

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA
BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK
MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA
SMA/MA PADA MATERI GELOMBANG BUNYI**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan Oleh:

Eska Khikmatuz Zahro

18106090046

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2484/Un.02/DT/PP.00.9/09/2022

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA pada Materi Gelombang Bunyi

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : ESKA KHIKMATUZ ZAHRO
Nomor Induk Mahasiswa : 18106090046
Telah diujikan pada : Kamis, 25 Agustus 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si
SIGNED

Valid ID: 630eff524d076



Penguji I
Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
SIGNED

Valid ID: 630e1394e0d05



Penguji II
Nira Nurwulandari, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 630effdc249f5



Yogyakarta, 25 Agustus 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6310174552d10

HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bendel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Eska Khikmatuz Zahro

NIM : 18106090046

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma/Ma Pada Materi Gelombang Bunyi

sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Fisika.

Dengan ini, kami berharap agar skripsi/ tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 12 Agustus 2022

Pembimbing,

Winarti, M.Pd.Si

NIP. 19830315 200901 2 010

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eska Khikmatuz Zahro
NIM : 18106090046
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul "Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA pada Materi Gelombang Bunyi" adalah hasil penelitian saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan atau dituliskan oleh orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang diambil sebagai bahan acuan dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi bertanggung jawab saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dengan digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16 Agustus 2022
Yang Menyatakan



Eska Khikmatuz Zahro
NIM. 18106090046

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua penulis, Athiqurrokhaniatun dan Sobari yang tak lepas mendoakan, memotivasi dan mencukupi kebutuhan hidup penulis hingga saat ini.

dan

Semua orang yang selalu mendukung dan memberi semangat selama penyusunan skripsi ini,

serta

Almamater Tercinta

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTO

“Start now. Start where you are. Start with fear. Start with pain.

Start with doubt. Start with hand shaking.

Start with voice trembling, but start. Start and don't stop.

Start where you are, with what you have. Just start.”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA pada Materi Gelombang Bunyi” sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Pendidikan Fisika. Rahmat dan salam juga penulis doakan untuk suri tauladan seluruh dunia, kepada keluarga, sahabat, dan para pengikut hingga akhir zaman. Rasa syukur menyelimuti diri penulis karena telah usai menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir dalam strata satu. Penulis menyadari banyak hambatan dan kesulitan yang penulis lalui selama proses pengerjaan hingga penyelesaian skripsi ini, namun berkat pertolongan Allah SWT melalui tangan-tangan makhluk-Nya penulis dapat melewati kesulitan tersebut. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Sobari dan Ibu Athiqurrokhaniatun yang selalu memotivasi untuk segera lulus, memberikan semangat, keikhlasan do’a, dukungan, serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan bimbingannya

5. Ibu Dr. Winarti, M.Pd, Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Segenap Dosen Program Studi Pendidikan Fisika serta karyawan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
7. Ibu Ika Kartika, S.Pd, M.Pd.Si dan Ibu Nira Nurwulandari, M.Pd selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam memperbaiki skripsi penulis.
8. Ibu Dr. Winarti, M.Pd.Si selaku validator instrumen yang memberikan masukan dan saran sebagai perbaikan instrumen penelitian yang digunakan untuk proses validasi, penilaian produk, dan uji terbatas
9. Bapak Norma Sidiq Risdianto, P.hD. dan Bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd selaku ahli media validasi produk serta Ibu Indah budyarti, M.Pd dan Bapak Norma Sidiq Risdianto, P.hD selaku ahli materi validasi produk yang memberikan saran dan masukan dalam perbaikan modul fisika.
10. Bapak Himawan Putranta, M.Pd. dan Ibu Puspo Rohmi, M.Pd selaku ahli materi penilaian produk serta Ibu Iva Nandya Atika, S.Pd, M.Ed. dan Bapak Ari Cahya Mawardi, M.Pd. selaku ahli media penilaian produk modul fisika yang telah berkenan dalam menilai dan memberikan masukan terhadap modul fisika.
11. Bapak Sulis Marsudi, S.Pd dan Bapak Akhmad Ardi Waluyo, M.Pd selaku guru fisika di MAN 1 Banyumas yang senantiasa memberikan bimbingan

selama penulis melakukan penelitian serta sebagai penilai modul fisika yang disusun.

12. Segenap sahabat yang selalu ada dan menjadi tempat mengeluh. Terimakasih sudah memberi motivasi dan semangat untuk segera menyelesaikan tugas akhir dan sebagai tempat berkeluh kesah penulis, serta terimakasih atas pelajaran hidup yang diberikan selama ini.
13. Teman-teman Pendidikan Fisika 2018 yang selalu memberi motivasi penulis dalam mengerjakan tugas akhir.
14. Semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas do'a dan dukungannya

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan perlu mendapatkan masukan. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun sangat diharapkan guna memperbaiki skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi bidang pendidikan, pembaca, dan penulis sendiri.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 13 Agustus 2022
Penulis.



