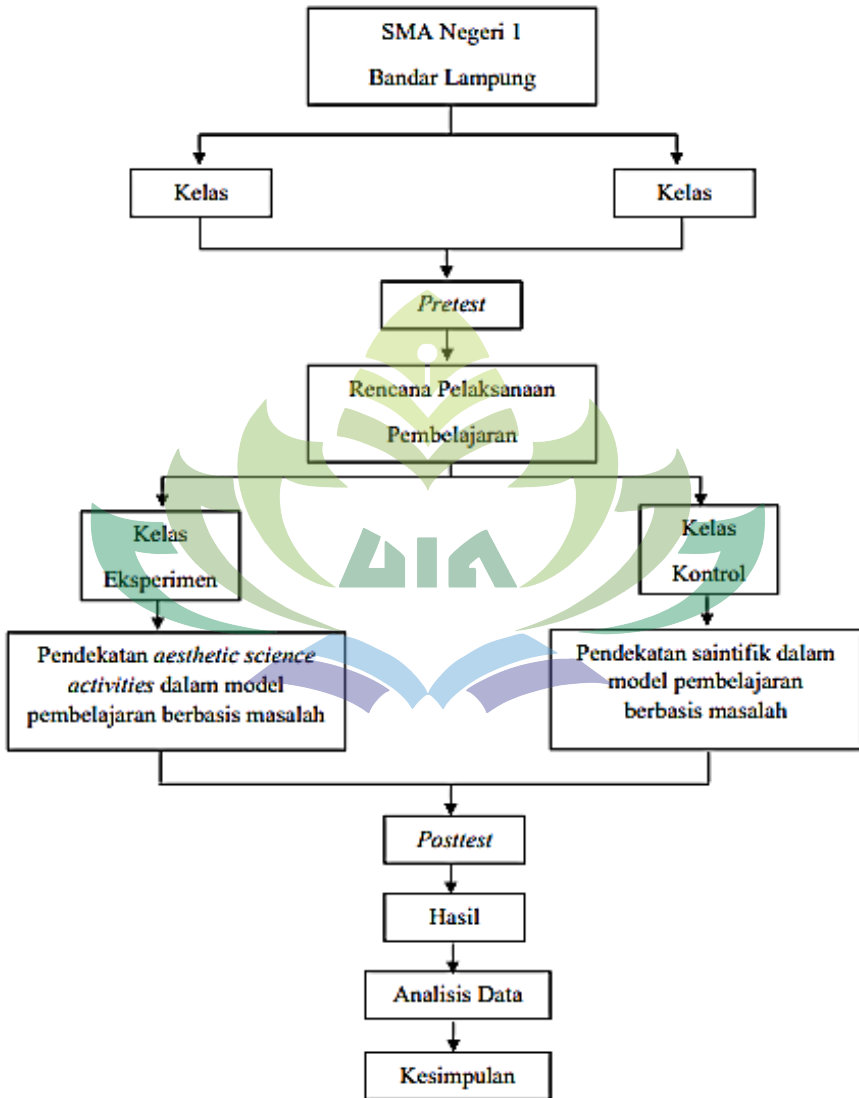
## B. Kerangka Berfikir

Tercapainya tujuan pembelajaran berkaitan erat dengan model pembelajaran yang diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen yang diberi perlakuan menggunakan pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah sedangkan pada kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan pendekatan saintifik dalam model pembelajaran berbasis masalah. Kedua kelas sama-sama diberikan *pretest* dan *posttest* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hasil *pretest* dan *posttest* tersebut selanjutnya dianalisis untuk

---

<sup>82</sup> Ibid.

mendapatkan kesimpulan dari kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas control. Berikut kerangka berpikir penelitian dapat dilihat pada gambar 2.8.



**Gambar 2.8** Kerangka Berpikir Penelitian

### C. Hipotesis

#### 1. Hipotesis Teoritis

Hipotesis teoritis adalah jawaban sementara dari masalah penelitian yang perlu diuji melalui pengumpulan data dan analisis data. Adapun hipotesis pada penelitian ini yaitu terdapat pengaruh dari pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI.

