

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPA TERPADU BERBASIS *SCIENTIFIC ISSUES* MATERI SUHU UNTUK MENGUATKAN KARAKTER ABAD-21 PESERTA DIDIK SMP**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat dalam Rangka Penyelesaian Studi Strata Satu untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam**

**Oleh:**

**ISMI ARYANTI KHUSNUL KHATIMAH**

**NPM 1820600027**

# HALAMAN JUDUL

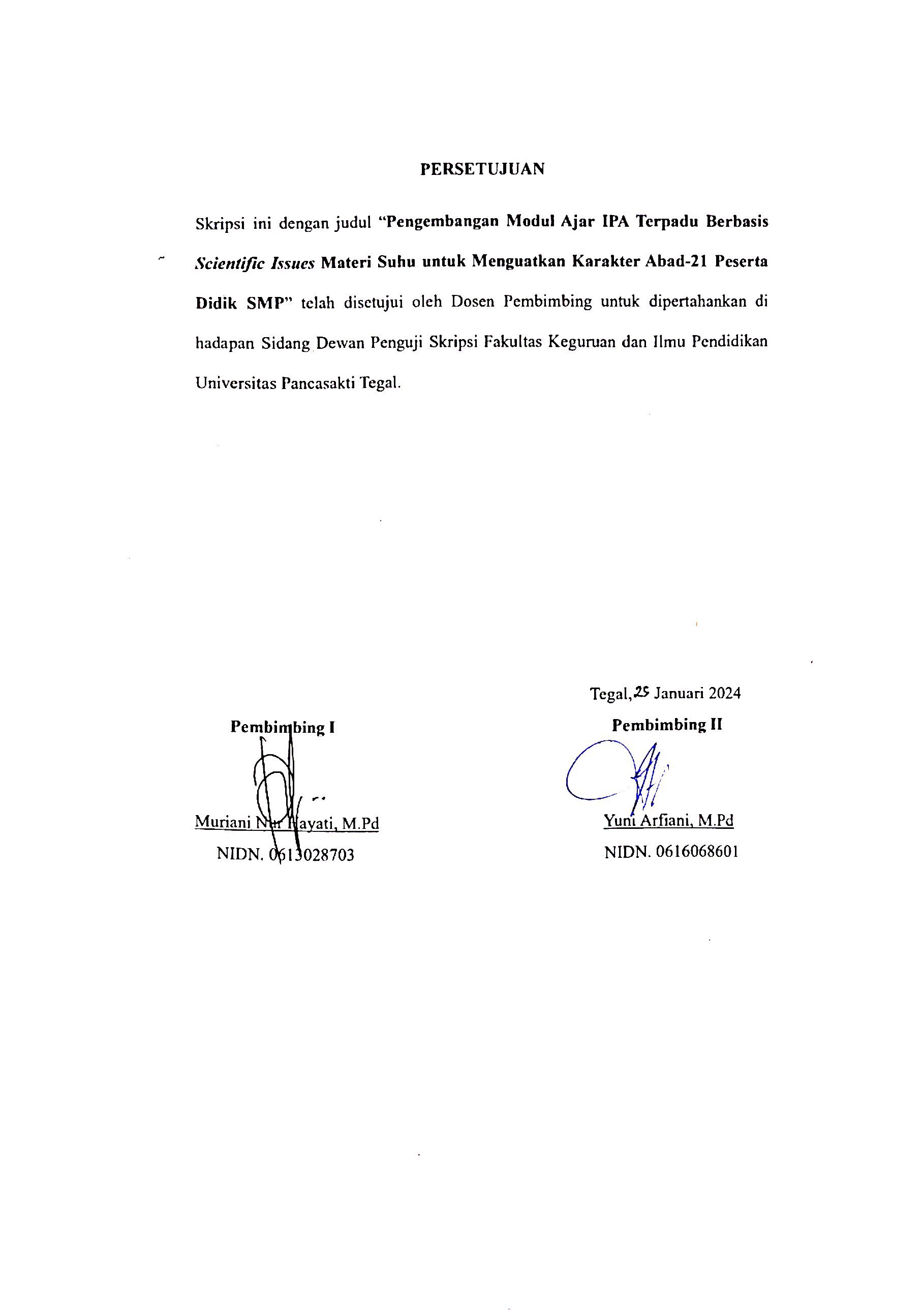
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL**

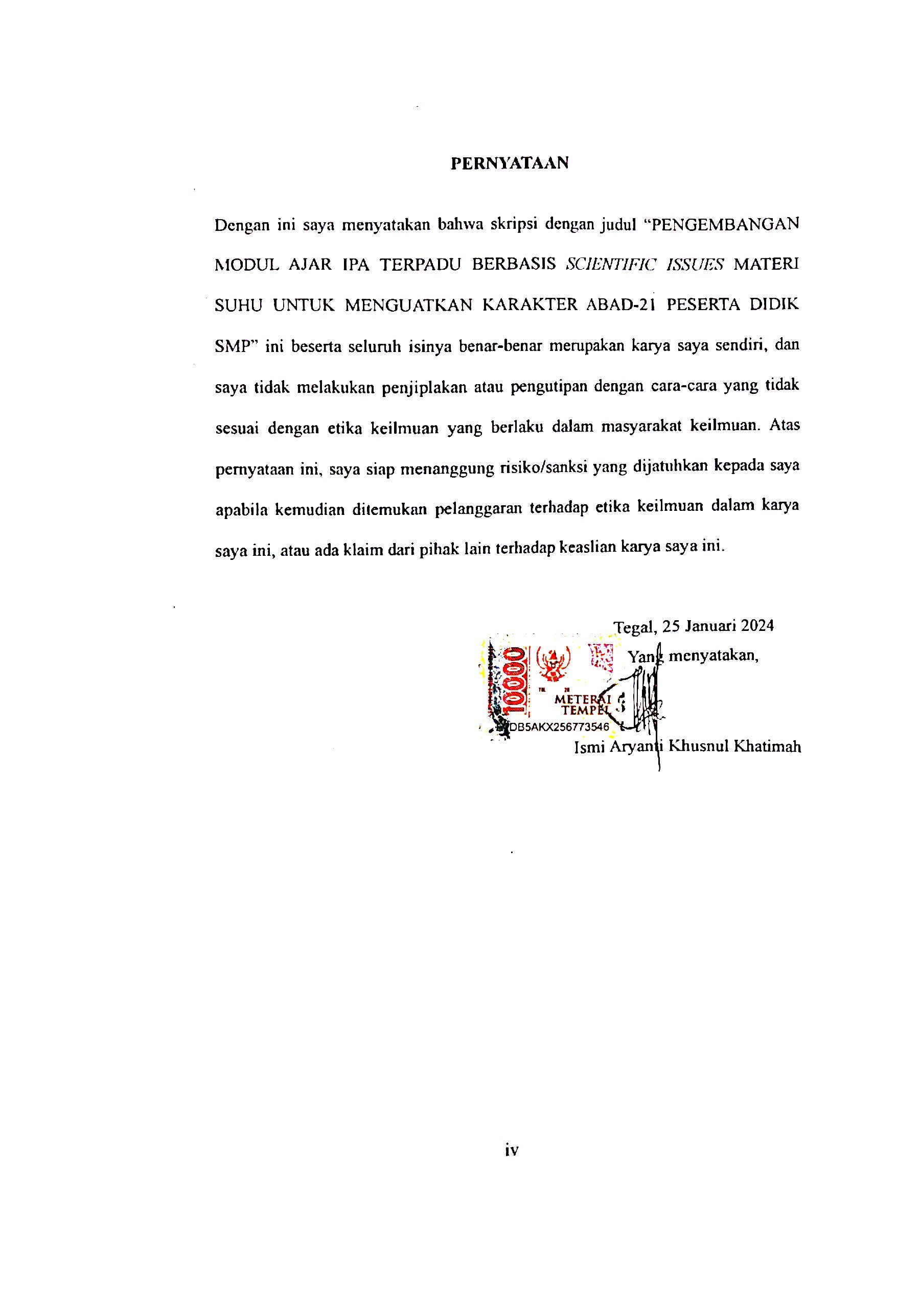
**2024**

# PERSETUJUAN

****

# PENGESAHAN

# PERNYATAAN



# PERNYATAAN

# MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**Motto:**

Dalam setiap helaian halaman, terdapat jejak kegigihan yang membangun jalan menuju pemahaman yang lebih dalam. Dalam kerangka penelitian ini, pengorbanan dan ketekunan bukanlah sekadar kata-kata, melainkan fondasi yang mengukir pencapaian. Seperti setiap bab yang terbuka, kesempatan untuk memperluas pengetahuan dan menerangi kegelapan kekurangan adalah landasan dari perjalanan ini. Melalui dedikasi yang tak kenal lelah, harapan terbangun untuk menggugah dan menginspirasi perubahan yang lebih besar.

**Persembahan:**

Penulis persembahkan karya ini untuk:

1. Kedua Orang Tuaku, Bapak Ilham Ragadang dan Ibu Ermawati, yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan dukungan tanpa batas. Setiap langkah dan pengetahuan yang penulis raih adalah berkat kasih sayang dan keteguhan hati kalian dalam mendorong penulis untuk selalu berjuang menggapai impian. Segala pengorbanan dan kesabaran kalian memberikan kekuatan dan inspirasi dalam setiap tantangan yang penulis hadapi.
2. Kakak ku, Ilma Rizqi Assyifa dan Aldi Setyawan yang senantiasa memberikan doa, motivasi dan dukungan tanpa batas. Setiap langkah dan pengetahuan yang penulis raih adalah berkat kasih sayang dan keteguhan hati kalian dalam mendorong penulis untuk selalu berjuang menggapai impian. Segala pengorbanan dan kesabaran kalian memberikan kekuatan dan inspirasi dalam setiap tantangan yang penulis hadapi.
3. Dosen Pembimbing Skripsi, Ibu Muriani Nur Hayati, M.Pd dan Ibu Yuni Arfiani, M.Pd yang senantiasa memberikan bimbingan, kesabaran, dan arahan selama perjalanan penulisan skripsi ini. Setiap pertemuan, setiap saran, dan setiap koreksi telah menjadi cahaya yang mengarahkan langkah-langkah penulis menuju pemahaman yang lebih dalam.
4. Bapak dan Ibu dosen Universitas Pancasakti Tegal, khususnya FKIP Program studi Pendidikan IPA, yang telah memberikan ilmu, pengalaman berharga dan seluruh dedikasi yang selalu tercurahkan untuk kami.
5. Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang selalu membantu dan memberikan motivasi dan orang-orang terdekat yang selalu menyemangati dalam segala hal.
6. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu, Tidak ada kata yang cukup untuk mengungkapkan rasa terima kasih atas segala kontribusi, dukungan, dan motivasi yang telah kalian berikan. Setiap tindakan kecil, setiap kata semangat, dan setiap bentuk dukungan telah mengukir jejak keberhasilan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Almamaterku, dengan penuh rasa hormat dan pengabdian, karya ini penulis persembahkan kepada institusi kami yang tercinta, yang telah menjadi tempat bertumbuh bagi gagasan-gagasan dan mimpi-mimpi kami, memupuk semangat dan memberi kami landasan untuk menjelajahi dunia ilmu pengetahuan. Terima kasih atas warisan ilmu yang telah kalian berikan dan semangat yang telah kalian tanamkan dalam kami. Harapan kami, karya ini dapat menjadi jejak kecil dari dedikasi kami kepada perjalanan ilmu yang kalian perjuangkan.

# PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan skripsi dengan judul " PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPA TERPADU BERBASIS *SCIENTIFIC ISSUES* MATERI SUHU UNTUK MENGUATKAN KARAKTER ABAD-21 PESERTA DIDIK SMP" dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun untuk menyelesaikan Studi Strata I (satu) guna meraih gelar Sarjana Pendidikan IPA. Atas segala bantuan dan dukungan yang diberikan untuk penyusunan skripsi ini, maka penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Taufiqulloh, M.Hum, selaku Rektor Universitas Pancasakti Tegal yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh pendidikan di UPS Tegal.
2. Dr. Yoga Prihatin, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pancasaktı Tegal yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyusun skripsi ini.
3. Muriani Nur Hayati, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pancasakti Tegal, sekaligus sebagai dosen pembimbing I, yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan saran yang bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
4. Yuni Arfiani, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, petunjuk dan saran yang bermanfaat selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, khususnya Pendidikan IPA Universitas Pancasakti Tegal atas ilmu, pengalaman berharga dan seluruh dedikasi yang selalu tercurahkan untuk kami.
6. Orang tua penulis, keluarga dan orang-orang terdekat yang tidak henti-hentinya memberikan curahan kasih sayang, doa dan motivasi.
7. Saifurokhman, S.Pd selaku Kepala Sekolah SMP Muhammadiyah Suradadi yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
8. Para guru, staff dan peserta didik kelas VII SMP Muhammadiyah Suradadi yang telah memberikan bantuan guna memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Teman-teman mahasiswa Prodi Pendidikan IPA yang bersama-sama mengarungi perjuangan ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga amal baik yang telah dilakukan mendapat pahala dan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kepentingan pendidikan khususnya dunia keilmuan pada umumnya.