Eska Khikmatuz Zahro
18106090046

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA SMA/MA PADA MATERI GELOMBANG
BUNYI**

Eska Khikmatuz Zahro

18106090046

INTISARI

Penelitian ini bertujuan 1) Menghasilkan modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada materi gelombang bunyi, 2) Mengetahui kualitas modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada materi gelombang bunyi berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru fisika, 3) Mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa sma/ma pada materi gelombang bunyi.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Penelitian ini dibatasi hingga tahap *Development* yaitu pada uji coba terbatas. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini antara lain lembar validasi, lembar penilaian, dan lembar angket respon peserta didik. Pada tahap validasi menggunakan lembar validasi berupa kritik dan saran, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif. Pada tahap penilaian, teknik analisis data menggunakan skala *likert* dengan 4 skala penilaian berupa SB (Sangat Baik), B (Baik), TB (Tidak Baik), STB (Sangat Tidak Baik). Sedangkan respon peserta didik menggunakan skala *guttman* dengan 2 skala yaitu berupa pernyataan “setuju” dan “tidak setuju”. Penilaian kualitas modul dan angket respon disajikan dalam bentuk *checklist*.

Hasil penelitian ini adalah: (1) Menghasilkan modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada materi gelombang bunyi, (2) Kualitas modul yang telah dikembangkan menurut ahli materi, ahli media, dan guru fisika adalah sangat baik (SB) dengan keseluruhan rerata skor masing-masing adalah 3,41; 3,47; dan 3,77. (3) Respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan secara keseluruhan mendapatkan hasil setuju (S). Rerata skor yang didapatkan pada uji coba terbatas adalah 0,93. Dengan demikian pengembangan modul fisika berbasis pendekatan saintifik layak digunakan dalam pembelajaran dengan kualitas yang sangat baik. Kelebihan dari modul yang dikembangkan adalah menyajikan sintaks pendekatan saintifik dalam berbagai kegiatan dan contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu indikator berpikir kritis disajikan secara tersirat melalui berbagai kolom kegiatan dengan tujuan tidak membebani peserta didik dalam memahami materi dalam modul.

Kata Kunci: Modul Pembelajaran Fisika, Pendekatan Saintifik, Berpikir Kritis, Gelombang Bunyi.

**DEVELOPMENT OF PHYSICS LEARNING MODULE BASED ON THE
SCIENTIFIC APPROACH TO FACILITATE CRITICAL THINKING
ABILITY OF SMA/MA STUDENTS ON SOUND WAVES**

Eska Khikmatuz Zahro

18106090046

ABSTRACT

This study aims to 1) produce physics learning modules based on a scientific approach to facilitate the critical thinking skills of SMA/MA students on sound wave material, 2) find out the quality of physics learning modules based on a scientific approach to facilitate SMA/MA students' critical thinking skills on sound wave material based on an assessment of material experts, media experts, and physics teachers, 3) Knowing the students' responses to the use of the Physics Learning Module Based on a Scientific Approach to Facilitate the Critical Thinking Ability of SMA/MA Students on Sound Wave Material.

This research is a Research and development (R&D) research with ADDIE development model consisting of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation. This research is limited to the Development stage, a limited trial. The research instruments used in this study include validation sheets, assessment sheets, and student response questionnaire sheets. At the validation stage, using a validation sheet in the form of criticism and suggestions, the data analysis technique used is descriptive analysis. At the assessment stage, the data analysis technique used a Likert scale with 4 rating scales in the form of SB (Very Good), B (Good), TB (Not Good), and STB (Very Bad). While the students' responses used the Guttman scale with 2 scales, namely in the form of statements "agree" and "disagree". Module quality assessment and response questionnaires are presented as a checklist.

The results of this study are: (1) Produce physics learning modules based on a scientific approach to facilitate the critical thinking skills of SMA/MA students on sound wave material, (2) The quality of the modules that have been developed according to material experts, media experts, and physics teachers is very good. (SB) with an overall mean score of 3.41, respectively, 3.47; and 3.77. (3) The response of students to the module that was developed as a whole got the result of agreeing (S). The average score obtained in the limited trial was 0.93. Thus the development of a physics module based on a scientific approach is feasible to use in learning with very good quality. The advantage of the developed module is that it presents the syntax of a scientific approach in various activities and examples of applications in everyday life. In addition, critical thinking indicators are presented implicitly through various activity columns with the aim of not burdening students in understanding the material in the module.

Keywords: *Physics Learning Module, Scientific Approach, Critical Thinking, Sound Waves.*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SURAT KEASLIAN SKRIPSI	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	9
G. Manfaat Penelitian.....	11
H. Keterbatasan Pengembangan.....	12
I. Definisi Istilah.....	12
BAB II	14
LANDASAN TEORI	14
A. Kajian Teori.....	14
1. Pembelajaran Fisika.....	14
2. Modul.....	17
3. Pendekatan Saintifik.....	22
4. Kemampuan Berpikir Kritis.....	27

