

**PENGEMBANGAN MODUL AJAR ONLINE BERBANTUAN
FLIP PDF PROFESSIONAL BERBASIS *SCIENCE*
EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT UNTUK
MENINGKATKAN KEMAMPUAN MEMBUAT KEPUTUSAN**

SKRIPSI



Oleh

SILVIA KHOFIFATUL DAMAYANTI
NIM. 207190075

IAIN
PONOROGO

**JURUSAN TADRIS ILMU PENGETAHUAN ALAM
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO**

2023

ABSTRAK

Damayanti, Silvia Khofifatul. 2023. *Pengembangan Modul Ajar Online Berbantuan Flip PDF Professional Berbasis Science Education for Sustainable Development untuk Meningkatkan Kemampuan Membuat Keputusan. Skripsi.* Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. Pembimbing: Dr. Retno Widyaningrum, M.Pd.

Kata Kunci: Bioteknologi, Membuat Keputusan, *Science Education for Sustainable Development*

Pada dasarnya, setiap manusia tidak akan jauh dari kegiatan mengambil keputusan karena mereka memiliki tujuan hidup yang ingin dicapai. Pada setiap tujuan tersebut selalu berhadapan dengan masalah dan dituntut untuk mencari solusi penyelesaiannya. Disamping itu, peserta didik saat ini mengalami penurunan motivasi belajar akibat dampak dilakukannya pembelajaran secara daring pada masa pandemi. Sehingga berdampak pada penurunan hasil belajar hingga kemampuan membuat keputusan. Untuk meningkatkan keduanya dapat diperoleh dengan melakukan pengembangan modul ajar online berbasis *Science Education for Sustainable Development (SESD)*. Banyak sekali penelitian yang berkaitan dengan meningkatkan kemampuan membuat keputusan, namun penulis belum menemukan yang menggunakan pengembangan modul ajar online berbasis *SESD*.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menguji tingkat validitas modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi, (2) mengetahui kepraktisan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi dan (3) menguji efektivitas modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi terhadap peningkatan kemampuan membuat keputusan.

Adapun penelitian ini dirancang dengan menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan teori modifikasi Borg dan Gall yang memiliki 10 tahap pengembangan. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan angket serta soal tes kuesioner. Partisipan penelitian berasal dari dosen IPA IAIN Ponorogo, Guru dan peserta didik kelas IX MTsN 5 Madiun. Data penelitian kemudian dianalisis menggunakan formula *Aiken's*, rumus *Cronbach Alpha*, dan formula yang ada pada excel untuk mengetahui tingkat validitas dan reliabilitas, kepraktisan serta efektivitas dari produk yang dikembangkan menggunakan uji *Paired T Test* dan uji *N Gain*.

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi terbukti kevalidannya sesuai dengan hasil uji menggunakan *Aiken's V*, tingkat kepraktisan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi tergolong sangat tinggi, dan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan membuat keputusan.

ABSTRACT

Damayanti, Silvia Khofifatul. 2023. *Development of Modul's Online assisted by Flip PDF Professional Based of Science Education for Sustainable Development to improve decision making ability.* Thesis, Department of Science Education. Tarbiyah Faculty. State Institute for Islamic Studies of Ponorogo. Advisor: Dr. Retno Widyaningrum, M.Pd.

Key Word: *Biotechnology, Decision Making, Science Education for Sustainable Development*

Basically, every human being will not be far from making decisions because they have goals in life that they want to achieve. At each of these goals are always faced with a problem and are required to find a solution to its completion. In addition, students are currently experiencing a decrease in learning motivation due to the impact of online learning during the pandemic. This has an impact on reducing learning outcomes to the ability to make decisions. To improve both can be obtained by developing online teaching modules based on Science Education for Sustainable Development (SESD). There is a lot of research related to improving decision-making skills, but no one has used the development of SESD-based online teaching modules.