# ABSTRAK

**Khatimah, I. A. K.** 2024. *PENGEMBANGAN MODUL AJAR IPA TERPADU BERBASIS SCIENTIFIC ISSUES MATERI SUHU UNTUK MENGUATKAN KARAKTER ABAD-21 PESERTA DIDIK SMP*. Skripsi. Pendidikan IPA. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Pancasakti Tegal.

Pembimbing I : Muriani Nur Hayati, M.Pd

Pembimbing II : Yuni Arfiani, M.Pd

Kata Kunci : Modul Ajar, IPA Terpadu, *Scientific Issues*, Suhu, Karakter abad-21

Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengembangkan modul ajar IPA terpadu berbasis *Scientific Issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP (2) Mengetahui kelayakan modul ajar IPA terpadu berbasis *Scientific Issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP. Populasi dalam penelitian ini adalah 2 validator (ahli materi dan ahli media), 10 peserta didik kelas VII, serta 1 guru IPA SMP Muhammadiyah Suradadi. Jenis penelitian yang digunakan yaitu *Research and Development* (R&D) menurut Borg and Gall. Pengumpulan data dilakukan menggunakan teknik observasi, angket, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukan (1) Pengembangan modul ajar IPA terpadu berbasis *Scientific issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP, dilakukan melalui delapan tahapan, diantaranya yaitu mengetahui potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk dan produk awal, validasi desain, revisi desain, uji coba produk skala kecil, revisi produk, hingga didapatkan produk akhir. (2) Kelayakan modul didapatkan dari hasil validasi ahli materi dan ahli media, yang menghasilkan presentase nilai sebesar 93,75% dan sebesar 88,3%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa modul ajar materi suhu yang dikembangkan dinilai sangat layak untuk digunakan.

# ABSTRACT

**Khatimah, I. A. K.** 2024. *DEVELOPMENT OF AN INTEGRATED SCIENCE TEACHING MODULE BASED ON SCIENTIFIC ISSUES MATERIAL TO STRENGTHEN 21ST CENTURY CHARACTER OF JUNIOR HIGH SCHOOL STUDENTS.* Thesis. Science education. Faculty of Teacher Training and Education. Pancasakti University Tegal.

Supervisor I : Muriani Nur Hayati, M.Pd

Supervisor II : Yuni Arfiani, M.Pd

Keywords :*Teaching Module, Integrated Science, Scientific Issues, Temperature, 21st Century Character*

The aims of this research are (1) Developing an integrated science teaching module based on *Scientific Issues* on temperature material to strengthen the 21st century character of junior high school students (2) Determining the feasibility of an integrated science teaching module based on *Scientific Issues* on temperature material to strengthen the 21st century character of junior high school students. The population in this study were 2 validators (material experts and media experts), 10 class VII students, and 1 science teacher at Muhammadiyah Suradadi Middle School. The type of research used is *Research and Development* (R&D) according to Borg and Gall. Data collection was carried out using observation, questionnaire and documentation techniques. The results of the research show (1) The development of an integrated science teaching module based on *scientific issues* regarding temperature to strengthen the 21st century character of junior high school students, was carried out through eight stages, including identifying potential and problems, gathering information, product and initial product design, design validation, design revisions, small-scale product trials, product revisions, until the final product is obtained. (2) The feasibility of the module was obtained from the validation results of material experts and media experts, which resulted in a percentage score of 93.75% and 88.3%. Thus, it can be concluded that the temperature material teaching module developed is considered very suitable for use.

# DAFTAR ISI

[HALAMAN JUDUL i](#_Toc156674391)

[PERSETUJUAN ii](#_Toc156674392)

[PENGESAHAN iii](#_Toc156674393)

[PERNYATAAN iv](#_Toc156674394)

[MOTTO DAN PERSEMBAHAN v](#_Toc156674395)

[PRAKATA viii](#_Toc156674396)

[ABSTRAK x](#_Toc156674397)

[ABSTRACT xi](#_Toc156674398)

[DAFTAR ISI xii](#_Toc156674399)

[DAFTAR TABEL xv](#_Toc156674400)

[DAFTAR GAMBAR xvi](#_Toc156674401)

[DAFTAR LAMPIRAN xvii](#_Toc156674402)

[BAB I PENDAHULAN 1](#_Toc156674403)

[1.1 Latar Belakang Masalah 1](#_Toc156674404)

[1.2 Identifikasi Masalah 7](#_Toc156674405)

[1.3 Pembatasan Masalah 8](#_Toc156674406)

[1.4 Perumusan Masalah 9](#_Toc156674407)

[1.5 Tujuan Penelitian 9](#_Toc156674408)

[1.6 Manfaat Penelitian 9](#_Toc156674409)

[1.6.1 Manfaat Teoritis 9](#_Toc156674410)

[1.6.2 Manfaat Praktis 10](#_Toc156674411)

[BAB II KAJIAN TEORI 12](#_Toc156674412)

[2.1 Landasan Teori 12](#_Toc156674413)

[2.1.1 Modul Ajar 12](#_Toc156674414)

[2.1.2 IPA Terpadu 21](#_Toc156674415)

[2.1.3 *Scientific Issues* 23](#_Toc156674416)

[2.1.4 Modul ajar IPA terpadu berbasis *scientific issues* 25](#_Toc156674417)

[2.1.5 Karakter Abad-21 29](#_Toc156674418)

[2.1.6 Berpikir Kritis (*Critical Thinking*) 30](#_Toc156674419)

[2.1.7 Materi suhu 34](#_Toc156674420)

[2.2 Penelitian Terdahulu 35](#_Toc156674421)

[2.3 Kerangka Pikir 3](#_Toc156674422)8

[BAB III METODOLOGI PENELITIAN 39](#_Toc156674423)

[3.1 Pendekatan dan Desain Penelitian 39](#_Toc156674424)

[3.1.1 Pendekatan Penelitian 39](#_Toc156674425)

[3.1.2 Desain Penelitian 39](#_Toc156674426)

[3.2 Prosedur Penelitian 40](#_Toc156674427)

[3.3 Sumber Data 44](#_Toc156674428)

[3.3.1 Sumber Primer 44](#_Toc156674429)

[3.4 Wujud Data 45](#_Toc156674430)

[3.5 Teknik Pengumpulan Data 46](#_Toc156674431)

[3.5.1 Instrumen Pengumpulan Data 46](#_Toc156674432)

[3.5.2 Dokumentasi 57](#_Toc156674433)

[3.6 Teknik Analisis Data 57](#_Toc156674434)

[3.6.1 Angket Analisis Hasil Validitas Produk 57](#_Toc156674435)

[3.6.2 Teknik Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik 59](#_Toc156674436)

[3.7 Teknik Penyajian Hasil Analisis 61](#_Toc156674438)

[BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 62](#_Toc156674439)

[4.1 Hasil Penelitian 62](#_Toc156674440)

[4.1.1 Hasil Pengembangan Modul Ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific Issues* Materi Suhu untuk Menguatkan Karakter Abad-21 Peserta Didik SMP 62](#_Toc156674441)

[4.1.2 Hasil Kelayakan Modul Ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific Issues* Materi Suhu untuk Menguatkan Karakter Abad-21 Peserta Didik SMP 76](#_Toc156674442)

[4.2 Pembahasan Penelitian 86](#_Toc156674444)

[4.2.1 Pengembangan Modul Ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific Issues* Materi Suhu untuk Menguatkan Karakter Abad-21 Peserta Didik SMP 86](#_Toc156674445)

[4.2.2 Kelayakan Modul Ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific Issues* Materi Suhu untuk Menguatkan Karakter Abad-21 Peserta Didik SMP 121](#_Toc156674446)

[BAB V PENUTUP 130](#_Toc156674448)

[5.1 Simpulan 130](#_Toc156674449)

[5.2 Saran 131](#_Toc156674450)

[DAFTAR PUSTAKA 132](#_Toc156674451)

[LAMPIRAN 141](#_Toc156674452)

[BIODATA PENULIS 278](#_Toc156674453)

# DAFTAR TABEL

[Tabel 2.1 Penjelasan Komponen Modul dan Aspek *Scientific Issues* 27](#_Toc156674341)

[Tabel 2.2 Aspek dan Sub Bab Aspek Keterampilan Berpikir Kritis 33](#_Toc156674342)

[Tabel 2.3 Tujuan pembelajaran materi suhu 34](#_Toc156674343)

[Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Kebutuhan Peserta Didik 47](#_Toc156639604)

[Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Refleksi Guru 48](#_Toc156639605)

[Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media 50](#_Toc156639606)

[Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi 50](#_Toc156639607)

[Tabel 3.5 Kisi-Kisi Keterampilan Berpikir Kritis 5](#_Toc156639608)1

[Tabel 3.6 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik 5](#_Toc156639609)4

[Tabel 3. 7 Skor Penilaian Validasi Ahli Materi dan Ahli Media 58](#_Toc156639613)

[Tabel 3.8 Kriteria Kelayakan 59](#_Toc156639614)

[Tabel 3.9 Penskoran Angket 60](#_Toc156639615)

[Tabel 3.10 Kriteria Respon Peserta Didik 61](#_Toc156639616)

[Tabel 4.1 Hasil Penilaian Ahli Materi terhadap Modul Ajar 77](#_Toc159088496)

[Tabel 4.2 Hasil Penilaian Ahli Media terhadap Modul Ajar 78](#_Toc159088497)

[Tabel 4.3 Komentar, Masukan, maupun Saran dari Ahli Materi dan Ahli Media 79](#_Toc159088498)

[Tabel 4.4 Hasil Penilaian Ahli Materi terhadap Soal *pre-test* dan *post-test* Keterampilan Berpikir Kritis 81](#_Toc159088499)

[Tabel 4.5 Hasil Penilaian Ahli Media terhadap Soal *pre-test* dan *post-test* Keterampilan Berpikir Kritis 81](#_Toc159088500)

[Tabel 4.6 Hasil Respon Peserta Didik 82](#_Toc159088501)

[Tabel 4.7 Hasil Revisi Produk sesuai Masukan, Saran, maupun Komentar dari Ahli Materi 96](#_Toc159088502)

[Tabel 4.8 Hasil Revisi Produk sesuai Masukan, Saran, maupun Komentar dari Ahli Media 101](#_Toc159088503)

# DAFTAR GAMBAR

[Gambar 2.1 Kerangka Pikir 38](#_Toc156639645)

[Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Menurut Borg & Gall 40](#_Toc156639649)

[Gambar 3.2 Prosedur Penelitian yang Diadaptasi dari Borg & Gall 41](#_Toc156639650)

[Gambar 4.1 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-1 64](#_Toc156639652)

[Gambar 4.2 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-2 64](#_Toc156639653)

[Gambar 4.3 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-3 65](#_Toc156639654)

[Gambar 4.4 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-4 65](#_Toc156639655)

[Gambar 4.5 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-5 66](#_Toc156639656)

[Gambar 4.6 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-6 66](#_Toc156639657)

[Gambar 4.7 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-7 67](#_Toc156639658)

[Gambar 4.8 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-8 67](#_Toc156639659)

[Gambar 4.9 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-9 68](#_Toc156639660)

[Gambar 4.10 Presentase angket kebutuhan peserta didik pertanyaan ke-10 68](#_Toc156639661)

[Gambar 4.11 Desain awal modul 73](#_Toc156639662)

# DAFTAR LAMPIRAN

1. [Daftar nama peserta didik kelas VII (Analisis kebutuhan) 142](#_Toc155149249)
2. Daftar nama peserta didik kelas VII (Uji Coba Skala Kecil) 142

[Lampiran 2. Instrumen observasi awal 14](#_Toc155149672)3

1. [Angket kebutuhan peserta didik 143](#_Toc155149297)
2. [Lembar refleksi guru 146](#_Toc155149298)
3. [Hasil observasi 148](#_Toc155149299)
4. [Hasil analisis angket kebutuhan peserta didik 149](#_Toc155149300)
5. [Hasil angket kebutuhan peserta didik 150](#_Toc155149301)
6. [Hasil analisis refleksi guru 153](#_Toc155149302)

Lampiran 3. Modul Ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific issues* Materi Suhu 155

Lampiran 4. Instrumen vaiditas modul 211

1. [Kisi-kisi instrumen ahli media dan ahli materi 211](#_Toc155149540)
2. [Instrumen penilaian ahli materi 212](#_Toc155149541)
3. [Instrumen penilaian ahli media 214](#_Toc155149542)
4. [Hasil analisis penilaian ahli materi 217](#_Toc155149543)
5. [Hasil analisis penilaian ahli media 219](#_Toc155149544)
6. Kisi-kisi keterampilan berpikir kritis 222
7. Soal *pre-test* pertemuan ke-1 224
8. Soal *pre-test* pertemuan ke-2 227
9. Soal *post-test* pertemuan ke-1 230
10. Soal *post-test* pertemuan ke-2 233
11. Instrumen validasi tes keterampilan berpikir kritis 236
12. Kunci jawaban *pre-test* pertemuan ke-1 238
13. Kunci jawaban *pre-test* pertemuan ke-2 239
14. Kunci jawaban *post-test* pertemuan ke-1 240
15. Kunci jawaban *post-test* pertemuan ke-2 241
16. Rubik penilaian atau penskoran soal *pre-test* dan *post-test* 242
17. Hasil validasi soal *pre-test* dan *post-test* oleh ahli materi 243
18. Hasil validasi soal *pre-test* dan *post-test* oleh ahli media 245
19. Soal dan jawaban *pre-test* dan *post-test* peserta didik kelas VII 247