#### 2. Hipotesis Statistika

Hipotesis statistik ada jika penelitian memiliki sampel. Adapun hipotesis statistika dalam penelitian ini yaitu:

$H_{0A}: \mu_1 = \mu_2$  Tidak terdapat pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas *eksperimen*.

$H_{1A}: \mu_1 \neq \mu_2$  Terdapat pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas *eksperimen*.

$H_{0B}: \mu_1 = \mu_2$  pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas *eksperimen*.

$H_{1B}: \mu_1 \neq \mu_2$  pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas *eksperimen*.

$H_{0C}: \mu_1 = \mu_2$  Tidak terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir

- $H_{1C}: \mu_1 = \mu_2$  kritis tingkat rendah siswa kelas kontrol.  
 Terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas kontrol.
- $H_{0D}: \mu_1 = \mu_2$  Tidak terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas kontrol.
- $H_{1D}: \mu_1 = \mu_2$  Terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas kontrol.

Keterangan:

- $H_{0A}$  : Hipotesis nol, tidak terdapat pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas *eksperimen*.
- $H_{1A}$  : Hipotesis alternatif, terdapat pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas *eksperimen*.
- $H_{0B}$  : Hipotesis nol, tidak terdapat pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas *eksperimen*.
- $H_{1B}$  : Hipotesis alternatif, terdapat pengaruh pendekatan *aesthetic science activities* dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas *eksperimen*.
- $H_{0C}$  : Hipotesis nol, tidak terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas kontrol.

- $H_{1C}$  : Hipotesis alternatif, terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat rendah siswa kelas kontrol.
- $H_{0D}$  : Hipotesis nol, tidak pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas kontrol.
- $H_{1D}$  : Hipotesis alternatif, terdapat pengaruh pendekatan saintifik dalam pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa kelas kontrol.
- $\mu_{1A}$  : Nilai rata-rata setelah menggunakan pendekatan *aesthetic science activities* dalam model pembelajaran berbasis masalah
- $\mu_{2A}$  : Nilai rata-rata setelah menggunakan pendekatan saintifik dalam model pembelajaran berbasis masalah



## DAFTAR PUSTAKA

- Anugraheni, Indri, Universitas Kristen, and Satya Wacana. "Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menumbuhkan Berpikir Kritis Melalui Pemecahan Masalah." *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (May 5, 2020): 67-261. <https://doi.org/10.31004/Cendekia.V4I1.197>.
- Apiati, Vepi, and Redi Hermanto. "Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Dalam Memecahkan Masalah Matematik Berdasarkan Gaya Belajar." *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 9, no. 1 (February 16, 2020).
- Aqib, Zainal. "Penelitian Tindakan Kelas Untuk Guru," 2006.
- Asyhari, Ardian, Ardian Asyhari, and Helda Silvia. "Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 1 (April 24, 2016): 1–13.
- Atiaturrahmaniah, Atiaturrahmaniah, Ida Bagus, Putu Aryana, and I Wayan Suastra. "Peran Model Science, Technology, Engineering, Arts, and Math (STEAM) Dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar." *JPGI (Jurnal Penelitian Guru Indonesia)* 7, no. 2 (2022).
- Atkins Elliott, Leslie. "Supporting Aesthetic Experience of Science in Everyday Life."
- Atmojo, Setyo, and Setyo Eko Atmojo. "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Peningkatan Hasil Belajar Pengelolaan Lingkungan." *Jurnal Kependidikan Penelitian Inovasi Pembelajaran* 43, no. 2 (November 1, 2013).
- Aziz, Abdul. "Peningkatan Apresiasi Konsep Karya Tari Berbantuan Media Rekaman Audio Visual Pada Siswa Kelas IX Semester 2 SMPN 1 Pecalongan Tahun Pelajaran 2019/2020." *PAEDAGOGY: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Psikologi* 1, no. 1 (July 21, 2021): 1–15.
- Banawi, Asmin. "Implementasi Pendekatan Saintifik Pada Sintaks Discovery/Inquiry Learning, Based Learning, Project Based Learning." *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science Dan Pendidikan* 8, no. 1 (2019): 90–100.