5. Materi Fisika	31
B. Kajian Penelitian yang Relevan	45
C. Kerangka Berpikir.....	51
BAB III.....	53
METODE PENELITIAN.....	53
A. Model Pengembangan.....	53
B. Prosedur Pengembangan.....	53
1. <i>Analysis</i> (Analisis Kebutuhan)	55
2. <i>Design</i> (Perencanaan).....	58
3. <i>Development</i> (Pengembangan)	60
C. Uji Coba Produk	63
1. Desain Uji Coba.....	63
2. Subjek Uji.....	63
3. Jenis Data.....	63
4. Metode dan Instrumen Pengumpulan Data	65
D. Teknik Analisis Data.....	67
BAB IV	71
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	71
A. Hasil Penelitian.....	71
1. Produk Awal.....	71
2. Validasi dan Penilaian	76
3. Uji Coba Produk	85
B. Pembahasan	87
1. Produk Akhir	87
2. Kelebihan dan Kekurangan Modul.....	123
BAB V	125
KESIMPULAN DAN SARAN.....	125
A. Kesimpulan	125
B. Keterbatasan Pengembangan.....	126
C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih lanjut	126
DAFTAR PUSTAKA.....	128
LAMPIRAN.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Modifikasi Indikator dan Sub Indikator Berpikir Kritis Facione – Angelo	30
Tabel 2.2. Laju Bunyi dalam Beberapa Medium	34
Tabel 2.3. Beberapa Bunyi Yang Lazim.....	38
Tabel 3.1. Skor Skala Likert	67
Tabel 3.2. Kriteria Penilaian Produk.....	68
Tabel 3.3. Skor Respons Berdasarkan Skala Guttman.....	69
Tabel 3.4. Kriteria Penilaian Guttman	70
Tabel 4.1 Kritik dan Saran dari Validator Ahli Materi	77
Tabel 4.2. Kritik dan saran dari validator ahli media.....	78
Tabel 4.3. Data Hasil Penilaian Kualitas Modul oleh Ahli Materi	80
Tabel 4.4. Saran Perbaikan dari Ahli Materi.....	81
Tabel 4.5. Data Hasil Penilaian Kualitas Modul oleh Ahli media	82
Tabel 4.6. Saran Perbaikan dari Ahli Media	83
Tabel 4.7. Data Hasil penilaian Kualitas oleh Guru Fisika.....	84
Tabel 4.8. Saran Perbaikan dari guru Fisika	85
Tabel 4.9 Data Hasil Respon Peserta Didik pada Uji Terbatas.....	86
Tabel 4.10 SK dan KD Materi Gelombang Bunyi.....	90
Tabel 4.11 Tindak Lanjut Hasil Validasi Ahli Materi	99
Tabel 4.12 Tindak Lanjut Hasil Validasi Ahli Media.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.(a) Simpangan dan titik setimbang molekul molekul udara dalam gelombang bunyi harmonik versus posisi pada suatu saat. Molekul-molekul berada dalam posisi kesetimbangan dititik x_1 , dan x_3 , dan mempunyai simpangan maksimum di titik x^2	35
Gambar 2.1. (b) Beberapa molekul yang ditempatkan sama pada posisi kesetimbangannya sebelum gelombang bunyi tiba. Arah anak panah menyatakan arah simpangan yang akan disebabkan gelombang bunyi.	35
Gambar 2.1. (c) Molekul-molekul di dekat titik $x_1, x_2, dan x_3$, setelah gelombang bunyi tiba.....	35
Gambar 2.1. (d) Kerapatan maksimum pada x_3 , dan minimum pada x_1 , yang keduanya merupakan titik dengan simpangan nol.....	35
Gambar 2.1 (e) Perubahan tekanan versus posisi. Perubahan takanan dan simpangan berbeda fase 90°	35
Gambar 2.2 interferensi dua gelombang	39
Gambar 2.3 (a). Difraksi Bunyi	43
Gambar 2.3 (b). Cover depan Modul	43
Gambar 3.1. Diagram Alur Pengembangan	54
Gambar 4.1. Cover Modul	92
Gambar 4.2. peta konsep.....	92
Gambar 4.3. Apersepsi konsep gelombang bunyi.....	93
Gambar 4.4 (a). Kolom Ayo Amati	94
Gambar 4.4 (b). Kolom Ayo Amati	94

Gambar 4.5 Kolom Mari Bertanya.....	95
Gambar 4.6. Kolom Tantangan.....	95
Gambar 4.7. Kolom Mini Laboratorium	96
Gambar 4.8. Rangkuman Materi.....	97
Gambar 4.9. Kunci Jawaban	97
Gambar 4.10. Glosarium	98
Gambar 4.11 (a) Konsep pada apersepsi sebelum direvisi	100
Gambar 4.11 (b) Konsep pada apersepsi setelah direvisi	100
Gambar 4.12 (a). Persamaan Energi gelombang sebelum revisi	101
Gambar 4.12 (b) Persamaan Energi gelombang setelah revisi	101
Gambar 4.13 (a). Indikator sebelum direvisi	103
Gambar 4.13 (b). Indikator setelah direvisi	103
Gambar 4.14 (a) Tujuan pada kolom Mini Laboratorium sebelum revisi	104
Gambar 4.14 (b) Tujuan pada kolom Mini Laboratorium setelah revisi	104
Gambar 4.15 (a) cover sebelum direvisi	106
Gambar 4.15 (b) Cover setelah direvisi	106
Gambar 4.16 (a). Penekanan kalimat penting menggunakan cetak tebal (bold) sebelum direvisi	107
Gambar 4.16 (b). Penekanan kalimat penting menggunakan cetak tebal (bold) setelah direvisi.....	107
Gambar 4.17 (a). Peta konsep sebelum direvisi.....	107
Gambar 4.17 (b). Peta konsep setelah direvisi.....	108
Gambar 4.18 (a) Tokoh Fisika Alexander graham bell sebelum direvisi	108

Gambar 4.18 (b) Tokoh Fisika Alexander graham bell setelah direvisi	108
Gambar 4.19 (a) Peta konsep sebelum direvisi	113
Gambar 4.19 (b) Peta konsep setelah direvisi	113
Gambar 4.20 (a) cover modul sebelum direvisi	115
Gambar 4.20 (b) cover modul setelah direvisi	116