Lampiran 5. Angket respon peserta didik 259

1. [Kisi-kisi instrumen angket respon peserta didik 259](#_Toc155149555)
2. [Angket respon peserta didik 2](#_Toc155149556)60
3. [Hasil jawaban angket respon peserta didik 2](#_Toc155149557)63
4. Total perolehan skor respon peserta didik 266

Lampiran 6. Surat izin 267

[6.1 Surat izin observasi awal 2](#_Toc156674056)67

[6.2 Surat izin uji coba 26](#_Toc156674057)8

[6.3 Surat izin penelitian 26](#_Toc156674058)9

[6.4 Surat selesai penelitian 2](#_Toc156674059)70

Lampiran 7. Dokumentasi kegiatan 271

1. [Dokumentasi kegiatan analisis kebutuhan peserta didik 27](#_Toc155149619)1
2. [Dokumentasi kegiatan pembelajaran pertemuan ke-1 2](#_Toc155149620)72
3. [Dokumentasi kegiatan pembelajaran pertemuan ke-2 2](#_Toc155149621)74

Lampiran 8. Kartu Bimbingan 276

Lampiran 9. Berita Acara Ujian Skripsi 277

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang Masalah

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) adalah suatu ilmu yang di dalamnya mempelajari tentang berbagai fenomena alam dan segala aspek yang ada di dalamnya (Arief, M. 2021). Materi-materi yang dipelajari dalam IPA biasanya bersifat fakta, konsep, maupun prinsip, karena IPA adalah suatu ilmu pengetahuan yang membahas maupun mempelajari berbagai gejala maupun berbagai peristiwa yang di dunia (Sayekti, 2019). IPA biasanya dikenal dalam tiga cabang, diantaranya yaitu biologi yang merupakan ilmu yang membahas mengenai berbagai aspek fisik dalam kehidupan; kimia, yang merupakan ilmu pengetahuan yang biasanya mempelajari tentang sifat, komposisi, maupun struktur suatu zat atau materi, kemudian juga fisika, yang merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam (Rahma Gusti et al. 2020). Materi-materi yang terdapat pada IPA biasanya dibelajarkan dengan cara terpadu atau yang biasa disebut sebagai IPA Terpadu (Widiastuti, 2019).

IPA terpadu adalah suatu bidang studi yang mampu menyajikan pengalaman belajar yang signifikan bagi peserta didik di sekolah. Hal tersebut disebabkan karena para peserta didik dapat mengeksplorasi berbagai konsep melalui pengalaman langsung, kemudian mengaitkannya dengan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep lain, yang disesuaikan dengan kebutuhan individu peserta didik secara khusus (Astiti, Engge, and Bani 2020). IPA Terpadu atau sains terintegrasi merupakan suatu rumpun ilmu, yang di dalamnya memiliki ciri khusus dalam mempelajari sekaligus membahas mengenai berbagai macam kejadian maupun fenomena-fenomena yang terdapat di alam, hal tersebut bisa berupa kejadian atau *event,* kenyataan atau *reality,* serta hubungan mengenai sebab maupun akibatnya (Kuswanto, 2019). Fenomena alam merupakan suatu peristiwa maupun gejala-gejala yang biasanya terjadi di alam, serta dapat diamati oleh manusia. Dalam fisika, fenomena alam juga bisa diartikan sebagai suatu kejadian *non-artifisial* atau alamiah, yang tidak diciptakan oleh manusia, tetapi dapat mempengaruhi kehidupan manusia di bumi (Ma et al. 2019).

Fenomena alam juga biasanya berkaitan dengan hal-hal maupun masalah yang terjadi di sekitar, yang semakin kompleks, sehingga manusia saat ini dihadapkan dengan berbagai permasalahan-permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar, misalnya seperti global warming, mencairnya gletser, menipisnya lapisan ozon, polusi air, polusi udara, serta berbagai macam permasalahan yang terjadi di masyarakat, misalnya krisis ekonomi pada beberapa negara, sehingga menyebabkan semakin banyaknya kemiskinan yang terjadi di masyarakat, bahkan terjadi juga krisis keragaman hayati di sekitar (Syakur, 2017). Hal-hal tersebut tentunya berkaitan dengan *scientific issues* yang merupakan representasi dari berbagai macam isu di masyarakat sekitar, yang berhubungan juga dalam sains. *Scientific issues* juga memiliki peran bagi peserta didik untuk melatih berpikir seperti para ilmuan untuk mengatasi masalah-masalah di lingkungan sekitar serta bermanfaat untuk menciptakan pengalaman belajar yang bermakna bagi peserta didik agar pengetahuan sains yang diperoleh dapat diaplikasikan dalam konteks kehidupan. Selain itu, topik-topik ilmiah juga dapat mengembangkan keterampilan berargumen peserta didik (Sadler and Zeidler 2004) agar permasalahan-permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar dapat terselesaikan dengan solusi-solusi yang ada, melalui suatu diskusi ataupun perdebatan hingga mengeluarkan berbagai macam argumentasi, seperti misalnya yang dilakukan dalam dalam pembelajaran IPA (Peby Soraya, 2022). 

Pembelajaran IPA merupakan suatu pembelajaran yang dilakukan dalam rangka meningkatkan pengetahuan peserta didik, keterampilan dan juga sikap ilmiah mereka, sebab pada pembelajaran IPA peserta didik biasanya akan diarahkan untuk mengetahui alam dengan cara sistematis, oleh karena itu IPA juga sering dikenal sebagai suatu proses penggalian, serta pembentukan sikap ilmiah (Azizah 2019). Dalam pembelajaran IPA, biasanya mencakup produk, proses, maupun sikap ilmiah, yang diperlukan dalam menghadapi berbagai isu sains, agar dapat berpengaruh terhadap cara manusia berinteraksi maupun bertingkah laku dengan dunia, serta dalam membuat keputusan yang diambil, dan dalam mencapai suatu solusi agar lebih baik dalam mengatasi berbagai macam tantangan yang ditemukan di masyarakat sekitar serta mencapai target yang telah ditentukan (Azizah 2019). Salah satu target dalam pembelajaran sains adalah keterampilan berpikir kritis (*critical thinking)* peserta didik (Sholehah, Pertiwi, and Yudianti 2023).

Berpikir kritis merupakan suatu keterampilan yang wajib dimiliki agar dapat mencapai kesuksesan di abad ke-21 nanti (Khoirunnisa and Habibah 2020). Zakaria (2021) menyebutkan bahwa keterampilan abad-21 terdiri atas keterampilan untuk memecahan masalah (*problem solving*), keterampilan untuk berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis (*critical thinking),* serta untuk berkolaborasi (*collaboration*) dan berkomunikasi (*communication*) atau yang biasanya dikenal sebagai 4C, yang tentunya sangat diperlukan oleh seluruh peserta didik di Indonesia, dan dijadikan sebagai ciri khas pembelajaran di abad-21 nanti. Salah satu karakter abad-21 yang dijadikan sebagai tujuan dari suatu pendidikan menurut Permendikbud (2016) yaitu keterampilan untuk berpikir kritis (*critical thinking).* Hal tersebut dikarenakan keterampilan untuk berpikir kritis (*critical thinking)* dapat membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Menurut Arnyana (2019), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) sangat diperlukan karena bermanfaat dalam memecahkan masalah-masalah yang terjadi, sehingga keterampilan tersebut perlu dilatih dalam kegiatan pembelajaran, contohnya adalah dengan mengajak peserta didik untuk menjelajahi dan memahami berbagai masalah kontekstual yang muncul dalam kehidupan sehari-hari (Arnyana 2019). Solikhin and Fauziah (2021) mengungkapkan bahwa keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) menjadi suatu kebutuhan esensial bagi peserta didik agar mereka dapat mengidentifikasi beragam permasalahan yang ada di sekitar mereka, agar mereka mampu memecahkan, menginferensi, serta menganalisis dan menyimpulkan, hingga mengevaluasi permasalahan yang ada. Zeidler et al. (2005) mengungkapkan bahwa sains dan hubungannya dengan permasalahan atau konteks nyata yang terdapat pada kehidupan sehari-hari, dapat dipelajari dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

Menurut Subiantoro (2017) dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan, kondisi peserta didik saat ini masih mengalami kesulitan, terutama dalam menciptakan hubungan maupun relevansi antara pengetahuan yang perlu dipelajari di sekolah, dengan persoalan-persoalan yang terdapat dalam kehidupan, hal ini dikarenakan cakupan materi yang perlu dipelajari sangat banyak, sehingga agar kegiatan pembelajaran IPA dapat dijadikan sebagai aspek positif serta efektif bagi kehidupan-kehidupan setiap individu khususnya para peserta didik, maka pembelajaran yang dikaitkan dengan isu-isu sains sangat diperlukan (Sadler and Zeidler 2004). Hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis para peserta didik, karena mencakup kegiatan-kegiatan dalam mengevaluasi, menginterpretasi, serta memberikan penjelasan dan kesimpulan, hingga *self-regulation* (Nurhaliza L. 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Setiadi (2021) mengungkapkan bahwa untuk memperkuat pemahaman peserta didik mengenai materi yang diajarkan oleh para guru di sekolah, tentunya dibutuhkan suatu suplemen berupa bahan ajar, agar dapat mendukung pemahaman peserta didik secara mandiri, yaitu dengan menggunakan modul ajar. Setiadi (2021) juga mengungkapkan bahwa sebuah modul ajar, jika didasarkan dengan isu-isu saintifik maka akan dapat mempersiapkan peserta didik terutama dalam memahami, serta dalam mengambil bagian-bagian yang terjadi dalam masyarakat, agar dapat memungkinkan peserta didik untuk berpikir kritis terhadap isu-isu yang terdapat di sekitar, dengan orang lain yang memiliki suatu pemikiran berbeda (Selpiyanti 2022).

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada salah satu sekolah yang terletak di kabupaten Tegal, diketahui bahwa pembelajaran IPA dan perangkat pembelajarannya belum sepenuhnya memaksimalkan keterkaitannya dengan *scientific issues,* sehingga peserta didik kurang mengetahui dan memahami relevansi antara pengetahuan yang dipelajari dalam pembelajaran IPA dengan persoalan yang ada di kehidupan sehari-hari. Modul ajar yang digunakan oleh guru juga lebih terfokus pada penyampaian fakta dan konsep dasar, tanpa memadukan konteks kehidupan nyata atau isu-isu sains yang dapat memotivasi peserta didik untuk berpikir kritis, selain itu pembelajaran IPA yang dilakukan juga belum memaksimalkan karakter abad-21 khususnya keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada salah satu sekolah yang terletak di kabupaten Tegal, diketahui juga bahwa dalam proses pembelajaran, guru masih jarang menggunakan model pembelajaran *problem based learning,* khususnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik di sekolah tersebut masih tergolong rendah, hal tersebut diperkuat berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penilaian sumatif tengah semester (STS) semester 1 tahun 2023/2024 yang menunjukkan bahwa sekitar 60% dari total keseluruhan peserta didik belum mencapai kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan, yaitu sebesar 75. Hal tersebut juga diperkuat oleh hasil perolehan data yang dikeluarkan oleh PISA tahun 2018 mengenai tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP di Indonesia yang tergolong rendah, dimana Indonesia tercatat berada pada peringkat ke-7 dari bawah.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Modul Ajar IPA Terpadu Berbasis *Scientific Issues* Materi Suhu untuk Menguatkan Karakter Abad-21 Peserta Didik SMP”.

## Identifikasi Masalah

Menurut latar belakang tersebut, dapat ditandai beberapa masalah yang terkait:

1. Pembelajaran IPA yang dilakukan belum memaksimalkan keterkaitannya dengan *scientific issues*
2. Pembelajaran IPA yang dilakukan belum memaksimalkan karakter abad-21 khususnya keterampilan berpikir kritis peserta didik
3. Peserta didik kurang mengetahui dan memahami relevansi antara pengetahuan yang dipelajari dalam pembelajaran IPA dengan persoalan yang ada di kehidupan sehari-hari
4. Guru belum memiliki perangkat pembelajaran maupun media pembelajaran untuk memaksimalkan keterkaitannya dengan *scientific issues*
5. Guru belum memiliki perangkat pembelajaran maupun media pembelajaran untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik
6. Guru masih jarang menggunakan model pembelajaran *problem based learning,* khususnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, sehingga keterampilan berpikir kritis peserta didik di sekolah tersebut masih tergolong rendah
7. Modul ajar yang digunakan oleh guru lebih terfokus pada penyampaian fakta dan konsep dasar, tanpa memadukan konteks kehidupan nyata atau isu-isu sains yang dapat memotivasi peserta didik untuk berpikir kritis.

## Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi berbagai masalah tersebut di atas, penelitian ini berfokus pada:

1. Pembelajaran berbasis *Scientific Issues* merupakan pembelajaran yang mengkaitkan konsep sains dengan isu atau permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar
2. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan menurut Borg & Gall (2003) yang disederhanakan menjadi 8 langkah, yaitu analisis kebutuhan, pengumpulan data, desain produk, pembuatan produk, validasi desain, revisi desain, uji coba skala kecil, dan produk akhir
3. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini yaitu berupa modul ajar IPA terpadu pada kurikulum merdeka berbasis *scientific issues*
4. Kelayakan yang diukur menggunakan validitas isi dan validitas konstruk oleh ahli materi dan ahli media
5. Materi pembelajaran yang digunakan adalah materi suhu kelas VII tahun ajaran 2023/2024
6. Karakter abad-21 yang dikembangkan adalah keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011).

## Perumusan Masalah

Dengan meninjau latar belakang, paparan identifikasi masalah, dan juga pembatasan masalah, maka dapat diambil perumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana pengembangan modul ajar IPA terpadu berbasis *Scientific Issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP?
2. Bagaimana kelayakan modul ajar IPA terpadu berbasis *Scientific Issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP?

## Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengembangkan modul ajar IPA terpadu berbasis *Scientific Issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP
2. Untuk mengetahui kelayakan modul ajar IPA terpadu berbasis *Scientific Issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP

## Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini, maka diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, antara lain:

### Manfaat Teoritis

1. Kontribusi pada ranah pendidikan

Penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih dalam terkait pengembangan modul ajar IPA terpadu berbasis *scientific issues* materi suhu, agar dapat bermanfaat bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan modul ajar IPA terpadu yang inovatif dan efektif.

1. Pedoman dan sumber referensi untuk penelitian berikutnya

Penelitian ini dapat menjadi pedoman dan sumber referensi bagi penelitian masa depan yang berkaitan dengan hasil penelitian tentang pengembangan modul ajar IPA terpadu berbasis *scientific issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP

1. Sumbangan teori terkait cara pengembangan modul ajar IPA terpadu berbasis *scientific* *issues*

Penelitian ini dapat memberikan suatu kontribusi dalam penggalian teori maupun konsep dalam bidang pendidikan, terutama dalam mengetahui cara pengembangan modul ajar IPA terpadu berbasis *scientific issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP.

### Manfaat Praktis

1. Manfaat bagi sekolah: Penelitian ini dapat menjadi salah satu pilihan dalam melakukan kegiatan pembelajaran untuk meningkatkan dan memaksimalkan kualitas belajar peserta didik di sekolah, terutama dalam menguatkan karakter abad-21
2. Manfaat bagi peserta didik: Penelitian ini dapat menguatkan karakter abad-21 peserta didik, khususnya terhadap keterampilan berpikir kritis, agar mereka memiliki kepekaan terhadap isu-isu yang terjadi, serta memiliki rasa peduli terhadap lingkungannya, dan dapat meningkatkan rasa keingintahuan hingga ketertarikan belajar peserta didik.
3. Manfaat bagi pendidik (guru): Penelitian ini dapat menjadi suatu panduan bagi para guru, terutama dalam mengembangkan modul ajar IPA Terpadu berbasis *scientific issues* untuk menciptakan suatu pembelajaran yang inovatif serta efektif. Guru dapat melakukan pendekatan yang serupa dalam mengembangkan modul ajar IPA Terpadu berbasis *scientific issues* yang menarik dan efektif untuk materi lainnya di masa depan.
4. Manfaat bagi peneliti lain: Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi lanjutan berkaitan dengan pengembangan modul ajar IPA Terpadu berbasis *scientific issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik, khususnya dalam keterampilan berpikir kritis, maupun keterampilan-keterampilan lain yang dibutuhkan oleh para peserta didik SMP.
5. Manfaat bagi penulis: Penelitian ini dapat memberikan suatu kesempatan, terutama bagi penulis untuk mengaplikasikan berbagai ilmu pengetahuan yang telah didapat selama perkuliahan, khususnya terkait ilmu pendidikan, serta mampu mengembangkan pola pikirnya, sehingga memberikan pengalaman yang dapat dijadikan sebagai pedoman di masa mendatang sebagai seorang guru, serta mampu menambah wawasan dan ilmu pengetahuan terkait berbagai macam karakter peserta didik.

# BAB II KAJIAN TEORI

## Landasan Teori

Teori yang berkaitan dengan penelitian antara lain teori tentang modul ajar, IPA terpadu, *scientific issues,* materi suhu, karakter abad-21 dan *critical thinking.* Berikut penjelasannya:

### Modul Ajar

1. Pengertian Modul Ajar

Modul ajar adalah salah satu perangkat pembelajaran yang dibuat berdasarkan kurikulum yang berlaku, dengan tujuan untuk digunakan dalam kegiatan belajar-mengajar guna mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan (Salsabilla, Jannah, and Juanda 2023). Secara esensial, modul pembelajaran adalah materi pembelajaran yang disusun secara komprehensif dan terstruktur, mengikuti prinsip-prinsip pembelajaran yang diajarkan oleh guru kepada para peserta didiknya. Sistematis dalam hal ini mengacu pada penyusunan yang berurutan, dimulai dari kegiatan pembukaan, penyampaian materi, hingga kegiatan penutup, sehingga dapat memfasilitasi peserta didik selama proses pembelajaran dan juga mempermudah guru dalam penyampaian materi pembelajaran (Maulida 2022). Modul ajar juga bersifat spesifik, maksudnya ditujukan bagi sasaran tertentu saat proses pembelajaran dilakukan, sesuai dengan sasarannya, yang didesain secara maksimal dalam rangka mencapai indikator keberhasilan yang ada (Maulida 2022).

Modul pembelajaran merupakan suatu kebutuhan esensial bagi guru dan peserta didik dalam melaksanakan proses belajar-mengajar. Kehadiran modul ajar menjadi krusial karena jika guru tidak memiliki modul ajar, bisa mengalami kesulitan dalam memberikan pengajaran yang efektif. Prinsip ini juga berlaku untuk peserta didik, dimana materi yang disajikan oleh guru perlu disusun secara sistematis agar sesuai dengan kurikulum yang berlaku (Nurdyansyah 2018). Hal tersebut disebabkan karena modul ajar menjadi media yang sangat penting dalam meningkatkan mutu pembelajaran, memberikan efek positif bagi guru dan peserta didik, dan juga mendukung kelancaran jalannya proses pembelajaran (Supriyono 2018).

1. Modul Ajar Kurikulum Merdeka

Menurut Rahmadayanti dan Hartoyo (2022), seiring dengan perubahan kurikulum di sebagian besar sekolah di Indonesia menuju kurikulum merdeka, modul ajar menjadi salah satu perangkat pembelajaran yang esensial dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar di sekolah (Cholilah et al. 2023). Modul ajar, yang pada Kurikulum 2013 dikenal sebagai RPP, memiliki beberapa perbedaan terutama dalam kontennya (Masruroh, I. 2023). Poin-poin yang diatur oleh beberapa sekolah dalam Kerangka Operasional Satuan Pendidikan (KOSP), termasuk Tujuan Pembelajaran (TP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) (Farhana, I. 2023).

Tujuan dibuatnya modul ajar antara lain adalah dalam rangka melengkapi perangkat pembelajaran guru, serta memberikan panduan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran (Ardianti and Amalia 2022). Pada konteks Kurikulum Merdeka, pendidik diberikan kebebasan dalam memodifikasi atau memilih modul ajar yang telah dipersiapkan oleh pemerintah dapat diubah agar sesuai dengan kepribadian peserta didik, atau guru dapat membuat modul ajar sendiri yang sesuai dengan materi dan karakteristik peserta didik di sekolah (Maulida, U. 2022).

Salsabilla, I. dkk. (2023), mengemukakan bahwa sebelum menyusun modul ajar, maka pendidik tentunya harus memahami strategi pengembangannya, termasuk dalam melengkapi kriteria yang ditetapkan sebelumnya, serta memastikan prinsip-prinsip pembelajaran dan asesmen sesuai dengan kegiatan belajar mengajar pada modul. Berikut beberapa kriteria modul ajar Kurikulum Merdeka, menurut Maulida, U. (2022) yaitu:

1. Esensial

Artinya, secara keseluruhan tiap mata pelajaran dalam modul memiliki konsep yang didasarkan pada pengalaman belajar, serta melibatkan berbagai lintas disiplin ilmu.

1. Menggugah minat, memiliki makna, dan menimbulkan tantangan

Maksudnya adalah melalui penggunaan modul ajar, guru dapat menggugah minat belajar peserta didik, agar mereka aktif dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar di sekolah, berdasarkan pengalaman maupun pengetahuan yang mereka dapatkan. Hal ini bertujuan agar materi yang diajarkan disesuaikan pada tingkatan kesulitan yang tepat bagi para peserta didik, disesuaikan dengan tingkat kompetensinya.

1. Relevan dan kontekstual

Maksudnya adalah materi dalam modul ajar harus relevan dengan unsur-unsur kognitif dan pengalaman sebelumnya pada masing-masing peserta didik, serta disesuaikan juga dengan konteks kondisi saat itu.

1. Berkesinambungan

Artinya, kegiatan pembelajaran harus berhubungan dan disesuaikan pada setiap fase pembelajaran tiap peserta didik di sekolah.

1. Komponen Modul Ajar Kurikulum Merdeka

Kriteria modul ajar yang telah dijelaskan sebelumnya menjadi pedoman dalam menyusun modul. Setelah prinsip-prinsip tersebut ditetapkan, guru perlu membuat modul ajar sesuai dengan kebutuhan. Menurut Maulida, U. (2022), komponen dalam modul ajar terdiri dari: a) Komponen informasi umum; b) Komponen inti; c) Lampiran.

Komponen yang pertama yaitu informasi umum, yang terdiri dari:

1. Identitas penulis modul, jenjang sekolah, kelas, materi pokok, serta alokasi waktu.
2. Capaian pembelajaran (CP)

Yaitu salah satu hal yang perlu dicapai oleh peserta didik, karena merupakan kompetensi yang perlu disesuaikan dengan fase pembelajaran (Kemdikbud, 2022). Capaian pembelajaran diartikan juga sebagai suatu sasaran yang ada dalam sistem pendidikan Indonesia agar peserta didik yang bertujuan untuk mencapai berbagai tujuan pembelajaran (Riyadi, L., & Budiman, N. 2023).

1. Profil Pelajar Pancasila

Perbedaan yang ada dalam kurikulum merdeka jika dibandingkan dengan kurikulum sebelumnya adalah adanya profil pelajar pancasila. Umumnya, modul ajar mencakup berbagai dimensi dari profil pelajar pancasila. Hal ini dilakukan karena berkaitan dengan pengembangan karakter peserta didik (Ardianti and Amalia 2022).

1. Sarana dan Prasarana

Adalah segala sesuatu yang diperlukan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran, baik bagi pendidik maupun bagi peserta didik dalam mendukung jalannya kegiatan pembelajaran, misalnya seperti modul ajar yang berguna dalam membimbing guru dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang dilakukan (Ardianti and Amalia 2022).

1. Model Pembelajaran

Terdapat berbagai macam model pembelajaran yang terdapat pada kurikulum merdeka, sehingga perlu disesuaikan dengan materi dan kelasnya (Damanik and Rustini 2023).

Pada bagian inti modul ajar, terdapat beberapa komponen yang perlu diperhatikan, diantaranya sebagai berikut:

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran merupakan elemen kunci dalam modul ajar yang mencerminkan poin-poin penting dalam kegiatan pembelajaran. Tujuan ini perlu dapat diuji melalui asesmen pembelajaran untuk mengevaluasi tingkat pemahaman peserta didik. Tujuan pembelajaran dapat memiliki berbagai bentuk, mulai dari aspek kognitif hingga keterampilan berkomunikasi (Suryani 2023).

1. Pemahaman Bermakna

Pemahaman bermakna memiliki peran penting dalam mendeskripsikan proses pembelajaran. Karena bertujuan untuk mengaitkan berbagai konsep dalam pembelajaran. Tujuannya adalah membentuk pemahaman peserta didik agar konsep-konsep yang dipelajari di sekolah mampu menciptakan perilaku yang baik bagi peserta didik (Maulida U. 2022).

1. Pertanyaan Pemantik

Pendidik diperkenankan untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan untuk dimasukkan ke dalam modul ajar guna membangkitkan keinginan para peserta didik dalam mengetahui berbagai materi pembelajaran. Proses penyusunan pertanyaan pemantik ini diungkapkan misalnya menggunakan kata tanya "apa", "mengapa" serta "bagaimana" (Anggraini 2023).

1. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran terdiri atas skenario proses belajar-mengajar yang dilakukan. Tahapan kegiatan tersebut dibuat secara sistematis sesuai kebutuhan belajar peserta didik dan disesuaikan dengan durasi waktu yang tersedia. Struktur kegiatan pembelajaran melibatkan pendahuluan, inti, hingga penutup (Salim, Rasyid, and Haidir 2022).