- Berpikir Kritis Siswa pada Materi Barisan dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir Aulia Firdaus, Kemampuan, and Lulu Choirun Nisa. "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Barisan Dan Deret Berdasarkan Gaya Berpikir." *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 10, no. 1 (June 19, 2019): 68–77.
- "BMKG : Gelombang Tinggi Di Pantai Anyer Banten Terjadi Karena Fenomena Bulan Purnama - Independensi." Accessed February 9, 2023.
- Cahyani, Nahdiah Indah, and Utiya Azizah. "Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Laju Reaksi Kelas XI SMA." *UNESA Journal of Chemical Education* 8, no. 3 (2019).
- Cahyaningrum, Amaliyah, Amaliyah Dwi Cahyaningrum, Yahya AD, and Ardian Asyhari. "Pengaruh Model Pembelajaran Quantum Teaching Tipe Tandur Terhadap Hasil Belajar." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (June 23, 2019) 79-372.
- Caiman, Cecilia, and Britt Jakobson. "Aesthetic Experience and Imagination in Early Elementary School Science – a Growth of 'Science–Art–Language–Game.'" *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* 47, no. 1 (2018) 1-12.
- Darnella, Rahma, Syarifah Syarifah, and Dini Afriansyah. "Penerapan Metode Concept Mapping (Peta Konsep) Dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Gerak Di MAN 1 Palembang." *Jurnal Intelektualita: Keislaman, Sosial Dan Sains* 9, no. 1 (2020): 73–86.
- Dewi, Made Sri Astika, and Nyoman Ayu Putri Lestari. "E-Modul Interaktif Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Siswa." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran* 4, no. 3 (2020): 41-433.
- Diani, Rahma. "Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan LKS Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Perintis 1 Bandar Lampung." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 1 (2016): 83–93.
- Diani, Rahma, and Rahma Diani. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Pendidikan Karakter Dengan Model Problem Based Instruction." *Jurnal Ilmiah Pendidikan*

*Fisika Al-Biruni* 4, no. 2 (October 27, 2015): 55-243.

Diani, Rahma, and Niken Sri Hartati. "Flipbook Berbasis Literasi Islam: Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Dengan 3D Pageflip Professional." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 2 (2018): 44-234.

Diani, Rahma, Irwandani Irwandani, Al-Hijrah Al-Hijrah, Yetri Yetri, Dwi Fujiani, Niken Sri Hartati, and Rofiqul Umam. "Physics Learning through Active Learning Based Interactive Conceptual Instructions (ALBICI) to Improve Critical Thinking Ability." *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran IPA* 5, no. 1 (2019): 48–58.

Diani, Rahma, Husnul Khotimah, Uswatun Khasanah, and Muhammad Ridho Syarlisjiswan. "Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (2019): 19-310.

Diani, Rahma, Husnul Khotimah, Uswatun Khasanah, Muhammad Ridho Syarlisjiswan, Prodi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah, Dan Keguruan, et al. "Scaffolding Dalam Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Instruction (PBL): Efeknya Terhadap Pemahaman Konsep Dan Self Efficacy." *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 2, no. 3 (June 23, 2019): 19-310. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i3.4356>.

Diani, Rahma, Sri Latifah, Wan Jamaluddin, Ardy Pramesti, Nur Endah Susilowati, and Irani Diansah. "Improving Students' Science Process Skills and Critical Thinking Skills in Physics Learning through Fera Learning Model with Savir Approach." In *Journal of Physics: Conference Series*, 1467:12045, 2020.

Diani, Rahma, Antomi Saregar, and Ayu Ifana. "Perbandingan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dan Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik." *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika* 7, no. 2 (2016).

Diani, Rahma, Muhammad Ridho Syarlisjiswan, and others. "Web-Enhanced Course Based on Problem-Based Learning (PBL): Development of Interactive Learning Media for Basic Physics II." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni* 7, no. 1 (2018):

16-105.