This study aims to (1) examine the validity level of SESD-based Flip PDF Professional-assisted online teaching modules in science subjects on biotechnology material, (2) find out the practicality of SESD-based Flip PDF Professional-assisted online teaching modules in science subjects on biotechnology material and (3) tested the effectiveness of an online teaching module assisted by SESD-based Flip PDF Professional in natural science subjects on biotechnology towards improving decision-making abilities.

This research was designed using the Research and Development (R&D) research method using the theory modification of Borg and Gall which has 10 stages of development. Data collection was carried out using a questionnaire and questionnaire test questions. Research participants came from science lecturers at IAIN Ponorogo, teachers and class IX students at MTsN 5 Madiun. The research data were then analyzed using the Aiken's formula, the Cronbach Alpha formula, and the formula in excel to determine the level of validity and reliability, practicality and effectiveness of the product being developed using Paired T Test and N Gain test.

Based on the results of the data analysis that has been done, it can be seen that the modul's online assisted by Flip PDF Professional based of SESD to improve decision making ability in science education on biotechnology has proven to be valid according to the test results using Aiken's *V*, the level of practicality of the modul's online assisted by Flip PDF Professional based of SESD to improve decision making ability in science Education on biotechnology are classified as very high, and the modul's online assisted by Flip PDF Professional based of SESD to improve decision making ability in science education on biotechnology are proven to be effective in increasing decision-making abilities.

LEMBAR PERSETUJUAN



LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi atas nama saudara :

Nama : Silvia Khofifatul Damayanti
NIM : 207190075
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul : Pengembangan Modul Ajar Online Berbantuan *Flip PDF Professional* Berbasis *SESD* Untuk Meningkatkan Kemampuan Membuat Keputusan Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bioteknologi

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji dalam ujian munaqasah

Pembimbing,

Dr. Retno Widyaningrum, M.Pd.
NIP. 197010122000032001

Ponorogo, 18 April 2023

Mengetahui,

Ketua

Jurusan Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo

Dr. Wirawan Fadly, M.Pd.
NIP. 198707092015031009

LEMBAR PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA RI INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PONOROGO

PENGESAHAN

Skripsi atas nama:

Nama : Silvia Khofifatul Damayanti
NIM : 207190075
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul : Pengembangan Modul Ajar Online Berbantuan *Flip Pdf Professional* Berbasis *Science Education for Sustainable Development* untuk Meningkatkan Kemampuan Membuat Keputusan

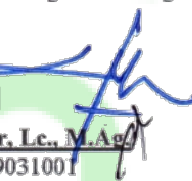
telah dipertahankan pada sidang munaqasah di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Ponorogo pada:

Hari : Senin
Tanggal : 05 Juni 2023

dan telah diterima sebagai bagian dari persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, pada:

Hari : Senin
Tanggal : 12 Juni 2023

Ponorogo, 12 Juni 2023
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Ponorogo


Dr. H. Moh. Munir, Lc., M.Ag.
NIP. 196807051999031001

Tim Penguji:

Ketua Sidang : Dr. Dhinuk Puspita Kirana, M.Pd

Penguji I : Syaiful Arif, M.Pd

Penguji II : Dr. Retno Widyaningrum, M.Pd

()
()
()

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silvia Khofifatul Damayanti
NIM : 207190075
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul : Pengembangan Modul Ajar Online Berbantuan *Flip PDF Professional* Berbasis *Science Education for Sustainable Development* untuk Meningkatkan Kemampuan Membuat Keputusan

Dengan ini, menyatakan yang sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Ponorogo, 18 April 2023
Yang Membuat Pernyataan



Silvia Khofifatul Damayanti
NIM. 207190075

lain
P O N O R O G O

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Silvia Khofifatul Damayanti
NIM : 207190075
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : Pengembangan Modul Ajar Online Berbantuan *Flip PDF Professional* Berbasis *Science Education for Sustainable Development* Untuk Meningkatkan Kemampuan Membuat Keputusan

Menyatakan bahwa naskah skripsi telah diperiksa dan disahkan oleh dosen pembimbing. Selanjutnya saya bersedia naskah tersebut dipublikasikan oleh perpustakaan IAIN Ponorogo yang dapat diakses di ethesis.iainponorogo.ac.id. Adapun isi dari keseluruhan tulisan tersebut, sepenuhnya menjadi tanggungjawab dari penulis.