1. Asesmen

Menurut Budiono and Hatip (2023), Dalam kurikulum merdeka, asesmen dibagi menjadi tiga jenis, yaitu: a) Asesmen diagnostik, dilakukan sebelum pembelajaran; b) Asesmen formatif, dilakukan dalam kegiatan pembelajaran; dan c) Asesmen sumatif, dilakukan di akhir kegiatan pembelajaran. Jenis-jenis asesmen mencakup penilaian sikap; penilaian kinerja; dan penilaian tertulis.

1. Remedial dan Pengayaan

Merupakan kegiatan yang diberikan kepada peserta didik yang mendapat nilai rendah (remidial), sementara bagi peserta didik yang mendapat pencapaian tinggi, akan diberikan bimbingan tambahan dalam memahami materi (pengayaan) (Samani, M. I. N., Pettalongi, A., & Nur 2022).

1. Lampiran

Lampiran mencakup LKPD, materi remedial maupun pengayaan, serta bahan bacaan dalam kegiatan pembelajaran, glosarium, dan yang terakhir daftar pustaka.

Hal-hal tersebut di atas menurut Maulida (2022) tidak harus disertakan seluruhnya dalam modul ajar. Keputusan ini dapat diserahkan kepada setiap lembaga pendidikan yang memiliki kebebasan untuk membuat modul ajar sendiri, dengan disesuaikan pada kebutuhan peserta didik dan kondisi sekolah.

1. Tahapan Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka

Ada beberapa tahapan dalam mengembangkan modul ajar kurikulum Merdeka menurut Maulida (2022) diantaranya yaitu:

1. Analisis Peserta Didik, Guru, dan Satuan Pendidikan

Yaitu analisis terhadap kebutuhan serta kondisi para pendidik, peserta didik, dan masing-masing satuan pendidikan.

1. Asesmen Diagnostik pada Peserta Didik

Yaitu asesmen dalam memahami kondisi dan kebutuhan peserta didik pada kegiatan pembelajaran.

1. Identifikasi dan Penentuan Profil Pelajar Pancasila

Yaitu menetapkan profil pelajar pancasila yang ingin dicapai pada kegiatan pembelajaran.

1. Pengembangan Modul Ajar Berdasarkan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP)

Pembuatan modul berdasarkan ATP, disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran (CP).

1. Desain, Jenis, Teknik, dan Instrumen Asesmen Pembelajaran

Yaitu menentukan desain, jenis, teknik, dan instrumen asesmen yang akan digunakan dalam pembelajaran.

1. Penyusunan Modul Ajar Berdasarkan Komponen-komponen yang Direncanakan

Yaitu membuat modul ajar dengan mengacu pada komponen-komponen yang telah direncanakan sebelumnya.

1. Penentuan Komponen Sesuai Kebutuhan Pembelajaran

Yaitu menyesuaikan beberapa komponen sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan peserta didik.

1. Kolaborasi Komponen Esensial dalam Kegiatan Pembelajaran

Yaitu mengintegrasikan komponen esensial dalam kegiatan pembelajaran.

1. Penyelesaian Modul untuk Penggunaan

Modul dianggap siap digunakan setelah tahapan sebelumnya diimplementasikan.

1. Evaluasi modul

Melakukan evaluasi terhadap modul yang telah disusun untuk memastikan keefektifan dan kualitasnya.

### IPA Terpadu

1. Pengertian IPA Terpadu

IPA termasuk bagian Sains, memiliki akar kata dari bahasa Inggris, yaitu "*science*." Dalam Bahasa Latin, "*scientia*" memiliki arti "saya tahu" (Harefa, D., & Sarumaha, M. 2020). "*Science*" mencakup *natural science* (IPA) dan *social sciences* (IPS). Namun, secara umum, "*science*" diartikan sebagai sains atau IPA (Hidayah 2020). Menurut (Mobinta and Yuni 2018) Keterkaitan antara IPA dan munculnya berbagai gejala alam, tentunya berhubungan dengan fakta, teori, konsep, maupun hukum, serta proses kejadiannya. Salah satu mata pelajaran yang ada di tingkat SMP yaitu IPA, yang mengintegrasikan konsep-konsep dari berbagai disiplin ilmu secara terpadu (Asrizal, Festiyed, and Sumarmin 2017). Secara umum, IPA termasuk ilmu yang berkembang melalui beberapa tahapan seperti melakukan observasi, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, menguji hipotesis (kegiatan eksperimen), dan menarik kesimpulan untuk membuktikan teori atau konsep yang ada (Safitri, Kosim, and Harjono 2019).

Pembelajaran IPA yang dilaksanakan secara terpadu seringkali dilaksanakan dalam suatu tema yang berhubungan dengan suatu tujuan pembelajaran. Hal ini dipelajari berdasarkan beberapa sisi dan materi yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahaminya (Syafrilianto 2019). Menurut (Astuti and Hayati 2019) IPA Terpadu bertujuan mengembangkan pemahaman peserta didik agar lebih luas terhadap konsep-konsep dalam sains, mencakup biologi, fisika, dan kimia, serta permasalahan sains yang terkait dengan kehidupan sehari-hari. Hubungan antara ketiga ilmu tersebut dijelaskan secara terpadu dalam satu tema kontekstual pada kegiatan pembelajaran. Melalui pembelajaran IPA Terpadu, diharapkan peserta didik mengetahui berbagai konsep, membuat pengajaran lebih efisien, dan mencapai tujuan pembelajaran secara efektif (Asrizal et al. 2017).

1. Tujuan dilaksanakannya pembelajaran IPA terpadu

Berikut beberapa tujuan dilaksanakannya pembelajaran IPA terpadu menurut Depdiknas (2006a):

1. Meningkatnya efektifitas pembelajaran

Menurut Trimawati, Kirana, and Raharjo (2020), Pembelajaran IPA yang dilakukan secara terpadu, tentunya akan mampu membuat tingkat efisiensi serta efektivitas suatu pembelajaran meningkat, karena materi-materi yang berasal dari berbagai macam disiplin ilmu dibahas secara terpadu, sehingga pembelajaran dapat dilakukan secara tepat.

1. Meningkatnya motivasi dan minat peserta didik dalam belajar

Melalui kegiatan pembelajaran secara terpadu (IPA Terpadu) maka dapat meningkatkan motivasi serta minat peserta didik, salah satunya untuk mengetahui hubungan antara kehidupan sehari-hari dengan konsep pengetahuan di sekolah. Dengan demikian, peserta didik dapat mengembangkan pemikiran yang luas dan mendalam, memahami hubungan serta konsep yang disajikan oleh guru. Mereka juga akan merasa bahwa pembelajaran memiliki makna bagi mereka, terutama jika dapat mengaplikasikan pengetahuan yang telah dipelajari (Agustian, Saraswati, and Supardi 2023).

1. Mencapai berbagai kompetensi dasar secara efisien

Dalam konteks pembelajaran yang dilaksanakan secara terpadu (IPA terpadu), tentunya mampu mencapai beberapa kompetensi dasar secara bersamaan. Pendekatan ini diharapkan agar mampu menghemat tenaga, waktu, maupun sumber daya, sebab berbagai aspek ilmu dapat diajarkan sekaligus, memungkinkan pencapaian kompetensi dasar secara efisien (Astiti et al. 2020).

### *Scientific Issues*

*Scientific Issues* merupakan suatu isu maupun permasalahan sains yang memiliki keterkaitan dengan kehidupan masyarakat. *Scientific Issues* dapat juga dimaksud dengan beberapa isu-isu maupun persoalan sains, yang dapat membantu peserta didik pada suatu kondisi di sekitar masyarakat pada suatu kasus tertentu, yang kemudian dihadapkan pada kondisi maupun situasi masalah yang berhubungan dengan sains dan kehidupan masyarakat sekitar (Subiantoro 2017). *Scientific Issues* dapat dijadikan sebagai suatu acuan mengenai isu-isu persoalan sains, untuk mencapai tujuan yang positif, terutama dalam membantu setiap individu dalam menganalisis hubungan antara sains dengan kehidupan sekitar, serta memberikan solusi untuk mengatasi berbagai persoalan pada setiap individu, khususnya peserta didik dalam menganalisis persoalan tentang literasi sains (Rohmawati, Widodo, and Agustini 2018).

Pembelajaran berbasis *scientific issues* merupakan suatu pembelajaran yang dilakukan dengan menggabungkan konsep sains dengan isu-isu yang terjadi di masyarakat sekitar, yang dilakukan dengan tujuan agar peserta didik dapat mengetahui ilmu-ilmu dengan cara mengeksplorasinya, serta agar pembelajaran IPA yang dilaksanakan dapat menjadi lebih bermakna (Ilmi, D. U., & Erman, E. 2019). Menurut Erman, dkk (2019) strategi pembelajaran berbasis *scientific issues* dilakukan dengan melibatkan lima indikator, diantaranya: a) melakukan eksplorasi terhadap *scientific issues*; b) melakukan identifikasi; c) melakukan kegiatan pendefinisian; d) melakukan kegiatan untuk menjelaskan; dan e) melakukan penerapan.

Manfaat *scientific issues* dalam kegiatan pembelajaran menurut   
Ilmi, D. U., & Erman, E. (2019) yaitu dapat meningkatkan pemahaman literasi sains dan mendukung peserta didik sebagai anggota masyarakat yang bertanggung jawab dan juga dapat membekali mereka untuk mengeksplorasi serta menganalisis isu-isu yang terjadi terkait dengan ilmu pengetahuan. Ini memungkinkan agar mereka dapat menerapkan pengetahuan sains dengan kehidupan sekitar. Pembelajaran yang dilaksanakan dengan *scientific issues* juga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menyampaikan argumen terhadap fenomena ilmiah, baik dalam konteks masyarakat maupun dunia secara lebih luas (Ilmi, D. U., & Erman, E. 2019).

### Modul ajar IPA terpadu berbasis *scientific issues*

Modul ajar adalah salah satu perangkat ajar yang dirancang terstruktur, serta penggunaan bahasanya disesuaikan dengan pemahaman para peserta didik, dan disesuaikan juga dengan masing-masing tingkatan pengetahuan serta umur peserta didik. Tujuannya adalah agar mereka mampu belajar dengan mandiri disertai bimbingan minimal dari guru (Murni 2021). Di sisi lain, *scientific issues* merupakan suatu isu maupun permasalahan sains yang memiliki keterkaitan dengan kehidupan masyarakat. Sehingga modul ajar berbasis *scientific issues* juga dikenal sebagai perangkat pembelajaran yang berisi materi pembelajaran yang tersusun secara terstruktur, di dalamnya terdapat isu-isu ilmiah yang terjadi, serta memungkinkan peserta didik untuk menjelajah dan memahami isu tersebut secara mandiri atau secara bersama-sama.

Penerapan *scientific issues* pada kegiatan belajar-mengajar memberikan peluang bagi peserta didik untuk mengaitkan konsep-konsep dengan isu-isu ilmiah yang memiliki relevansi dan kemudian mendebatkannya. Poin penting dari kegiatan tersebut yaitu agar mampu menyediakan peluang bagi pendidik maupun peserta didik dalam menyelidiki, mencari, hingga menemukan ilmu pengetahuan (Karisan and Zeidler 2016), sehingga aspek *scientific issues* yang terdapat pada modul ajar IPA dapat membantu peserta didik untuk mengelola, memproses, serta mencari informasi dengan baik. Selain itu, hal tersebut juga melatih peserta didik dalam menciptakan konsep, pengetahuan, maupun teori agar berkaitan dengan pendekatan konstruktivisme yang ada.

Pada modul ajar IPA berbasis *scientific issues*, tentunya didalamnya terdapat berbagai macam manfaat. Termasuk merumuskan masalah secara ilmiah terkait isu-isu yang terjadi dalam masyarakat, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengelola dan memproses berbagai informasi, melatih peserta didik dalam menciptakan pengetahuan melalui kegiatan pembelajaran di sekolah, misalnya dalam kegiatan diskusi, presentasi, dan sebagainya untuk membantu peserta didik dalam menghadapi permasalahan terkait dengan isu-isu sains, serta melatih mereka memberikan solusi dalam mengatasi masalah ilmiah yang kontroversial. Penjelasan mengenai komponen modul dengan letak aspek *Scientific Issues* terdapat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Penjelasan Komponen Modul dan Aspek *scientific Issues*

|  |  |
| --- | --- |
| **Komponen Modul** | **Letak Aspek *Scientific Issues*** |
| Identitas dan informasi modul | 1. Metode pembelajaran: *Scientific Issues* |
| Langkah-langkah pembelajaran | 1. Kegiatan *pre-test*: dilakukan dengan menampilkan *Scientific Issues* menggunakan aspek keterampilan berpikir kritis 2. Kegiatan diskusi: dilakukan secara berkelompok untuk membahas mengenai *Scientific Issues* menggunakan lembar LKPD 3. Kegiatan *post-test*: dilakukan dengan menampilkan *Scientific Issues* menggunakan aspek keterampilan berpikir kritis |
| Lampiran  **Komponen Modul** | 1. Materi  * Konsep suhu: menampilkan *Scientific Issues* mengenai dampak peningkatan suhu bumi terhadap lingkungan dan ekosistem   **Letak Aspek *Scientific Issues*** |
| **Komponen Modul** | * Skala suhu: menampilkan *Scientific Issues* berkaitan dengan gelombang panas di Eropa terhadap resiko kesehatan * Perbandingan skala suhu: menampilkan *Scientific Issues* berkaitan dengan gelombang panas di Eropa yang menyebabkan beberapa orang meninggal dunia  1. LKPD   Menampilkan pertanyaan-pertanyaan diskusi mengenai *Scientific Issues* yang terjadi di lingkungan, baik dari segi kesehatan, ekonomi, maupun lingkungan.   1. Asesmen (Diagnostik, Formatif dan Sumatif)   Menampilkan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan aspek *Scientific Issues* yang terjadi di lingkungan, baik dari segi kesehatan, ekonomi, maupun lingkungan.  **Letak Aspek *Scientific Issues*** |
|  | 1. Bahan Bacaan   Tidak hanya bersumber pada buku, tetapi juga bersumber dari berbagai informasi yang berhubungan dengan *Scientific Issues,* misalnya dari sumber berita di internet, maupun artikel. |

### Karakter Abad-21

Pada tahun 2015, Forum Ekonomi Dunia (*World Economic Forum*) mengusulkan visi baru untuk pendidikan. Laporan ini mengusulkan 16 keterampilan yang dibutuhkan oleh peserta didik di abad ke-21. Visi Baru untuk pendidikan tersebut mendalilkan literasi dasar, kompetensi dan kualitas karakter sebagai sub-keterampilan utama. Literasi dasar mencakup aspek literasi dan numerasi, literasi TIK, literasi sains, literasi keuangan, serta literasi budaya dan kewarganegaraan. Kompetensi mencakup aspek berpikir kritis atau pemecahan masalah, kreativitas, kolaborasi dan komunikasi. Sedangkan kualitas karakter mencakup rasa ingin tahu, ketekunan, inisiatif, kepemimpinan, kemampuan beradaptasi, serta kesadaran sosial dan budaya (WEF. 2015).