- Djollong, Andi Fitriani. "Tehnik Pelaksanaan Penelitian Kuantitatif." *Istiqlal: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam* 2, no. 1 (2014).
- Dzikra, Al -, Jurnal Studi, Ilmu Al-Qur', Dan Al-Hadits, and Eko Prayetno. "Kajian Al-Qur'an Dan Sains Tentang Kerusakan Lingkungan." *Al-Dzikra: Jurnal Studi Ilmu Al-Qur'an Dan Al-Hadits* 12, no. 1 (August 30, 2018): 36-111.
- Elizabeth, Agustina, Agustina Elizabeth, and Maria Magdalena Sigahitong. "Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik SMA." *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram* 6, no. 2 (December 14, 2018): 66-76.
- Ferguson, Joseph Paul, Russell Tytler, and Peta White. "The Role of Aesthetics in the Teaching and Learning of Data Modelling."
- Firmansyah, Deri, Stie Pasim Sukabumi, and Stmik Al Fath Sukabumi. "Teknik Pengambilan Sampel Umum Dalam Metodologi Penelitian: Literature Review." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)* 1, no. 2 (August 30, 2022): 85-114.
- "Gelombang: Pengertian, Bunyi, Jenis, Sifat, Rumus & Contoh." Accessed February 13, 2023.
- "Gelombang Mekanik: Transversal, Longitudinal, Cepat Rambat, Panjang." Accessed March 2, 2023.
- Hadi, Syamsul, and Novaliyosi Novaliyosi. "TIMSS Indonesia (Trends in International Mathematics and Science Study)." *Prosiding Seminar Nasional & Call For Papers* 0, no. 0 (November 15, 2019). <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/sncp/article/view/1096>.
- Haerunnisa, Haerunnisa, Prasetyaningsih Prasetyaningsih, and Lulu Tunjung Biru. "Analisis Miskonsepsi Siswa SMP Pada Konsep Getaran Dan Gelombang." *Pendipa Journal of Science Education* 6, no. 2 (2022): 33-428.
- Hamdani, Muhamad Surya, Krisma Widi Wardani, and others. "Penerapan Model Pembelajaran Team Games Tournamen (TGT) Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Kelas 5 Untuk

- Peningkatan Keterampilan Kolaborasi.” *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 3, no. 4 (2019): 37-431.
- Hannigan, Shelley, Per Olof Wickman, Joseph Paul Ferguson, Vaughan Prain, and Russell Tytler. “The Role of Aesthetics in Learning Science in an Art-Science Lesson.”
- Hasanah, Hasyim. “Teknik-Teknik Observasi (Sebuah Alternatif Metode Pengumpulan Data Kualitatif Ilmu-Ilmu Sosial).” *At-Taqaddum* 8, no. 1 (January 5, 2017): 21–46.
- Hasanah, Nafida Nur, Supeno Supeno, and Sri Wahyuni. “Kekuatan Retensi Siswa SMA Kelas X Dalam Pembelajaran Fisika Pada Pokok Bahasan Momentum Dan Impuls Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Mind Mapping.” *Jurnal Pembelajaran Dan Pendidikan Sains* 2, no. 1 (March 30, 2017): 25–32.
- Hasil, Jurnal, Penelitian Dan, Kajian Kepustakaan, Sudirman Rizki Ariyanto, Ikke Wulan, Puji Lestari, Savira Uswatun Hasanah, Latifahtur Rahmah, and Devi Vitriana Purwanto. “Problem Based Learning Dan Argumentation Sebagai Solusi Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK.” *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran* 6, no. 2 (July 4, 2020): 197–205. <https://doi.org/10.33394/JK.V6I2.2522>.
- Hidayatullah, Riyan. “Desain Penelitian Musik Di Era Digital (Sebuah Tinjauan Studi Literatur).” *Virtuoso: Jurnal Pengkajian Dan Penciptaan Musik* 5, no. 1 (June 28, 2022): 28–40.
- Hong, Zuway R., Huann shyang Lin, Hsiang Ting Chen, Hsin Hui Wang, and Chia Jung Lin. “The Effects of Aesthetic Science Activities on Improving At-Risk Families Children’s Anxiety About Learning Science and Positive Thinking.”
- Hu, Hsin Wen, Chiung Hui Chiu, and Guey Fa Chiou. “Effects of Question Stem on Pupils’ Online Questioning, Science Learning, and Critical Thinking.”
- Ilmu Pengetahuan dan Manfaatnya bagi Manusia Rosnawati, Aksiologi, Ahmad Syukri, Ahmad Fadhil Rizki, Program Doktorat UIN Jambi, and Jurusan Manajemen Pendidikan Islam UIN Jambi. “Aksiologi Ilmu Pengetahuan Dan Manfaatnya Bagi Manusia.” *Jurnal Filsafat Indonesia* 4, no. 2 (September 1, 2021): 94-186.