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran Fisika merupakan proses untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman melalui berbagai kegiatan ilmiah dengan guru sebagai fasilitator. Peran utama pembelajaran fisika di sekolah yaitu membekalkan keterampilan abad 21 kepada peserta didik.¹ Abidin dalam penelitian yang dilakukan oleh Jayadi, dkk menyatakan bahwa secara garis besar tujuan dari pembelajaran fisika tertuang dalam konsep kurikulum 2013 yaitu menguasai konsep, prinsip, serta memiliki keterampilan berpikir untuk mengembangkan pengetahuan dan sikap percaya diri sehingga memungkinkannya berpikir logis dan memecahkan masalah secara efektif dan mandiri.²

Pada hakikatnya keterampilan berpikir menjadi salah satu tujuan penting dalam pendidikan abad 21.³ Sekolah menjadi salah satu Lembaga Pendidikan yang mencetak generasi muda berkualitas yang memiliki keterampilan berpikir. Sesuai dengan tuntutan abad 21 yang mengharuskan pembelajaran fisika diarahkan pada kecakapan abad 21 atau 4C meliputi

¹ Agung Jayadi, Desy Hanisa Putri, and Henny Johan, 'Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Kota Bengkulu Dalam Mata Pelajaran Fisika', *Jurnal Kumparan Fisika*, 3.1 (2020), 25–32 <<https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.25-32>>.

² Jayadi, Putri, and Johan.

³ Endang Susilawati and others, 'Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6.1 (2020), 11 <<https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>>.

keterampilan berpikir kreatif (creative thinking), berpikir kritis (critical thinking), komunikasi (communication), dan kolaborasi (collaboration).⁴

Berdasarkan pendapat Johnson dalam jurnal yang ditulis oleh Prameswari, dkk kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir dengan baik dan kemampuan melihat kembali proses berpikir adalah bagian dari berpikir dengan baik.⁵ Kemampuan berpikir kritis harus selalu ditanamkan selama pembelajaran di Sekolah. Dengan kemampuan berpikir kritis dapat menambah kreativitas peserta didik dalam mengembangkan keterampilan. Namun kenyataannya, di sekolah khususnya di Madrasah Aliyah terdapat banyak peserta didik yang belum mengasah kemampuan berpikir kritisnya karena pada saat pembelajaran guru belum menanamkan kemampuan berpikir kritis kepada peserta didik. Sejalan dengan hasil penelitian milik Purwanto dan Winarti yang menyatakan bahwa proses pembelajaran di Madrasah Aliyah masih menerapkan metode ceramah dimana pembelajaran masih berpusat pada guru walaupun sebagian besar Madrasah Aliyah Negeri telah melaksanakan pembelajaran dengan kurikulum 2013, selain itu proses pembelajaran yang sudah dilaksanakan belum memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya.⁶

⁴ Partono Partono and others, 'Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative)', *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14.1 (2021), 41–52 <<https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>>.

⁵ Salvina Wahyu Prameswari, Suharno Suharno, and Sarwanto Sarwanto, 'Inculcate Critical Thinking Skills in Primary Schools', *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 1.1 (2018), 742–50 <<https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23648>>.

⁶ Joko Purwanto Purwanto and Winarti Winarti, 'Profil Pembelajaran Fisika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Se-DIY', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7.1 (2016), 8–18 <<https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i1.1148>>.

Mengingat pentingnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat membawa dampak positif bagi ketercapaian tujuan pembelajaran, maka kemampuan berpikir kritis harus selalu dikembangkan selama proses pembelajaran berlangsung. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis dapat dilakukan dengan menggunakan suatu pendekatan yang dapat memaksimalkan tujuan dari berpikir kritis itu sendiri, yaitu untuk mencapai pemahaman peserta didik secara mendalam mengenai suatu permasalahan yang dikaji melalui sebuah proses yang terstruktur dan jelas sehingga peserta didik dapat menemukan kebenaran secara mandiri yang dapat dipertanggung jawabkan, maka pendekatan saintifik menjadi salah satu alternatif yang dapat mengatasi masalah tersebut. Penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran secara signifikan dapat mempengaruhi minat belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.⁷

Pendekatan Saintifik memiliki langkah-langkah pembelajaran yang meliputi 5 tahapan antara lain mengamati (untuk mengidentifikasi hal-hal yang ingin diketahui), menanya (merumuskan pertanyaan/hipotesis), mengumpulkan data (informasi) dengan berbagai teknik, mengasosiasikan (informasi), dan mengkomunikasikan pengetahuan yang telah ditemukan.⁸ Siswa berperan secara

⁷ Isma Choiruhi, Singgih Bektiarso, S. (2020). Analisis Penerapan Pendekatan Scientific Serta Pengaruhnya Terhadap Minat Belajar Fisika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA, 04(april), 26–29. <http://journal.unpak.ac.id/index.php/pedagonal>

⁸ Septora, R. (2017). Pengembangan Modul Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Pada Kelas X Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian Lppm Um Metro*, 2(1), 86-98.

langsung baik secara individu maupun kelompok untuk menggali konsep dan prinsip.⁹