Demikian pernyataan saya untuk dapat dipergunakan semestinya.

Ponorogo, 4 Agustus 2023



Silvia Khofifatul Damayanti



IAIN
PONOROGO

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Kebaruan Produk.....	11
D. Rumusan Masalah.....	12
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian.....	12
G. Definisi Operasional.....	13
H. Keterbatasan Pengembangan.....	14
I. Spesifikasi Produk.....	15
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	16
A. Kajian Teori.....	16
1. Pengembangan Modul Ajar Online Berbantuan <i>Flip PDF Professional</i> Berbasis <i>SESD</i>	16
2. Kemampuan Membuat Keputusan.....	31
3. Hubungan Antara Kemampuan Membuat Keputusan dan Modul Ajar.....	36
B. Telaah Penelitian Terdahulu.....	37
C. Kerangka Berpikir.....	41
D. Pengajuan Hipotesis Tindakan.....	43
BAB III METODE PENELITIAN.....	44

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	44
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	44
C. Subjek Penelitian.....	45
D. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	45
E. Instrumen Penelitian.....	49
1. Lembar Angket.....	49
2. Kuisioner Kemampuan Membuat Keputusan Berbasis <i>SESD</i>	55
F. Teknik Pengumpulan Data.....	55
1. Angket.....	55
2. Kuisioner Kemampuan Membuat Keputusan Berbasis <i>SESD</i>	56
G. Validitas dan Reliabilitas.....	56
H. Teknik Analisis Data.....	57
1. Uji Validitas dan Reliabilitas.....	57
2. Uji Kepraktisan dan Kelayakan.....	60
3. Uji Efektivitas.....	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
A. Gambaran Singkat Setting Lokasi Penelitian.....	63
B. Hasil Penelitian.....	63
1. <i>Research and Information Collecting</i> (Penelitian Pendahuluan dan Pengumpulan Informasi).....	63
2. <i>Planning</i> (Perencanaan).....	64
3. <i>Develop Preliminary Form of Product</i> (Pengembangan Produk).....	68
4. <i>Preliminary Field Testing</i> (Validasi Ahli).....	71
5. <i>Main Product Revision</i> (Perbaikan Awal).....	75
6. <i>First Main Field Testing</i> (Uji Coba Tahap Pertama).....	86
7. <i>Operational Product Revision</i> (Penyempurnaan).....	89
8. <i>Second Main Field Testing</i> (Uji Coba Tahap Kedua).....	90
9. <i>Final Product Revision</i> (Perbaikan Akhir).....	94
10. <i>Desimination and Implementation</i> (Pendistribusian).....	95
C. Pembahasan.....	97
1. Validitas dan Reliabilitas Modul Ajar Online Berbasis <i>SESD</i> ..	97

2. Kepraktisan Modul Ajar Online Berbasis <i>SESD</i>	99
3. Efektivitas Modul Ajar Online Berbasis <i>SESD</i>	100
BAB V PENUTUP	102
A. Simpulan.....	102
B. Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	104