Menurut Afifah (2019), karakteristik abad-21 dapat dibagi menjadi: yakni komunikasi efektif, pemikiran kreatif, literasi digital, dan produktivitas tinggi. Keterampilan abad-21 juga terdiri dari empat aspek, yakni cara berpikir, kemampuan komunikasi dan kerjasama tim, penggunaan alat dan literasi teknologi informasi, serta kewarganegaraan yang baik, termasuk partisipasi dalam kegiatan pemerintahan dan tanggung jawab sosial (Munawwarah, Laili, and Tohir 2020).

Menurut Trilling dan Fadel (dalam Mulyaningrum 2020), keterampilan abad-21 disebut sebagai "21st *century knowledge-skill rainbow*." yang mencakup keterampilan hidup dan berkarir; keterampilan belajar dan berinovasi, yang melibatkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan berkomunikasi, berkolaborasi, serta berpikir secara kreatif; dan memiliki keterampilan terhadap teknologi dan media yang baik.

Berdasarkan beberapa sudut pandang tersebut, maka bisa diambil kesimpulan yaitu setiap individu pada era ini perlu mengembangkan 4 macam keterampilan utama: berpikir secara kritis; dan kreatif; komunikasi efektif; serta kemampuan kolaborasi. Menurut Trilling & Fadel, (dalam Mulyaningrum 2020), keempat keterampilan tersebut merupakan bagian dari keterampilan belajar dan berinovasi, sedangkan skill di abad-21 yang dimaksud yaitu *critical thinking*, yang tentunya perlu dimiliki manusia di abad-21 nanti.

### Berpikir Kritis (*Critical Thinking*)

Merupakan kemampuan esensial yang diperlukan oleh individu pada abad-21, melibatkan suatu proses pemikiran yang memerlukan objek, pengetahuan, dan proses pemikiran yang sistematis. Kemampuan ini memungkinkan seseorang untuk memperoleh informasi yang saling berhubungan, memperoleh dugaan yang benar, kesimpulan yang logis, mengevaluasi hasilnya dengan logis, serta memastikan informasi yang didapat akurat (Etistika Y W, Dwi A S, and Amat N 2016). Keterampilan berpikir kritis dianggap sebagai aspek penting dalam persiapan peserta didik untuk masa depan mereka (Rachmantika and Wardono 2019).

Berpikir kritis adalah suatu proses pemikiran rasional dan reflektif yang digunakan untuk menentukan keyakinan atau tindakan yang tepat. Ini bukan hanya tujuan pembelajaran, tetapi juga merupakan suatu kebutuhan dalam menghadapi tantangan kompleks. Rasionalitas dalam berpikir kritis mencakup keyakinan yang didukung oleh bukti yang relevan, sementara reflektifitas melibatkan kemampuan untuk mempertimbangkan dengan cermat berbagai alternatif sebelum membuat keputusan (Ennis, 2011). *Critical thinking* merupakan keterampilan yang sangat vital dalam menghadapi masalah-masalah kompleks serta membutuhkan analisis yang benar. Oleh karena itu, keterampilan tersebut mampu membantu peserta didik mencapai pencapaian akademis yang tinggi (Nuzulia Santi, Mochamad Arief Soendjoto 2018).

Jika keterampilan berpikir kritis dimiliki oleh peserta didik, maka tentunya akan membuat mereka memiliki kemampuan untuk mengatasi masalah yang dihadapi diri sendiri maupun orang lain, sehingga tentunya kompetensi belajar peserta didik secara tidak langsung juga meningkat. Peningkatan kompetensi dan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara positif berkontribusi pada pencapaian tujuan pembelajaran (Monalisa, C., Ahda, Y., & Fitria 2019). Menurut Cottrell (2005) (dalam Kimianti 2019) berpikir kritis berkaitan erat dengan penalaran atau pemikiran rasional. Rasionalitas mengacu pada penggunaan alasan dalam memecahkan persoalan yang dihadapi, yaitu melalui kemampuan untuk mengintrospeksi diri, dengan alasan-alasan atas keyakinan dan tindakan sendiri, serta kemampuan untuk secara kritis mengevaluasi keyakinan dan tindakan tersebut.

Selain itu, berpikir kritis mencakup kemampuan menganalisis, mengidentifikasi, serta membuat kesimpulan secara kritis terkait cara setiap manusia menentukan pilihan, menggabungkan, dan menyusun, serta mengevaluasi argumennya dengan didasarkan pada bukti yang ada. Menurut Syafitri, Armanto, and Rahmadani (2021), *critical thinking* adalah kemampuan untuk mempertanggung jawabkan pemikirannya dalam mengambil suatu kesimpulan. Hal ini juga dipahami sebagai proses berpikir rasional dalam menghadapi suatu situasi, di mana individu, sebelum mengambil tindakan atau keputusan, terlebih dahulu mengumpulkan sebanyak mungkin informasi tentang situasi tersebut (Sulistiani and Masrukan 2016). Dalam bidang pendidikan di kurikulum 2013, keterampilan berpikir kritis merupakan fokus utama, di mana peserta didik diberikan kesempatan agar mereka mampu mengembangkan ketrampilan berpikir kritisnya sebagai salah satu kompetensi kunci dalam pembelajaran (Permendikbud, 2016). Menurut Ennis (2011), terdapat beberapa aspek keterampilan berpikir kritis yang dapat dibedakan menjadi beberapa sub aspek seperti yang terdapat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Aspek dan Sub Bab Aspek Keterampilan Berpikir Kritis

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **No** | **Aspek** | **Sub Aspek** |
|  | Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*) | 1. Memfokuskan pertanyaan 2. Menganalisis argumen 3. Bertanya atau menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan |
|  | Membangun keterampilan dasar (*basic support*) | 1. Mempertimbangkan akurasi sumber dan melakukan pertimbangan observasi |
|  | Penarikan kesimpulan (*inference*) | 1. Menyusun dan mempertimbangkan deduksi 2. Menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasil |
|  | Memberi penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) | 1. Mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi 2. Mengidentifikasi asumsi |
|  | Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tacties*) | 1. Menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain. |

### 

### Materi suhu

Materi suhu merupakan salah satu materi pembelajaran dalam kurikulum merdeka di kelas VII SMP semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Dalam materi pembelajaran ini, penting bagi peserta didik untuk memiliki penguasaan, agar tujuan pembelajaran seperti pada tabel 2.3 dapat tercapai.

Tabel 2.3 Tujuan pembelajaran materi suhu

|  |  |
| --- | --- |
| **Tujuan Pembelajaran** | **Materi Pembelajaran** |
| 1. Peserta didik dapat memahami konsep suhu 2. Peserta didik dapat memahami pentingnya alat ukur suhu | * Konsep suhu * Alat ukur suhu |
| 1. Peserta didik dapat memahami pentingnya skala suhu 2. Peserta didik dapat mengetahui cara menentukan skala suhu 3. Peserta didik dapat mengetahui perbandingan skala suhu | * Skala suhu * Perbandingan skala suhu |

Dalam pelaksanaan aktivitas belajar, penting untuk menggunakan perangkat dan media yang dapat mengintegrasikan konsep dan materi dengan baik. Karena bertujuan agar peserta didik mampu mempersiapkan dirinya dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya, terutama keterampilan berpikir kritis, yang menjadi keterampilan kunci di abad ke-21. Oleh karena itu, pemilihan perangkat dan media pembelajaran harus mempertimbangkan tidak hanya aspek integrasi, tetapi juga kemampuan untuk membangkitkan minat peserta didik untuk lebih mendalami topik yang dibahas dalam kegiatan pembelajaran (Andryani, R. U., Arfiani, Y., & Hayati, M. N. 2022).

## Penelitian Terdahulu

* + 1. Penelitian yang dilakukan oleh Herlina (2022) yang berjudul Pengembangan Modul Berbasis *Science, Technology, Engineering, Mathematic* (STEM) Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi telah memperoleh hasil validasi yang baik, dari ahli materi, ahli media, serta ahli bahasa sebesar 3,58, 4, dan 3,7 dengan kriteria “valid”.
    2. Penelitian yang dilakukan oleh Kimianti (2019) yang berjudul Pengembangan E-Modul IPA Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Literasi Sains, yang menunjukkan bahwa media yang dikembangkan “sangat layak” digunakan pada pembelajaran IPA. Karena praktis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains.
    3. Kurniawan (2018) dengan judul Pengembangan Modul IPA Berbasis *Socio-Scientific Issues* (SSI) pada Tema Lingkungan untuk Keterampilan Berpikir Kritis peserta didik SMP telah memperoleh hasil validasi yang baik, skor rata-ratanya sebesar 73,75% dan dinyatakan valid secara empiris, serta dinyatakan efektif untuk meningkatkan *critical thinking* siswa dengan rata-rata nilai *gain score* sebesar lebih dari 0,7 dengan kriteria tinggi.

## Kerangka Pikir

Kerangka pikir yang terdapat pada penelitian dan pengembangan ini bermula dari kesulitan yang dialami peserta didik, terutama dalam menciptakan hubungan maupun relevansi antara pengetahuan yang dipelajari di sekolah, dengan persoalan-persoalan yang dihadapi dalam kehidupan. Menurut Subiantoro (2017) cakupan materi yang perlu dipelajari peserta didik sangat banyak, sehingga agar kegiatan pembelajaran IPA dapat dijadikan sebagai aspek positif serta efektif bagi kehidupan-kehidupan setiap individu khususnya para peserta didik, maka pembelajaran dengan dikaitkan isu-isu sains sangat diperlukan (Sadler and Zeidler 2004) karena dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, yang mencakup kegiatan-kegiatan untuk mengevaluasi, menginterpretasi, serta memberikan penjelasan dan kesimpulan, hingga *self-regulation* (Zulaikah 2023).

Untuk memperkuat pemahaman peserta didik mengenai materi pembelajaran di sekolah, maka diperlukan suatu suplemen berupa bahan ajar, agar dapat mendukung pemahaman peserta didik secara mandiri, yaitu dengan menggunakan modul ajar (Setiadi 2021). Sebuah modul ajar, jika didasarkan dengan materi maupun isu-isu sains maka akan dapat mempersiapkan peserta didik terutama dalam memahami, serta dalam mengambil bagian-bagian yang terjadi dalam masyarakat, agar dapat memungkinkan peserta didik untuk berpikir kritis terhadap isu-isu sains yang ada di sekitar, dengan orang lain yang mungkin memiliki pandangan yang berbeda (Selpiyanti 2022).

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada salah satu sekolah yang terletak di kabupaten Tegal, diketahui bahwa pembelajaran IPA yang dilakukan belum memaksimalkan keterkaitannya dengan *scientific issues,* sehingga peserta didik kurang mengetahui dan memahami relevansi antara pengetahuan yang dipelajari dalam pembelajaran IPA dengan persoalan yang ada di kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA yang dilakukan juga belum memaksimalkan karakter abad-21 khususnya keterampilan berpikir kritis peserta didik dan guru belum memiliki perangkat pembelajaran maupun media pembelajaran untuk memaksimalkan keterkaitannya dengan *scientific issues* dalam menguatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Atas dasar permasalahan tersebut, perlu adanya Pengembangan Modul Ajar IPA Terpadu Berbasis *Scientific Issues* Materi Suhu untuk Menguatkan Karakter Abad-21 Peserta Didik SMP, sehingga dengan adanya solusi tersebut, harapannya peserta didik lebih tertarik dengan modul pembelajaran yang dibuat, untuk menguatkan karakter abad-21 (*critical thinking*) peserta didik. Kerangka pikir dalam penelitian ini terdapat pada gambar 2.1.