- Istiawati, Novia Fitri. “Pendidikan Karakter Berbasis Nilai-Nilai Kearifan Lokal Adat Ammatoa Dalam Menumbuhkan Karakter Konservasi.” *Cendekia: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 10, no. 1 (April 8, 2016): 1–18.
- Ivanova, Milena, and Steven French. “The Aesthetics of Science: Beauty, Imagination and Understanding,” 2020.
- Jatmiko, Agus, Rahma Diani, and Yunita Alfadhilah. “Pengaruh Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Pokok Bahasan Kalor Kelas X SMA Perintis 1 Bandar Lampung.” In *Proceeding Mathematics, Science, & Education National Conference (MSENCO)*, 2016.
- “Jenis Gelombang.” Accessed February 13, 2023.
- Kek, Megan Yih Chyn A., and Henk Huijser. “The Power of Problem- based Learning in Developing Critical Thinking Skills: Preparing Students for Tomorrow’s Digital Futures in Today’s Classrooms.” *Https://Doi.Org/10.1080/07294360.2010.501074* 30, no. 3 (June 2011): 41-329. <https://doi.org/10.1080/07294360.2010.501074>.
- Kemampuan, Mengembangkan, Berpikir Kreatif, Dan Rasa, Ingin Tahu, Melalui Model, Pembelajaran Berbasis, Masalah Dewi Mardhiyana, Endah Octaningrum, and Wahani Sejati. “Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif Dan Rasa Ingin Tahu Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah.” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, February 1, 2016.
- Kristyowati, Reny, and Agung Purwanto. “Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan.” *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan* 9, no. 2 (May 23, 2019): 91-183.
- Kumaji, Rahma Aprilia, Luchman Hakim, and Edriana Pangestuti. “Ecolodge Sebagai Sarana Akomodasi Pariwisata Berkelanjutan.” *PROFIT: JURNAL ADMINISTRASI BISNIS* 15, no. 1 (January 25, 2021): 27–42.
- Kurniawan, Mohammad Wahyu, and Wuri Wuryandani. “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar PPKn.” *Jurnal Civics: Media Kajian Kewarganegaraan* 14, no. 1 (May 30, 2017): 10–22.

- Lenaini, Ika, and Riwayat Artikel. "Teknik Pengambilan Sampel Purposive Dan Snowball Sampling." *Historis: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Sejarah* 6, no. 1 (June 30, 2021): 33–39.
- Lin, Huann shyang, Zuway R. Hong, Chung Chih Chen, and Chien Ho Chou. "The Effect of Integrating Aesthetic Understanding in Reflective Inquiry Activities."
- Liu, Yong, and Attila Pásztor. "Effects of Problem-Based Learning Instructional Intervention on Critical Thinking in Higher Education: A Meta-Analysis." *Thinking Skills and Creativity* 45 (September 1, 2022): 101069.
- Malik, Adam. "Model Pembelajaran Problem Based Instruction Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Dan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa." *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika* 1, no. 1 (June 30, 2015): 9–16.
- Marudut, Masani Romauli Helena, Ishak Gary Bachtiar, Kadir Kadir, and Vina Iasha. "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran IPA Melalui Pendekatan Keterampilan Proses." *Jurnal Basicedu* 4, no. 3 (May 11, 2020): 85-577.
- Maryani, Ika, and Laila Fatmawati. *Pendekatan Scientific Dalam Pembelajaran Di Sekolah Dasar: Teori Dan Praktik*. Deepublish, 2018.
- Masfufah, Febri Heni, and Ellianawati Ellianawati. "Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) Bermuatan Etnosains." *UPEJ Unnes Physics Education Journal* 9, no. 2 (2020): 38-129.
- Maslakhatunni'mah, Dewi, Linda Budi Safitri, and Desi Nuzul Agnafia. "Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Pada Mata Pelajaran IPA Siswa Kelas VII SMP." In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)*, 85-179, 2019.
- Masril, Mardhiah, Nizwardi Jalinus, Jalius Jama, and Oskah Dakhi. "Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Kurikulum 2013 Di SMK Negeri 2 Padang." *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 12, no. 1 (2020): 12–25.
- Mawardi, Mawardi. "Optimalisasi Kompetensi Guru Dalam Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran." *Jurnal Ilmiah*

*Didaktika: Media Ilmiah Pendidikan Dan Pengajaran* 20, no. 1 (2019): 69–82.