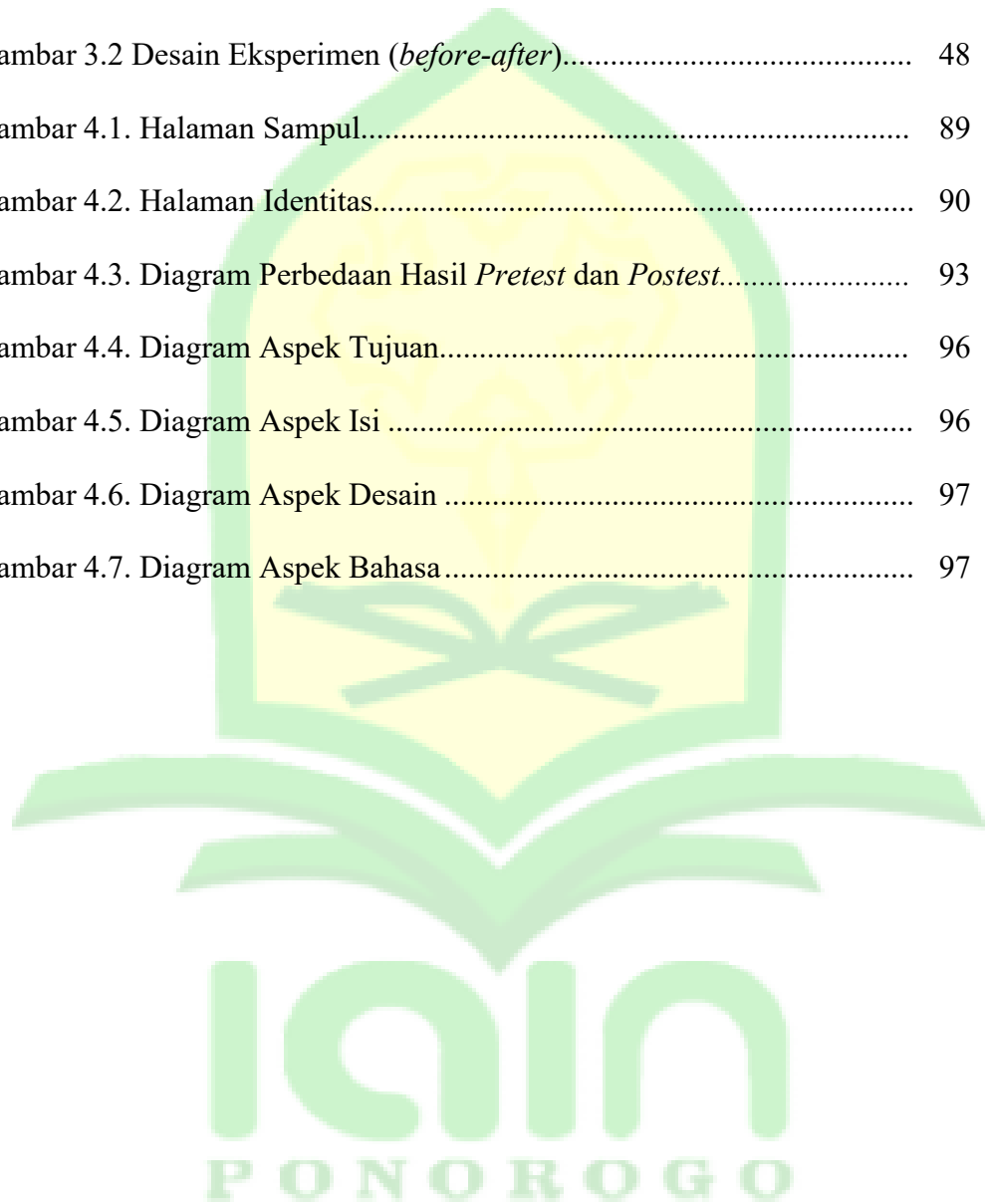
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Angket untuk Ahli Media.....	50
Tabel 3.2. Angket untuk Ahli Materi.....	51
Tabel 3.3. Angket Respon Kepraktisan.....	52
Tabel 3.4. Angket Kelayakan Penyebaran Modul Ajar.....	53
Tabel 3.5. Instrumen Soal Tes Kuesioner.....	55
Tabel 3.6. Kategori Penilaian Validasi.....	57
Tabel 3.7. Tabel Aiken's V.....	58
Tabel 3.8. Koefisien Reliabilitas Guilford.....	60
Tabel 3.9. Kriteria Tingkat Kepraktisan Responden Guru.....	61
Tabel 3.10 Kriteria Tingkat Kepraktisan Responden Peserta Didik.....	61
Tabel 3.11. Kriteria N Gain.....	62
Tabel 4.1. Desain Awal Modul Ajar Online.....	70
Tabel 4.2. Hasil Uji Validitas Aiken's V Aspek Pembelajaran.....	72
Tabel 4.3. Hasil Uji Validitas Aiken's V Aspek Fokus Penelitian.....	72
Tabel 4.4. Hasil Uji Validitas Aiken's V Aspek Rekayasa Media.....	73
Tabel 4.5. Hasil Uji Validitas Aiken's V Aspek Komunikasi Visual.....	73
Tabel 4.6. Hasil Uji Validitas Aiken's V Instrumen Soal Tes Kuesioner...	74
Tabel 4.7. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal Tes Kuesioner.....	74
Tabel 4.8. Saran Perbaikan Modul Ajar.....	75
Tabel 4.9. Perbaikan Pada <i>Cover</i>	76
Tabel 4.10. Perbaikan Pada Urutan Konten.....	77
Tabel 4.11. Perbaikan Pada Penomoran Gambar/Video.....	78
Tabel 4.12. Perbaikan Pada Bagian Kumpulan Jurnal.....	79