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan saintifik sangat sesuai diimplementasikan pada pembelajaran fisika untuk seluruh materi. Namun, selama proses kegiatan pembelajaran, langkah-langkah pendekatan saintifik tidak selalu bisa diaplikasikan secara maksimal karena membutuhkan waktu dan bahan ajar yang mendukung tercapainya pembelajaran ideal. Penerapan pendekatan saintifik dengan tujuan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran juga dapat dituangkan dalam sebuah bahan ajar berupa modul. Modul fisika berbasis pendekatan saintifik mengedepankan siswa memperoleh konsep melalui kegiatan secara aktif dan bersentuhan langsung terhadap fenomena pada kehidupan sehari-hari. Hal tersebut membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Farida dan Winarti bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan bersentuhan langsung terhadap fenomena berpengaruh untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.¹⁰

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru fisika MAN 1 Banyumas, peneliti menemukan beberapa kenyataan yang ada, antara lain 1) Guru belum difasilitasi bahan ajar pendukung untuk memaksimalkan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika, 2) Bahan Ajar yang

⁹ Muhammad Auliya and Kosim Kosim, 'Pengembangan Modul Fisika Materi Optik Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Fenomena Alam Untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Siswa Sma', *Jurnal Pijar Mipa*, 12.2 (2017), 71–80 <<https://doi.org/10.29303/jpm.v12i2.344>>.

¹⁰ Farida Ardiyanti and Winarti, 'Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Fenomena Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar', *Kaunia*, 9.2 (2013), 27–33.

digunakan meliputi buku teks dan LKS buatan MGMP sebagai pelengkap 3) LKS yang digunakan belum ada komponen yang memicu siswa untuk aktif dalam belajar, aktif dari segi aspek pengetahuan seperti berpikir kritis yang dapat mengarahkan siswa untuk menganalisis fakta yang ada, melibatkan rasa ingin tahu, teliti dan kerjasama dalam pembelajaran. Peserta didik hanya terpaku pada materi yang diberikan oleh guru tanpa adanya pertanyaan atau pengungkapan

Penelitian ini merupakan pengembangan modul pembelajaran fisika pada materi gelombang bunyi. Materi gelombang bunyi merupakan salah satu materi fisika yang kompleks dan memiliki banyak cabang materi, persamaan yang digunakan pun menjadi semakin banyak sehingga waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari materi ini akan lebih banyak. Guru fisika MAN 1 Banyumas menyatakan bahwa peserta didik lemah dalam kemampuan berpikir analisis. Sejalan dengan hasil wawancara dengan peserta didik yang menyatakan bahwa fisika mengandung banyak rumus yang sulit terlebih pada konsep perambatan bunyi dan intensitas bunyi. Pada konsep tersebut peserta didik kesulitan dalam menentukan persamaan yang digunakan untuk menyelesaikan soal cerita, soal yang membutuhkan analisis dianggap lebih sulit daripada soal perhitungan biasa. Hal ini juga didukung oleh hasil belajar peserta didik pada materi gelombang bunyi, dari 35 peserta didik peneliti menemukan 41,6% peserta didik yang nilainya masih dibawah KKM materi gelombang bunyi yaitu 70. Oleh karena itu, diperlukan sebuah solusi untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik salah satunya berupa bahan ajar yang diwujudkan dalam bentuk modul berbasis pendekatan saintifik.

Berdasarkan beberapa penelitian terdahulu penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran sangat berpengaruh pada kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian tersebut dilakukan oleh mahdalena yang menunjukkan bahwa modul pembelajaran berbasis saintifik yang dikembangkan telah layak digunakan dengan kategori kelayakan sangat baik/sangat layak ditinjau dari kelayakan materi, media, dan bahasa; serta efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan komunikasi verbal siswa SMA Negeri 14 Pekanbaru.¹¹ Penelitian yang dilakukan oleh Nurlatifah,dkk juga menyatakan bahwa penggunaan model pembelajaran dengan penerapan pendekatan saintifik berbasis eksperimen sangat tepat diterapkan guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis.¹² Penelitian yang dilakukan oleh Suha Arjuna,dkk menyatakan bahwa penggunaan modul fisika berbasis saintifik terbukti layak digunakan dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.¹³

Penulis melalui penelitian ini akan mencoba mengembangkan sebuah modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada materi Gelombang Bunyi sebagai salah satu sumber belajar mandiri. Adanya modul fisika berbasis

¹¹ Mahdalena dan Musnar Indra Daulay, 'Pengembangan Pembelajaran Fisika Berbasis Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Verbal Siswa Sma', *Journal On Teacher Education*, 1 (2020), 41–48.

¹² Nurlatifah, Bahtiar, and Muhammad Kafrawi, 'Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Eksperimen Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis', *Journal Pendidikan Fisika Uin-Alauddin*, 7.2 (2019), 184–88.

¹³ Neng Nenden Mulyaningsih Suha Arjuna, Irnin Agustina Dwi Astuti, and Popi Purwanti, 'Pengembangan Modul Pembelajaran Radiasi Benda Hitam Berbasis Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa', 1.1 (2020), 1–8.

pendekatan saintifik diharapkan dapat menjadi salah satu modul yang dapat digunakan untuk membantu guru dalam menerapkan pendekatan saintifik dan memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

1. Pembelajaran Fisika di MAN 1 Banyumas belum memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Metode yang digunakan belum mengajak siswa untuk menginterpretasi, menganalisis dan mengevaluasi suatu masalah.
2. Guru belum difasilitasi bahan ajar pendukung untuk memaksimalkan penerapan pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika
3. Belum terdapat bahan ajar fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi Gelombang Bunyi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis yang digunakan di MAN 1 Banyumas.
4. Lemahnya kemampuan berpikir analisis peserta didik terlebih ketika menganalisis soal cerita kedalam bentuk matematisnya pada konsep perambatan bunyi dan intensitas bunyi.