Nafisa, Dian, Dosen Jurusan Matematika, and Alamat Surel. “Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Multimedia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.” *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2* (February 27, 2019).

NGERTINI, NI NYOMAN, M.Pd . Prof. Dr I Wayan Sadia, and M.Pd . Prof. Dr. I Made Yudana. “Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA PGRI 1 Amlapura.” *Jurnal Administrasi Pendidikan Indonesia* 4, no. 1 (December 2, 2013).

Novitasari, Linda, Puput Astya Agustina, Ria Sukesti, Muhammad Faizal Nazri, and Jeffry Handhika. “Fisika, Etnosains, Dan Kearifan Lokal Dalam Pembelajaran Sains.” *Prosiding SNPF (Seminar Nasional Pendidikan Fisika)* 0, no. 0 (August 14, 2017): 81–88.

“Polarisasi Gelombang.” Accessed March 2, 2023.

Pratiwi, Brillianing, and Kusnindyah Puspito Hapsari. “Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Pemanfaatan YouTube Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia.” *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar* 4, no. 2 (July 23, 2020): 89-282.

Putra, Aditya Mahendra. “Indikator Keberhasilan Kinerja Individu Dengan Locus Of Control Dan Kepribadian Sebagai Variabel Independen .”

Putra, Valentinus Galih Vidia. “Pengantar Fisika Dasar.” CV. Mulia Jaya Publisher, September 2018.

Rahmadana, Arini, and Oki Sandra Agnesa. “Deskripsi Implementasi Steam (Science, Technology, Engineering, Art, Mathematic) Dan Integrasi Aspek ‘Art’ Steam Pada Pembelajaran Biologi SMA.” *Journal on Teacher Education* 4, no. 1 (August 5, 2022): 190–201. <https://doi.org/10.31004/JOTE.V4I1.5838>.

Ramadhan, Danny. “Analisis Perbandingan Level Kognitif Dan Keterampilan Proses Sains Dalam Standar Isi (SI), Soal Ujian Nasional (UN), Soal (Trends In International Mathematics and



- Science Study (TIMSS), Dan Soal Programme for International Student Assessment (PISA).” *Inovasi Pendidikan Fisika* 2, no. 1 (2013).
- Redhana, I Wayan. “Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia.” *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 13, no. 1 (2019).
- Redhana, I Wayan, and I Wayan Redhana. “Model Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Pertanyaan Socratic Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa.” *Jurnal Cakrawala Pendidikan* 0, no. 3 (January 16, 2013).
- Rhosalia, Lulu Anggi. “Pendekatan Saintifik (Scientific Approach) Dalam Pembelajaran Tematik Terpadu Kurikulum 2013 Versi 2016.” *JTIEE (Journal of Teaching in Elementary Education)* 1, no. 1 (2017): 59–77.
- Roffina, Zamrat Desi. “Meningkatkan Semangat Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Relasi Dan Fugsi Melalui Pendekatan Scientific.” *Jurnal Pendidikan Tambusai* 4, no. 1 (2020).
- Roziqa, Rauda, and Husni Thamrin. “Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Pada Pemberdayaan Anak Di Masa Pandemi.” *Jurnal Abdimas Indonesia* 2, no. 2 (June 6, 2022): 9-204. <https://doi.org/10.53769/JAI.V2I2.211>.
- Sapeni, Muhammad Al Amin R., and Syahrul Said. “The Effectiveness of Case-Based Learning in Increasing Critical Thinking of Nursing Students: A Literature Review.” *Enfermería Clínica* 30 (March 1, 2020): 85-182.
- Sari, Milya, and Asmendri Asmendri. “Penelitian Kepustakaan (Library Research) Dalam Penelitian Pendidikan IPA.” *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA Dan Pendidikan IPA* 6, no. 1 (June 10, 2020): 41–53. <https://doi.org/10.15548/NSC.V6I1.1555>.
- Septiaahmad, Liza, Indra Sakti, and Iwan Setiawan. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Fisika Berbasis Etnosains Menggunakan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA.” *Jurnal Kumparan Fisika* 3, no. 2 (2020).
- Sevtia, Al Fiyatoen, Muhammad Taufik, and Aris Doyan.