Tabel 4.13 Perbaikan Pada Pemberian Sumber Gambar/Video.....	80
Tabel 4.14. Perbaikan Pada Indikator yang Harus Dicapai.....	80
Tabel 4.15. Perbaikan Susunan Kalimat.....	84
Tabel 4.16. Fitur Tambahan Pada Kegiatan Belajar.....	84
Tabel 4.17. Perbaikan Instrumen Soal Tes Kuesioner.....	85
Tabel 4.18. Hasil Uji Normalitas Kelas Uji Coba Terbatas.....	87
Tabel 4.19. Hasil Uji Homogenitas Kelas Uji Coba Terbatas.....	87
Tabel 4.20. Hasil Uji T Kelas Uji Coba Terbatas.....	88
Tabel 4.21. Hasil Uji N Gain Kelas Uji Coba Terbatas.....	88
Tabel 4.22. Hasil Uji Normalitas Kelas Uji Coba Luas.....	91
Tabel 4.23. Hasil Uji Homogenitas Kelas Uji Coba Luas.....	91
Tabel 4.24. Hasil Uji T Uji Kelas Coba Luas.....	92
Tabel 4.25. Hasil Uji N Gain Kelas Uji Coba Luas.....	92
Tabel 4.26. Hasil Penilaian Responden Guru.....	93
Tabel 4.27. Kriteria Tingkat Kepraktisan Responden Guru.....	94
Tabel 4.28. Hasil Penilaian Responden Peserta Didik.....	94
Tabel 4.29. Kriteria Tingkat Kepraktisan Responden Peserta Didik.....	94
Tabel 4.30. Perbaikan Pada <i>Link</i> Tes Formatif.....	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Fish Bone Penelitian Terdahulu.....	40
Gambar 2.2. Kerangka Konseptual Penelitian.....	41
Gambar 3.1. Tahapan Pengembangan Borh dan Gall.....	46
Gambar 3.2 Desain Eksperimen (<i>before-after</i>).....	48
Gambar 4.1. Halaman Sampul.....	89
Gambar 4.2. Halaman Identitas.....	90
Gambar 4.3. Diagram Perbedaan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	93
Gambar 4.4. Diagram Aspek Tujuan.....	96
Gambar 4.5. Diagram Aspek Isi	96
Gambar 4.6. Diagram Aspek Desain	97
Gambar 4.7. Diagram Aspek Bahasa	97