Berbasis

Solusi

*Scientific Issues*

Untuk

Menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP

Gambar 2.1 Kerangka Pikir

# BAB III METODOLOGI PENELITIAN

## Pendekatan dan Desain Penelitian

### Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan kualitatif dengan didukung oleh data kuantitatif. Pendekatan ini digunakan dalam seluruh tahap penelitian, mulai dari desain penelitian, analisis data, hingga tahap interpretasi. Pendekatan pencampuran data, seperti yang dijelaskan oleh Halcomb and Hickman (2015), melibatkan penggabungan elemen kualitatif dan kuantitatif yang saling terkait untuk memberikan pemahaman yang lebih lengkap terhadap hasil penelitian.

Samsu (2017) juga menjelaskan bahwa ketika peneliti mengintegrasikan pendekatan kualitatif sebagai data utama dan pendekatan kuantitatif sebagai data pendukung, desain penelitian tersebut dapat dikategorikan sebagai *explanatory research design.* Pendekatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang fenomena yang diteliti (pendekatan kualitatif), dan juga memberikan dukungan numerik atau generalisasi (pendekatan kuantitatif) untuk hasil yang ditemukan.

### Desain Penelitian

Pada penelitian ini, digunakan desain penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D), dengan pendekatan pengembangan yang mengikuti kerangka yang diajukan oleh Borg & Gall (2003). Menurut Samsu (2017), pendekatan R&D digunakan sebagai proses dalam mengembangkan, serta memvalidasi produk pendidikan.

## Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini mengadopsi model pengembangan Borg & Gall (2003) yang mendefinisikan bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu proses yang dilakukan dalam merancang, serta untuk memberikan validasi terhadap suatu produk. Proses penelitian dan pengembangan melibatkan tahapan-tahapan yang membentuk suatu siklus yang konsisten, agar didapatkan hasil berupa produk sesuai kebutuhan, melalui langkah-langkah seperti merancang produk awal, melakukan uji coba terhadap produk awal untuk mengidentifikasi kelemahan, uji coba ulang, perbaikan berkelanjutan, hingga dihasilkan suatu produk yang baik. Menurut Borg & Gall (2003), pendekatan penelitian dan pengembangan dalam konteks pendidikan melibatkan sepuluh langkah, yang terdapat pada gambar 3.1.

Gambar 3.1 Prosedur Penelitian Menurut Borg & Gall

Dari 10 langkah tersebut, dalam penelitian ini disederhanakan menjadi 8 langkah, hal ini dikarenakan waktu penelitian yang terbatas dan dipertimbangkan sesuai dengan kebutuhan penelitian, sehingga hanya fokus sampai pada tahapan pengembangan. Adapun tahapannya sebagaimana diuraikan oleh Sugiyono (2008) terdapat pada gambar 3.2.

Gambar 3.2 Prosedur Penelitian yang Diadaptasi dari Borg & Gall

1. Potensi dan Masalah

Langkah awal yang perlu dilakukan dalam penelitian pengembangan yaitu mengetahui potensi dan masalah yang terjadi di sekolah penelitian, oleh karena itu dilakukan kegiatan observasi di SMP Muhammadiyah Suradadi, untuk mengetahui permasalahan yang terjadi, sehingga nantinya akan didapatkan solusi-solusi yang tepat berdasarkan permasalahan yang terjadi, baik dalam hal pembelajaran yang dilakukan oleh guru maupun peserta didik, perangkat ajar (modul) yang telah ada, keterampilan berpikir kritis peserta didik, dan sebagainya.

1. Pengumpulan Informasi

Langkah berikutnya, dilakukan pengumpulan data maupun informasi untuk menganalisis kebutuhan terhadap modul ajar IPA Terpadu berbasis *scientific issues* yang berkaitan dengan penguatan karakter abad-21 (*critical thinking*) peserta didik. Untuk kegiatan pengumpulan data, dilakukan melalui kegiatan observasi, dokumentasi dan membuat lembar refleksi guru serta membuat angket kebutuhan peserta didik. Kemudian lembar refleksi guru tersebut diisi oleh 1 orang guru IPA di SMP Muhammadiyah Suradadi dan angket kebutuhan peserta didik diisi oleh 5 peserta didik yang berasal dari kelas VII A dan kelas VII B yang dipilih menggunakan sistem *random sampling*. Data yang dihasilkan kemudian digunakan sebagai bahan dalam melaksanakan tahapan berikutnya, yaitu untuk desain produk.

1. Desain Produk dan Produk Awal

Berdasarkan hasil kegiatan pengumpulan informasi yang telah dilakukan, langkah selanjutnya membuat desain produk berupa modul ajar IPA Terpadu berbasis *scientific issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP. Persiapan yang perlu dilakukan sebelum pembuatan modul yaitu menyediakan alat dan bahan yang diperlukan, kemudian dalam melakukan penyusunan modul, terdapat beberapa langkah, diantaranya: menentukan CP (Capaian Pembelajaran) dan TP (Tujuan Pembelajaran), membuat desain jenis, maupun teknik, serta instrumen asesmen pembelajaran yang akan dilakukan, dan juga menentukan beberapa bab bagian modul, misalnya informasi umum dan komponen inti, serta lampiran. Bagian informasi umum berisi tentang identitas dan informasi modul; komponen inti berisi tentang persiapan dan langkah pembelajaran; lampiran berisi tentang materi pembelajaran, LKPD, asesmen, kunci jawaban, lembar penilaian, remidial, pengayaan, bahan bacaan guru serta bahan bacaan peserta didik, glosarium, hingga daftar pustaka.

1. Validasi Desain

Setelah proses perancangan produk dan pembuatan produk awal selesai, langkah berikutnya adalah melakukan validasi desain untuk menilai apakah rancangan produk sudah/belum layak untuk digunakan. Jenis validitas yang dilakukan melibatkan ahli materi dan ahli media untuk mengukur validitas isi dan validitas konstruk. Setiap validator tersebut diminta untuk menilai modul yang telah dibuat melalui penggunaan angket validasi modul. Kemudian hasil yang diperoleh dari angket validitas tersebut dianalisis untuk mengevaluasi kelayakan modul ajar IPA Terpadu berbasis *scientific issues* untuk menguatkankan karakter abad ke-21 peserta didik SMP.

1. Revisi Desain

Jika desain produk selesai divalidasi, maka akan dapat diketahui beberapa kekurangan maupun masukan-masukan mengenai modul yang telah dibuat. Kekurangan maupun masukan-masukan tersebut selanjutnya diperbaiki agar modul yang dibuat bisa dan layak untuk digunakan pada tahapan selanjutnya.

1. Uji Coba Produk Skala Kecil

Tahapan ini dilakukan agar didapatkan umpan balik berupa masukan (koreksi) terkait bahan ajar yang telah dibuat, yakni modul ajar IPA Terpadu berbasis *scientific issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP. Tahap pengujian produk skala kecil ini dilakukan oleh 10 orang peserta didik, yang pemilihannya dilakukan secara acak (*random sampling*), dengan melakukan pemberian angket respon kepada peserta didik, agar dapat direvisi sesuai respon yang didapatkan.

1. Revisi Produk

Hasil dari tahap pengujian produk skala kecil tersebut selanjutnya dijadikan sebagai suatu acuan dalam melakukan langkah selanjutnya, yaitu tahap revisi produk. Jika produk berupa modul ajar tersebut sudah selesai direvisi, maka akan dilakukan tahapan selanjutnya.

1. Produk Akhir

Jika beberapa langkah tersebut selesai dan tidak terdapat revisi lagi, maka akan dihasilkan produk akhir berupa modul ajar IPA Terpadu berbasis *scientific issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP.

## Sumber Data

### Sumber Primer

Menurut Narimawati dalam (Pratiwi 2017) bahwa sumber data primer yaitu data asli yang tidak tersedia dalam bentuk file, dan berasal langsung dari sumbernya. Untuk mendapatkan data tersebut, perlu melibatkan responden. Data primer ini berupa kata-kata yang diucapkan baik secara lisan maupun melalui tingkah laku. Berdasarkan pengertian tersebut, sumber primer pada penelitian ini merupakan 2 orang dosen jurusan Pendidikan IPA sebagai ahli materi dan juga sebagai ahli media serta 1 guru IPA SMP Muhammadiyah Suradadi. Adapun respondennya yaitu peserta didik kelas VII SMP Muhammadiyah Suradadi berjumlah 10 orang.

## Wujud Data

Wujud data dalam penelitian ini yaitu data kualitatif menurut Sugiyono (2003) yang memiliki karakteristik khas, karena penelitian dilakukan secara langsung berdasarkan kondisi nyata, dimana peneliti secara langsung berinteraksi dengan sumber data, selain itu peneliti juga memiliki peran utama dalam pengumpulan dan analisis data. Penelitian kualitatif ini menghasilkan suatu narasi dan representasi visual dalam bentuk kata maupun gambar, tidak hanya terbatas pada presentasi data numerik saja. Tahapan penelitian lebih diutamakan daripada hasil produk akhir. Analisis data dilakukan secara induktif, dan penekanan lebih pada makna yang terkandung dalam data yang diamati.

Pada penelitian ini digunakan angket, Sugiyono (2003) menyatakan metode angket digunakan sebagai cara untuk memperoleh data melalui pengajuan beberapa pertanyaan maupun pernyataan kepada para responden untuk dijawab. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh data mengenai pengembangan modul melalui analisis kebutuhan, serta kelayakan modul menggunakan lembar validasi ahli materi maupun ahli media.

## Teknik Pengumpulan Data

Merupakan salah satu aspek yang perlu dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data-data yang akurat, serta sesuai harapan.

### Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang terdapat dalam penelitian ini yaitu angket atau kuesioner untuk menganalisis kebutuhan peserta didik dan lembar refleksi guru, serta uji kelayakan yang merupakan hasil validasi produk, dengan cara mengajukan beberapa pertanyaan kepada responden, agar didapatkan informasi yang dibutuhkan. Setelah produk dinyatakan layak untuk digunakan, maka dilakukan uji coba skala kecil untuk mendapatkan respon peserta didik menggunakan kuesioner.

Responden diminta memilih jawaban dari pilihan yang tersedia, dan angketnya melibatkan kombinasi pertanyaan tertutup dan terbuka. Skala Likert dengan skor 1, 2, 3, dan 4 digunakan untuk mengumpulkan data. Skala likert merupakan skala yang terdiri dari empat atau lebih pertanyaan untuk memperoleh skor atau nilai yang mencerminkan sifat individu (Nempung, Setiyaningsih, and Syamsiah 2015).

1. **Analisis Kebutuhan**

Analisis kebutuhan dilaksanakan untuk mengetahui potensi maupun masalah, serta pengumpulan informasi dalam prosedur penelitian pengembangan menurut Borg & Gall. Menurut Mahartika, Afrianis, and Yuhelman (2020) Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dalam merancang bahan ajar atau produk yang sesuai dengan kebutuhan. Proses ini juga dikenal sebagai pondasi awal sebelum pembuatan produk, memastikan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan tujuan dan memberikan dasar pertimbangan untuk pemilihan produk yang akan dikembangkan, sehingga dapat memiliki daya guna yang optimal. Menurut Mahartika et al. (2020) fungsi analisis kebutuhan yaitu untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi dan memilih intervensi sesuai kebutuhan.