C. Pembatasan Masalah .

1. Belum terdapat bahan ajar fisika berbasis pendekatan saintifik pada materi Gelombang Bunyi untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis yang digunakan di MAN 1 Banyumas.
2. Pembelajaran Fisika di MAN 1 Banyumas belum memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik sehingga modul yang dikembangkan digunakan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis

peserta didik, dimana indikator kemampuan berpikir kritis dibatasi pada indikator yang dikembangkan oleh Facione-Angelo meliputi interpretasi masalah, analisis alternatif solusi, implementasi solusi, evaluasi solusi, dan kesimpulan dengan bukti pendukung.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat ditentukan sebagai berikut:

1. Bagaimana Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA pada Materi Gelombang Bunyi?
2. Bagaimana Kualitas Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA Pada Materi Gelombang Bunyi?
3. Bagaimana Respon Peserta Didik Terhadap Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA Pada Materi Gelombang Bunyi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, didapatkan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Menghasilkan modul fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada materi gelombang bunyi.
2. Mengetahui kualitas modul fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada materi

gelombang bunyi.

3. Mengetahui respon peserta didik terhadap penggunaan modul fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada materi gelombang bunyi.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian pengembangan ini adalah produk berupa modul pembelajaran Fisika dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul berbentuk media cetak sebagai implementasi kurikulum 2013 dengan topik Gelombang Bunyi
2. Bagian-bagian pada modul Fisika berbasis Pendekatan Saintifik sebagai sumber belajar mandiri peserta didik SMA/MA kelas XI dibagi menjadi 3 bagian yaitu:

a. Bagian Pembuka

Pada bagian pembuka terdiri dari beberapa komponen yaitu cover, kata pengantar, Daftar Isi, Petunjuk Penggunaan Modul, Pendahuluan, dan Peta Konsep.

b. Bagian inti

Pada awal kegiatan pembelajaran dimulai dengan apresepasi dengan tujuan memfokuskan peserta didik dalam mempelajari uraian materi pada setiap babnya, dibagian awal setiap kegiatan belajar terdapat tujuan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran yang tersedia menggunakan Langkah-langkah pendekatan saintifik. Kegiatan dalam modul meliputi:

- 1) Kolom “Ayo Amati!”, merupakan kegiatan yang mendorong peserta didik untuk mengamati fenomena yang disajikan dengan tujuan dapat menemukan suatu konsep melalui kegiatan yang bersentuhan langsung dengan lingkungan.
- 2) Menanya pada kolom “Mari Bertanya”, pada tahap ini siswa dituntut menuliskan pertanyaan yang muncul setelah mengamati fenomena yang ada pada kolom “Ayo Amati”. Peserta didik bertukar pertanyaan dengan teman atau kelompok kemudian menjawab sementara dengan pengetahuan yang telah dimilikinya
- 3) Kolom “Tantangan” merupakan implementasi dari langkah saintifik mengumpulkan informasi, kegiatan ini mendorong peserta didik untuk memperoleh informasi tentang suatu fenomena yang sedang dipelajari melalui berbagai cara yang kemudian dapat memberikan hubungan antara satu komponen dengan komponen lainnya.
- 4) Mengasosiasi dan mengkomunikasikan dapat dilakukan pada kolom “Mini Laboratorium” dimana peserta didik dapat memperluas dan memperdalam informasi yang diperoleh sampai mencari solusi dari berbagai sumber. Serta melakukan kegiatan presentasi terhadap hasil yang diperoleh dalam melakukan eksperimen.

c. Penutup

Penutup dari modul memuat glosarium, kunci jawaban, dan daftar bacaan

G. Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagi Guru, sebagai bahan ajar berbasis pendekatan saintifik yang dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa dan khususnya bagi guru mata pelajaran fisika sebagai salah satu alternatif untuk menunjang kegiatan belajar dan mengajar dikelas.
- 2) Bagi sekolah, sebagai acuan kebijakan dalam penyediaan bahan ajar berupa modul sesuai dengan kurikulum, sehingga tujuan pendidikan nasional dapat tercapai
- 3) Bagi Peserta Didik, sebagai bahan ajar berbasis pendekatan saintifik yang dapat memberikan kemudahan dalam belajar secara aktif dan mandiri, mengembangkan kreativitas siswa dalam menuangkan ide atau gagasan materi pembelajaran sains, dan untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada konsep materi gelombang bunyi.
- 4) Bagi peneliti, menambah wawasan pentingnya penerapan pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika.
- 5) Bagi peneliti lain, menjadi bahan informasi dan rujukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya tentang pendekatan saintifik dan kemampuan berpikir kritis.

H. Keterbatasan Pengembangan

Penelitian pengembangan bahan ajar berbasis pendekatan saintifik ini merupakan penelitian *Research and Development* (RnD) dengan menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate*) oleh Robert Maribe Branch.¹⁴ Penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap *Development* (pengembangan), yaitu dilakukan uji coba terbatas untuk mendapatkan respon peserta didik. Tahap *implementation* (implementasi) dan *evaluation* (evaluasi) tidak dilaksanakan karena diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai penerapan modul dalam pembelajaran dan menguji efektifitas modul terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

I. Definisi Istilah

Untuk menghindari kesalahpahaman istilah dalam proposal ini, kiranya perlu dijelaskan definisi dari beberapa istilah yang terdapat dalam judul penelitian ini.