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha yang dilakukan dalam keadaan sadar untuk menciptakan suatu warisan adat dari satu keturunan ke keturunan berikutnya.¹ Sedangkan menurut Teguh Triwiyanto dalam Adi La, pendidikan merupakan suatu upaya untuk memberikan keahlian belajar dalam bentuk pendidikan formal, non formal dan informal untuk meningkatkan kualitas kemampuan individu sehingga dapat memainkan peran dimasa depan.² Pendidikan menurut Undang-undang No. 20 Tahun 2003 merupakan usaha secara sadar dan telah direncanakan demi mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dalam dirinya tidak hanya untuk menciptakan kecerdasan, namun juga kekuatan keagamaan, spiritual, pengendalian diri, akhlak mulia, dan juga keterampilan yang berguna untuk dirinya sendiri, masyarakat, bangsa serta negara.³

Salah satu kebutuhan dasar dari setiap individu adalah pendidikan. Adanya pendidikan diharapkan dapat menghasilkan individu yang melek terhadap ilmu pengetahuan serta teknologi.⁴ Tujuan pendidikan secara umum adalah membantu setiap individu mencapai perkembangan intelektual secara

¹ Abd Rahman et al., "Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan," *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam* 2, no. 1 (2022): 1–8.

² Adi La, "Pendidikan Keluarga Dalam Perpekstif Islam," *Jurnal Pendidikan Ar-Rashid* 7, no. 1 (2022): 1–9.

³ Dr. Dyah Kumalasari, *Agama Dan Budaya Sebagai Basis Pendidikan Karakter Di Sekolah, Pertama* (Yogyakarta: Suluh Media, 2018).

⁴ Latifatus Sholikhah and Faninda Novika Pertiwi, "Analysis of Science Literacy Ability of Junior High School Students Based on Programme for International Student Assesment (Pisa)," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 95–104, <https://doi.org/10.21154/insecta.v2i1.2922>.

maksimal sehingga menguasai pengetahuan dan kemampuan afektif.⁵ Sedangkan jika dilihat dari pengertiannya menurut Undang-Undang No.20 Tahun 2003, tujuan dari pendidikan nasional adalah tidak jauh untuk mencerdaskan generasi bangsa mulai dari sisi intelektual hingga mengembangkan kepribadian mereka secara utuh.⁶ Sarana yang paling ampuh dalam menyelenggarakan pendidikan adalah dengan pembelajaran.

Pada proses kegiatan belajar terjadi komunikasi terarah antara pendidik dan peserta didik yang berdasar pada sumber belajar dan lingkungan. Menurut depdiknas, setiap peserta didik memiliki kecakapan yang berbeda dalam memahami pelajaran. Sehingga, membutuhkan waktu untuk memahaminya seperti pada disiplin Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Kesulitan ini disebabkan karena adanya hambatan atau ancaman dalam proses pembelajaran.⁷

Prinsip IPA (*Basic of Science*) sendiri dibangun atas dasar sikap, proses dan produk ilmiah. Sikap ilmiah merupakan suatu proses ilmiah yang dilakukan oleh seorang ilmuwan dalam menyelesaikan suatu problem dengan cara melakukan suatu sikap tertentu yang dirasa dapat menuju hasil yang diharapkan. Kemudian IPA sebagai proses merupakan suatu skema yang dilakukan seorang ilmuwan sebagai adanya keterlibatan dalam temuan suatu kejadian atau fenomena alam. Sedangkan IPA sebagai produk ilmiah merupakan suatu hasil temuan dari adanya proses ilmiah sehingga didapatkan

⁵ Tajuddin Noor, "Rumusan Tujuan Pendidikan Nasional Pasal 3 Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2013 Melalui Pendekatan Nilai-Nilai Yang Terkandung Dalam Ayat 30 Surah Ar-Ruum Dan Ayat 172 Surah Al-'Araaf," *Universitas Singaperbangsa Karawang*, no. 20 (2018): 123–44.

⁶ Kumalasari, *Agama Dan Budaya Sebagai Basis Pendidikan Karakter Di Sekolah*.