Analisis kebutuhan dilakukan dengan menggunakan angket kebutuhan untuk peserta didik dan lembar refleksi guru. Dalam angket kebutuhan peserta didik, terdapat 10 pernyataan yang perlu mereka jawab, dengan pilihan jawabannya yaitu antara ya atau tidak atau yang dikenal sebagai angket tertutup dan juga memerlukan suatu penjelasan yang singkat (kombinasi angket terbuka-tertutup). Kisi-kisi instrumen kebutuhan peserta didik terdapat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Kebutuhan Peserta Didik

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Indikator** | **Nomor soal** |
| Analisis kebutuhan peserta didik  **Aspek** | Perlunya bahan bacaan selain buku pelajaran dari sekolah | 1,2 |
| Pengalaman penggunaan modul ajar | 3 |
| Perlunya penggunaan bahan ajar  **Indikator** | 4, 9,10  **Nomor soal** |
|  | Pengalaman penggunaan bahan ajar untuk melatih keterampilan berpikir kritis | 5,6 |
| Perlunya bahan ajar yang dikaitkan dengan kehidupan nyata | 7,8 |

Pada lembar refleksi guru, terdapat 10 pernyataan refleksi yang harus dijawab oleh salah satu guru IPA di SMP Muhammadiyah Suradadi, untuk mendapatkan informasi data awal sebagai masukan mengenai kebutuhan awal dalam mengembangkan modul ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP. Kisi-kisi instrumen refleksi guru terdapat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Refleksi Guru

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Indikator** | **Nomor soal** |
| Analisis refleksi guru  **Aspek** | Respon peserta didik terhadap proses pembelajaran | 1 |
| Pengalaman penggunaan modul ajar | 2 |
| Pengalaman pengukuran keterampilan berpikir kritis peserta didik  **Indikator** | 3  **Nomor soal** |
|  | Pengalaman penggunaan bahan ajar untuk menguatkan karakter abad-21 | 4,5 |
| Pemahaman mengenai *scientific issues* | 6 |
| Perlunya bahan ajar yang dikaitkan dengan *Scientific Issues* | 7,8,9 |
| Kebutuhan guru terhadap bahan ajar yang dikaitkan dengan *Scientific* | 10 |
| *Issues* untuk menguatkan karakter abad-21 |  |

1. **Instrumen Validitas Produk**

Instrumen validasi produk dilakukan jika tahapan desain produk dan produk awal telah selesai, karena dalam penelitian pengembangan menurut Borg & Gall, jika produk awal telah selesai, maka langkah yang perlu dilakukan berikutnya yaitu validasi desain, yang merupakan salah satu pengukuran untuk menunjukkan sejauh mana instrumen pengukuran yang digunakan dalam menilai produk yang sedang diteliti (Makbul, 2021). Dalam melakukan proses validasi modul, terdapat pertanyaan tertulis yang diajukan kepada validator. Instrumen validasi ini dirancang agar mendapatkan penilaian dari para validator terkait kualitas media dan materi yang sedang dikembangkan oleh peneliti. Hasil dari proses validasi ini akan menjadi pedoman untuk menentukan apakah media dan materi tersebut telah valid atau masih memerlukan perbaikan. Kisi-kisi instrumen ahli materi dan ahli media terdapat pada tabel 3.3 dan tabel 3.4.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Variabel** | **Aspek Penilaian** | **Nomor Soal** |
| Kualitas modul ajar | Ukuran modul ajar | 1 |
| Desain sampul modul ajar | 2,3,4,5,6,7 |
| Desain isi modul ajar | 8,9,10,11,12,13,14,15 |

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Variabel** | **Aspek Penilaian** | **Nomor Soal** |
| Kualitas materi pada modul ajar | Kesesuaian materi | 1,2,3 |
| Keakuratan Materi | 4,5,6,7,8 |
| Kemutakhiran Materi | 9,10,11, 12 |

Instrumen penelitian merupakan panduan tertulis yang mencakup daftar pertanyaan untuk mengumpulkan data atau informasi (Siregar 2008). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen validitas produk (untuk mengevaluasi keberhasilan produk yang telah dibuat) (Imania and Bariah 2019). Instrumen produk dianggap dapat digunakan jika memenuhi beberapa kriteria kevalidan. Artinya, modul ajar yang telah disusun perlu melalui proses validasi serta penilaian oleh validator. Jika modul terdapat kekurangan, revisi desain dilakukan untuk memastikan bahwa modul tersebut siap digunakan pada tahap selanjutnya, yaitu uji coba produk pada skala kecil.

Kegiatan uji coba produk skala kecil dilakukan selama 2x pertemuan atau 5 jam pelajaran, yang di dalamnya memuat kegiatan *pre-test* dan *post-test* pada masing-masing pertemuannya, menggunakan soal berbentuk uraian untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis peserta didik, dengan memperhatikan beberapa aspek keterampilan berpikir kritis menurut Ennis (2011) seperti yang terdapat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kisi-Kisi Keterampilan Berpikir Kritis

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Indikator** | **Kegiatan dan Tujuan Pembelajaran** | **No. Soal** |
| Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*)  **Aspek** | Kemampuan untuk memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya atau menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan  **Indikator** | * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-1: Pelajar dapat memahami konsep suhu * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-2: Pelajar dapat memahami skala suhu   **Kegiatan dan Tujuan Pembelajaran** | 1  **No. Soal** |
| Membangun keterampilan dasar (*basic support*) | Kemampuan untuk mempertimbangkan akurasi sumber dan melakukan pertimbangan observasi | * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-1: Pelajar dapat memahami perlunya penggunaan alat ukur suhu * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-2: Pelajar dapat memahami skala suhu dan Pelajar dapat memahami perlunya penggunaan alat ukur suhu | 2 |
| Penarikan kesimpulan (*inference*) | Kemampuan untuk Menyusun dan mempertimbangkan dedukasi, serta Menyusun keputusan dan mempertimbangkan hasil | * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-1: Pelajar dapat memahami perlunya penggunaan alat ukur suhu dan pelajar dapat memahami konsep suhu * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-2: Pelajar dapat memahami perbandingan skala suhu | 3 |
| Memberi penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*)  **Aspek** | Kemampuan mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi, serta  mengidentifikasi asumsi  **Indikator** | * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-1: Pelajar dapat memahami perlunya penggunaan alat ukur suhu * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-2: Pelajar dapat memahami perbandingan skala suhu   **Kegiatan dan Tujuan Pembelajaran** | 4  **No. Soal** |
| Mengatur strategi dan taktik (*strategies and tacties*) | Kemampuan menentukan tindakan dan berinteraksi dengan orang lain | * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-1: Pelajar dapat memahami skala suhu * *Pre-Test* & *Post-Test* Pertemuan Ke-2: Pelajar dapat memahami skala suhu dan Pelajar dapat memahami perbandingan skala suhu | 5 |

Instrumen tes untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis tersebut kemudian diuji validitasnya melalui lembar validasi agar diperoleh penilaian terhadap kelayakannya. Lembar validasi instrumen tersebut mencakup aspek materi, konstruks, serta bahasa, yang divalidasi oleh ahli media dan ahli materi.

1. **Instrumen Respon Peserta Didik**

Jika tahapan uji coba produk skala kecil telah selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan revisi produk berdasarkan tanggapan dari peserta didik menggunakan instrumen tertentu untuk menghasilkan produk akhir. Pada fase ini, digunakan kuesioner yang berisi serangkaian pertanyaan tentang suatu permasalahan maupun bidang penelitian kepada responden agar diperoleh data yang dibutuhkan (Pasim Sukabumi 2020). Kuesioner respon peserta didik difokuskan pada pendapat maupun komentar mereka terhadap modul. Kuesioner ini diberikan kepada mereka di akhir tahapan uji coba. Kisi angket respon peserta didik terdapat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No.** | **Kriteria** | **Indikator** | **Nomor Pertanyaan** |
| 1. | Tanggapan peserta didik terhadap kesesuaian kegiatan belajar | Relevansi | 1. Kesesuaian tujuan pembelajaran 2. Kesesuaian materi pembelajaran 3. Kesesuaian kegiatan pendahuluan 4. Kesesuaian kegiatan inti |
| 1. Kesesuaian kegiatan penutup |
| 1. Kebermanfaatan dalam kehidupan peserta didik |
| 2.  **No.** | Reaksi peserta didik setelah  mengikuti pembelajaran | Perhatian | 1. Pembelajaran menarik 2. Peserta didik merasa antusias 3. Peserta didik lebih aktif |
| **Kriteria** | **Indikator** | **Nomor Pertanyaan** |
|  |  |  | 1. Peserta didik tertarik dengan suatu permasalahan yang nyata, terutama mengenai *scientific issues* |
| Kepuasan | 1. Peserta didik merasa senang 2. Peserta didik merasa diapresiasi 3. Peserta didik merasa puas atas pengalaman belajar dengan menghubungkan *scientific issues* |
| **No.** | **Kriteria** |  | 1. Peserta didik senang berdiskusi ketika menyelesaikan masalah |
| Kepercayaan diri  **Indikator** | 1. Peserta didik merasa percaya diri   **Nomor Pertanyaan** |
|  |  |  | 1. Peserta didik senang melatih mengemukakan pendapat |
|  |  |  | 1. Peserta didik senang bertanya 2. Peserta didik senang mengeskplorasi diri 3. Peserta didik mampu menghubungkan materi dengan *scientific issues* 4. Peserta didik memiliki semangat dalam belajar |

Data respon peserta didik didapat menggunakan kuesioner respon yang diisi oleh 10 peserta didik sebagai instrumen penelitian. Informasi ini penting untuk mengevaluasi sejauh mana produk penelitian mendapatkan tanggapan positif dari peserta didik selama proses pembelajaran yang dilakukan.

### Dokumentasi

Dokumentasi yang dilakukan yaitu mencakup foto, maupun data yang dibutuhkan. Alat dokumentasinya yaitu menggunakan kamera ponsel. Alat dokumentasi tersebut digunakan sepanjang penelitian, mulai dari mengidentifikasi potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, memvalidasi desain, serta menguji coba produk skala kecil, hingga dihasilkan produk akhir.

## Teknik Analisis Data

### Teknik Analisis Hasil Validitas Produk

Teknik analisis data yang akan dilakukan mencakup analisis deskriptif kualitatif, serta kuantitatif. Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan hasil pengembangan modul ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific Issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad ke-21 peserta didik SMP. Analisis data pada tahap uji coba melibatkan penggunaan angket untuk memperoleh masukan dari para responden (Hidayah and Ulva 2017). Analisis deskriptif kuantitatif dilakukan melalui angket, mencakup angka, grafik, skala, maupun gambar hasil uji validasi dari ahli materi dan ahli media untuk mengetahui kelayakan modul ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific Issues* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP. Pendekatan kuantitatif juga digunakan dalam mendeskripsikan suatu keadaan dalam bentuk angka-angka yang bermakna (Selpiyanti 2022). Lembar validasi juga dibuat dengan pernyataan yang dinilai oleh validator menggunakan skala likert, yang terdiri dari 4 skor, yang terdapat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Skor Penilaian Validasi Ahli Materi dan Ahli Media

|  |  |
| --- | --- |
| **Keterangan** | **Skor** |
| Tidak Setuju | 1 |
| Kurang Setuju | 2 |
| Setuju | 3 |
| Sangat Setuju | 4 |

Sumber: Sugiyono (2012)

Setelah diperoleh hasil validasi pada lembar validitas modul, maka dilakukan analisis data dengan rumus:

**Skor ideal = ST × JP × JR**

Keterangan:

ST = Skor Tertinggi

JP = Jumlah Pertanyaan

JR = Jumlah Responden

Selanjutnya, digunakan rumus:

**P = × 100%**

Keterangan:

P = Persentase Angket

X = Jumlah Skor

A = Skor Ideal

Skor dari validator (ahli materi dan ahli media) selanjutnya ditentukan jumlah presentasenya, agar dapat digunakan dalam menentukan kelayakan modul ajar IPA Terpadu berbasis *Scientific issue* materi suhu untuk menguatkan karakter abad-21 peserta didik SMP. Kriteria kelayakan beserta presentasenya terdapat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Kelayakan

|  |  |
| --- | --- |
| **Nilai** | **Kriteria** |
| 81 ≤ P ≤ 100% | Sangat Layak |
| 61 ≤ P ≤ 81% | Layak |
| 41 ≤ P ≤ 61% | Kurang Layak |
| 21 ≤ P ≤ 41% | Sangat Kurang Layak |

Sumber: Riduwan (2016)

Berdasarkan tabel kriteria kelayakan tersebut, diketahui bahwa modul ajar yang dikembangkan dapat disebut layak, jika didapatkan persentase kelayakan sebesar ≥ 51 %.

### Teknik Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik

Setelah menyusun angket respon peserta didik, tahapan berikutnya peserta didik diminta untuk melengkapi angket sesuai kategori, menggunakan skala likert sesuai pada tabel 3.9 dan selanjutnya dimasukkan tabel 3.10 terkait kriteria respon peserta didik.

Tabel 3.9 Penskoran Angket

|  |  |
| --- | --- |
| **Pilihan Jawaban** | **Pilihan Jawaban Skor** |
| Sangat Setuju (SS) | 4 |
| Setuju (S) | 3 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 |

Sumber: Sugiyono (2012)

Jika hasil dari angket respon peserta didik telah didapat, maka selanjutnya dianalisis dengan rumus:

**Skor ideal = ST × JP × JR**

Keterangan:

ST = Skor Tertinggi

JP = Jumlah Pertanyaan

JR = Jumlah Responden

Selanjutnya digunakan rumus:

**P = × 100%**

Keterangan:

P = Persentase Angket

X = Jumlah Skor

A = Skor Ideal

Tabel 3.10 Kriteria Respon Peserta Didik

|  |  |
| --- | --- |
| **Nilai** | **Kriteria** |
| 85 ≤ P ≤ 100% | Sangat Baik |
| 75 ≤ P ≤ 85% | Baik |
| 60 ≤ P ≤ 75% | Cukup Baik |
| 55 ≤ P ≤ 60% | Kurang Baik |
| 0 ≤ P ≤ 55% | Tidak Baik |

Sumber: Selpiyanti, S. (2022) dengan modifikasi

## Teknik Penyajian Hasil Analisis

Menurut Nurmalasari and Erdiantoro (2020), supaya hasil penelitian yang didapatkan dapat dipahami dengan baik, tentunya perlu dilakukan suatu teknik untuk menyajikan hasil analisis data yang didapat. Data yang disajikan bersumber dari kegiatan-kegiatan penelitian, seperti observasi, angket, maupun dokumentasi. Selanjutnya data kualitatif yang didukung oleh data kuantitatif dibuat dalam bentuk teks deskriptif, yang didalamnya terdapat kata-kata, gambar, maupun tabel sebagai pendukung datanya.