Adapun istilah-istilah tersebut sebagai berikut:

- a) Modul merupakan media pembelajaran yang berisi materi, metode, dan evaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan.
- b) Model pengembangan ADDIE adalah salah satu model desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahapan dasar sistem pembelajaran yang mudah untuk dilakukan. Model ADDIE merupakan singkatan dari

¹⁴ Robert Maribe Branch, *Instructional Design: The ADDIE Approach* (Boston, MA: Springer US, 2009);

(Analysis-Design-Develop-Implement-Evaluate)

- c) Pendekatan saintifik adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan metode ilmiah, proses pembelajaran dirancang agar peserta didik secara aktif dalam menemukan konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati, menanya, merumuskan masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan konsep, hukum, atau prinsip yang ditemukan.
- d) Kemampuan berpikir kritis adalah cabang dari kemampuan berpikir yang lebih ditekankan kepada proses untuk mencapai tujuan dalam menentukan suatu keputusan ilmiah tentang sesuatu yang diyakini dan dilakukan



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan:

1. Modul fisika yang dikembangkan berupa modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA/MA pada materi gelombang Bunyi. Modul yang dikembangkan sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan tanpa atau dengan bimbingan guru. Prosedur pengembangan diadaptasi dari langkah pengembangan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) dibatasi sampai pada tahap *Development* dengan melakukan uji coba terbatas.
2. Kualitas modul pembelajaran fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada Materi Gelombang Bunyi, secara umum mendapatkan penilaian sangat baik (SB) dengan skor penilaian ahli materi 3,41; penilaian ahli media mendapatkan skor 3,47; dan penilaian kualitas modul oleh guru fisika mendapatkan rata-rata skor 3,77. Hal ini menunjukkan bahwa modul fisika berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa SMA/MA pada materi gelombang bunyi layak digunakan dengan kualitas sangat baik.
3. Respon peserta didik terhadap modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik pada uji terbatas dan uji luas memperoleh kriteria setuju (S)

dengan perolehan rerata skor untuk uji terbatas 0,93. Berdasarkan hasil respon uji coba terbatas, peserta didik setuju dengan adanya modul fisika berbasis pendekatan saintifik dan modul mampu memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk memahami materi yang disajikan, sehingga dapat memfasilitasi kemampuan berpikir kritis dengan baik.

B. Keterbatasan Pengembangan

Pengembangan modul ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu tidak dilaksanakannya dua tahap terakhir dari model pengembangan ADDIE yaitu tahap *implementation* (implementasi) dan *evaluate* (evaluasi). Tahap implementasi dan evaluasi adalah tahap di mana modul yang baru saja dikembangkan tersebut harus digunakan pada pembelajaran di dalam kelas. Tujuannya adalah untuk melihat pengaruh yang diberikan modul tersebut kepada peserta didik, baik sebelum maupun sesudah digunakan. Hal ini sulit diwujudkan karena keterbatasan waktu penelitian, mengingat kompetensi dasar (KD) gelombang bunyi merupakan kompetensi dasar (KD) kelas XI semester dua. Selain itu, keterbatasan lainnya adalah bahan ajar ini hanya mencakup satu kompetensi dasar (KD) saja yaitu gelombang bunyi.

C. Saran Pemanfaatan dan Pengembangan Produk Lebih lanjut

Modul yang dikembangkan memerlukan tindak lanjut berupa pelaksanaan tahap *implementation* (implementasi) dan *evaluate* (evaluasi). Tahap ini diperlukan penerapan modul dalam pembelajaran untuk mengetahui pengaruh modul yang dikembangkan terhadap kemampuan

berpikir kritis peserta didik. Apabila hasilnya menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, maka diharapkan pengembangan bahan ajar yang serupa dapat dilakukan pada kompetensi dasar (KD) fisika lainnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmatika, Deti, 'Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Pendekatan Inquiry/Discovery', *Euclid*, 3.1 (2017), 394–403 <<https://doi.org/10.33603/e.v3i1.324>>
- Ainurrahman, Belajar dan Pembelajaran (Bandung, Alfabeta, 2013).
- Ardiyanti, Farida, and Winarti, 'Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Fenomena Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar', *Kaunia*, 9.2 (2013), 27–33
- Auliya, Muhammad, and Kosim Kosim, 'Pengembangan Modul Fisika Materi Optik Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Fenomena Alam Untuk Meningkatkan Efektivitas Belajar Siswa Sma', *Jurnal Pijar Mipa*, 12.2 (2017), 71–80 <<https://doi.org/10.29303/jpm.v12i2.344>>
- Cahyadi, Rahmat Arofah Hari, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model', *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3.1 (2019), 35–42 <<https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>>
- Chodijah, Siti, Ahmad Fauzi, and Ratna Wulan, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Guided Inquiryyang Dilengkapi Penilaian Portofolio Pada Materi Gerak Melingkar', *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 1 (2012), 1–19 <<http://ejournal.unp.ac.id>>
- Daulay, Mahdalena dan Musnar Indra, 'Pengembangan Pembelajaran Fisika Berbasis Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Verbal Siswa Sma', *Journal On Teacher Education*, 1 (2020), 41–48
- Depdiknas .2003. Undang-undang RI No.20 tahun 2003.tentang sistem pendidikan nasional.
- Desi Indriyani, Yanti Fitria, Irdamurni, 'Jurnal Basicedu', *Jurnal Basicedu*, 5.3 (2019), 1683–88
- Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Departemen Pendidikan Nasional. 2008. "Penulisan Modul".
- Doelle, Leslie. L. 1985. Akustik Lingkungan. Terjemahan Oleh Lea Prasetya dari *Environmental Acoustic* (1975). Jakarta: Erlangga.
- Fisher, A. (2011). *Critical thinking: An introduction*. Cambridge university press
- Halliday, D., dan Resnick, R., 1989. *Fundamentals of Physics*, Ninth Edition, John