⁷ Riza Umami, "Memahami Materi Pelajaran IPA Yang Dikaitkan Dengan Psikologi Pendidikan" 6, no. January (2021): 13–22.

suatu kumpulan data yang tersusun secara lengkap dan sistematis.⁸

Peserta didik pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah individu yang berada di fase remaja belum bisa dikatakan sebagai individu dewasa dan tidak bisa dikatakan sebagai anak-anak.⁹ Pada masa ini seorang individu sering mengalami banyak problematika pada dirinya. Mulai dari proses belajar hingga kesulitan dalam membuat keputusan.¹⁰ Menurut Slameto dalam Sherly Septia Suyedi dan Yeni Idrus, faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar ada dua yakni faktor internal (faktor yang berasal dari diri individu tersebut) dan faktor eksternal (faktor yang berasal dari luar seperti keluarga dan lingkungannya).¹¹ Sedangkan menurut Gati & Amir dalam Diana Dewi W dan Syahri Alhusin, hambatan yang membuat seorang peserta didik mengalami kesulitan dalam mengambil keputusan adalah karena kurangnya motivasi dan keyakinan mengambil keputusan hingga kurangnya informasi serta tidak konsistennya sebuah informasi.¹²

Pada dasarnya, setiap manusia tidak akan jauh dari kegiatan mengambil keputusan karena mereka memiliki tujuan hidup yang ingin dicapai. Pada setiap tujuan tersebut selalu berhadapan dengan masalah dan dituntut untuk mencari solusi penyelesaiannya. Sehingga, hal inilah yang menyebabkan

⁸ Abdul Muiz et al., "Implementasi Model Susan Loucks-Horsley Terhadap Communication and Collaboration Peserta Didik Smp," *Unnes Science Education Journal* 5, no. 1 (2016): 1079–84.

⁹ Riryn Fatmawaty, "Memahami Psikologi Remaja," *Jurnal Reforma* 2, no. 1 (2017): 55–65, <https://doi.org/10.30736/rfma.v6i2.33>.

¹⁰ Silvi Ardillah and Rini Hayati, "Hubungan Konformitas Teman Sebaya Dengan Pengambilan Keputusan Karir Di SMK Swasta Eria Medan Tahun Ajaran 2020/2021," 2021, 102–14.

¹¹ Sherly Septia Suyedi and Yenni Idrus, "Hambatan-Hambatan Belajar Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Mahasiswa Dalam Pembelajaran Mata Kuliah Dasar Desain Jurusan Ikk Fpp Unp," *Gorga : Jurnal Seni Rupa* 8, no. 1 (2019): 120, <https://doi.org/10.24114/gr.v8i1.12878>.

¹² Diana Dewi W and Syahri Alhusin, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Pengambilan Keputusan Karir Melalui Layanan Bimbingan Kelompok," *KONSELING EDUKASI "Journal of Guidance and Counseling"* 3, no. 2 (2019), <https://doi.org/10.21043/konseling.v3i2.6403>.

kemampuan membuat keputusan sangat penting dimiliki oleh setiap individu.¹³ Pengambilan keputusan adalah sebuah keterampilan menentukan salah satu pilihan yang paling tepat untuk memecahkan masalah.¹⁴

Di kehidupan ini semua keputusan tidak ada yang buruk, hanya saja tidak jarang seorang individu menghadapi pengambilan keputusan tersebut dengan cara yang salah. Seperti mengambil keputusan tanpa memikirkannya dengan matang dan tidak jarang juga diantara mereka terlalu lama memikirkan hingga terlambat dalam mengambil keputusan. Sehingga akan menjadi masalah tersendiri bagi seorang individu mengambil keputusan. Problematika mengambil keputusan seringkali ditemui di kehidupan sehari-hari, tidak terkecuali dalam lingkungan sekolah. Peserta didik seringkali dihadapkan dengan masalah pengambilan keputusan, dimana mereka dituntut untuk mengambil keputusan yang terbaik menurut pribadi masing-masing. Jika peserta didik tidak memiliki kemampuan pengambilan keputusan yang baik, hal tersebut akan berdampak kurang baik dikemudian hari, seperti adanya penyesalan atas keputusan tersebut.