- “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Google Sites Untuk Meningkatkan Kemampuan Penguasaan Konsep Dan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA.” *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan* 7, no. 3 (July 19, 2022): 73-1176.
- Simanjuntak, Maria Dewi Ratna. “Membangun Ketrampilan 4 C Siswa Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0,” 2019.
- Sitorus, Friska Dewi Yolanda. “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Geogebra Pada Peserta Didik.” *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika* 15, no. 2 (2022): 55-148.
- Suja, I Wayan. “Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran.” *Lembaga Pengembangan Pembelajaran Dan Penjaminan Mutu (Lpppm) Universitas Pendidikan Ganesha* 6, no. 1 (2019): 5–10.
- Sumarmo, Utari, Wahyu Hidayat, Rafiq Zukarnaen, Hamidah Hamidah, and Ratna Sariningsih. “Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Logis, Kritis, Dan Kreatif Matematik.” *Jurnal Pengajaran MIPA* 17, no. 1 (April 29, 2012): 17–33.
- Sumartini, Tina Sri. “Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah.” *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika* 4, no. 1 (2015): 1–10.
- Susanti, Rini. “Sampling Dalam Penelitian Pendidikan.” *Jurnal Teknodik*, June 13, 2005, 187–208.
- Susanto, Hery, Achi Rinaldi, and Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. “Kesukaran Analisis Validitas Reliabilitas Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Pada Butir Soal Ujian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Matematika Kelas XII IPS Di SMA Negeri 12 Bandar Lampung Tahun Ajaran 2014/2015.” *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (December 18, 2015): 18-203.
- Susanto, Sofyan. “Efektifitas Small Group Discussion Dengan Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19.”
- Swandewi, Ni Luh Putu, I Nyoman Gita, and I Made Suarsana. “Pengaruh Model Quantum Learning Berbasis Masalah Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA.” *Jurnal Elemen* 5, no. 1 (2019): 31–42.

- Syafruddin, Isma Syaftiani, and Dan Heni Pujiastuti. "Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis : Studi Kasus Pada Siswa MTs Negeri 4 Tangerang." *Suska Journal of Mathematics Education* 6, no. 2 (November 9, 2020): 89–100.
- Tambunan, Lois Oinike. "Implementasi Pembelajaran Cooperative Learning Dan Locus of Control Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis." *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika* 5, no. 2 (April 17, 2021).
- Verburgh, An. "Effectiveness of Approaches to Stimulate Critical Thinking in Social Work Curricula."
- Wardono, and Rachmantika. "Peran Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah." *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 2* (February 18, 2019): 43-493.
- Widodo, Aris, Muktamar Cholifah Aisiyah, Izza Eka Ningrum, Muhamad Azwar Annas, and Masria Musfiana. "Analisis Percobaan Superposisi Gelombang Suara Menggunakan Software Audacity." *YASIN* 2, no. 4 (2022): 66-459.
- Yusuf, Irwan, and Andi Asrifan. "Peningkatan Aktivitas Kolaborasi Pembelajaran Fisika Melalui Pendekatan Stem Dengan Purwarupa Pada Siswa Kelas Xi Ipa Sman 5 Yogyakarta:(Improving Collaboration of Physics Learning Activities through the STEM Approach)." *Uniqbu Journal of Exact Sciences* 1, no. 3 (2020): 32–48.
- . "Peningkatan Aktivitas Kolaborasi Pembelajaran Fisika Melalui Pendekatan STEM Dengan Purwarupa Pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 5 Yogyakarta." *Uniqbu Journal of Exact Sciences* 1, no. 3 (December 16, 2020): 32–48.
- Yusup Program Studi Tadris Biologi, Febrianawati, and Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. "Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif." *Tarbiyah : Jurnal Ilmiah Kependidikan* 7, no. 1 (July 24, 2018): 17–23.