Wiley & Sons, Inc., United States of America

- Hosnan, M. (2014). Pendekatan saintifik dan kontekstual dalam pembelajaran abad 21: Kunci sukses implementasi kurikulum 2013
- Jayadi, Agung, Desy Hanisa Putri, and Henny Johan, 'Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa Sma Kota Bengkulu Dalam Mata Pelajaran Fisika', *Jurnal Kumparan Fisika*, 3.1 (2020), 25–32 <<https://doi.org/10.33369/jkf.3.1.25-32>>
- Jehadut, Kanisius, Maisya Zahra Al Banna, and Widiastini Arifuddin, 'Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Siswa Sekolah Menengah Atas', *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4.2 (2022), 1686–95 <<https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2204>>
- Lestari, Wulan Muji, Tri Ariani, and Ovilia Putri Utami Gumay, 'Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Scientific Approach', *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 2.1 (2018), 18–29 <<https://doi.org/10.31539/spej.v2i1.435>>
- Munadhirotul Azizah, Winarti, 'The Rule of Contextual Teaching and Learning Approach with Problem Solving Method to Students' Critical Thinking Skills on Physics Chapter Work and Energy', 8.1 (2020), 71–85
- Mulyatiningsih, Endang.2011. Metode Penelitian Terapan bidang pendidikan. Bandung : CV. Alfabeta
- Nurlatifah, Bahtiar, and Muhammad Kafrawi, 'Pengaruh Penerapan Pendekatan Saintifik Berbasis Eksperimen Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis', *Journal Pendidikan Fisika Uin-Alauddin*, 7.2 (2019), 184–88
- Partono, Partono, Hesti Nila Wardhani, Nuri Indah Setyowati, Annuriana Tsalitsa, and Siti Nurrahayu Putri, 'Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative)', *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14.1 (2021), 41–52 <<https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>>
- Paul A. Tipler, Fisika Untuk Sains Dan Teknik, Jilid 1, Jakarta: Erlangga, 1991.
- Permendikbud. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah
- Prameswari, Salvina Wahyu, Suharno Suharno, and Sarwanto Sarwanto, 'Inculcate Critical Thinking Skills in Primary Schools', *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 1.1 (2018), 742–50 <<https://doi.org/10.20961/shes.v1i1.23648>>
- Purwanto, Joko Purwanto, and Winarti Winarti, 'Profil Pembelajaran Fisika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Se-DIY', *Jurnal*

- Penelitian Pembelajaran Fisika*, 7.1 (2016), 8–18
<<https://doi.org/10.26877/jp2f.v7i1.1148>>
- Puspitasari, Anggraini Diah, ‘Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA’, *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7.1 (2019), 17–25 <<http://journal.uin-alauddin.ac.id/indeks.php/PendidikanFisika>>
- Rahdiyanta, D. (2016). Teknik Penyusunan Modul Pembelajaran. *Academia*, 1–14
- Setyawan, Dhimas Nur, Sarwanto Sarwanto, and Nonoh Siti Aminah, ‘Pengembangan Pembelajaran Berbasis Saintifik Pada Materi Dinamika Rotasi Dan Kesetimbangan Benda Tegar Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Komunikasi Verbal Siswa SMA’, *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 8.1 (2017), 14–25
<<https://doi.org/10.26877/jp2f.v8i1.1332>>
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & B*, Bandung: Alfabeta.
- Suha Arjuna, Neng Nenden Mulyaningsih, Irnin Agustina Dwi Astuti, and Popi Purwanti, ‘Pengembangan Modul Pembelajaran Radiasi Benda Hitam Berbasis Saintifik Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa’, 1.1 (2020), 1–8
- Susilawati, Endang, Agustinasari Agustinasari, Achmad Samsudin, and Parsaoran Siahaan, ‘Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA’, *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6.1 (2020), 11
<<https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>>
- Undang-Undang No. 20 tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Jakarta
- Wicaksono, P. N., Kusuma, I. J., Festiawan, R., Widanita, N., & Anggraeni, D. (2020). Penerapan pendekatan saintifik terhadap pembelajaran pendidikan jasmani materi teknik dasar passing sepak bola. *Jurnal pendidikan jasmani Indonesia*, 16(1), 41-54.
- Widoyoko, Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Zaidah, Alpi, and Suratman Wijaya, ‘Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan Saintifik’, *Jurnal Ilmiah Global Education*, IV (2021), 20–26 <<https://doi.org/10.55681/jige.v2i1.73>>
- Zubaidah, Siti, ‘Berpikir Kritis : Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Yang Dapat Dikembangkan Melalui Pembelajaran Sains’, *Seminar Nasional Sains 2010 Dengan Tema “Optimalisasi Sains Untuk Memberdayakan Manusia”*, January 2010, 2010, 11