Menurut Greenbank dan Wong & Ruhe dalam Septiyan, pengambilan keputusan merupakan sebuah keterampilan dalam menentukan salah satu pilihan solusi dari berbagai solusi yang disediakan untuk memecahkan problematika sehingga mencapai kehidupan yang lebih baik.¹⁵ Pada saat menentukan keputusan, secara tidak langsung akan menciptakan fenomena

¹³ Nur Nasiyati, Maria Theresia, and Sri Hartati, "Hubungan Antara Motivasi Berprestasi Dan Regulasi Diri Dengan Kemampuan Mengambil Keputusan," *Indonesian Journal of Guidance and Counseling - Theory and Application* 3, no. 4 (2014): 47–53.

¹⁴ Galih Dani Septiyan, "Pengaruh Model Teams Games Tournament Terhadap Keterampilan Pengambilan Keputusan Dalam Pembelajaran Ips Di Sekolah Dasar," *Mimbar Sekolah Dasar* 4, no. 1 (2017): 106–16, <https://doi.org/10.23819/mimbar-sd.v4i1.5547>.

¹⁵ Ibid.

baru dalam diri individu di masa depan. Pengambilan keputusan tidak hanya berfokus dalam menentukan pilihan yang terbaik diantara alternatif yang ada, namun juga perlu adanya pertimbangan yang matang dalam memilihnya. Menurut Usman dalam S Lubis dkk, pemilihan keputusan adalah suatu proses dalam menetapkan pilihan dari beberapa keadaan.¹⁶

Menurut Bell & Lederman dalam Aldila Candra dkk, indikator membuat keputusan terdiri dari melakukan penafsiran resiko, mengidentifikasi pilihan penyelesaian, menganalisis berbagai informasi, menentukan pilihan yang tepat, serta merefleksi dan metakognitif.¹⁷ Kemudian keefektifan suatu keputusan sangat bergantung pada 3 aspek yaitu pertama, ketika keputusan yang diambil dapat menyelesaikan suatu problem. Kedua, dapat dilihat dari tidak adanya penolakan dari berbagai pihak. Ketiga, jika pengambilan keputusan tersebut datang berdekatan dengan hadirnya problem.¹⁸ Kecepatan dan kualitas dalam pengambilan keputusan bisa menjadi tolak ukur utama keberhasilan atau kegagalan seorang individu dalam mengambil keputusan.¹⁹ Menurut Suraj, kemampuan dalam pengambilan keputusan seseorang dipengaruhi oleh banyak sedikitnya wawasan yang dimiliki oleh seorang

¹⁶ A S Lubis, A Amalia, and S Simanjuntak, "Pengaruh Fasilitas Sekolah, Biaya Pendidikan Dan Lokasi Sekolah Terhadap Pengambilan Keputusan Siswa Untuk Melanjutkan Pendidikan Ke SMA Al Ulum Terpadu," *Journal of Management ...*, no. 20 (2021), <https://talenta.usu.ac.id/jomas/article/view/5243%0Ahttps://talenta.usu.ac.id/jomas/article/download/5243/3469>.

¹⁷ Aldila Candra Kusumaningrum Saputra, Wisnu Wirawan Fadly, Ulinnuha Nur Faizah, "Pembelajaran Learning Cycle 5E Dan Pendekatan SSD Terhadap Peningkatan Kemampuan Membuat Keputusan Peserta Didik," *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 3 (2021): 343–53.

¹⁸ Muiz et al., "Implementasi Model Susan Loucks-Horsley Terhadap Communication and Collaboration Peserta Didik Smp."

¹⁹ Oriana Negulescu and Elena Doval, "The Quality of Decision Making Process Related to Organizations' Effectiveness," *Procedia Economics and Finance* 15, no. 14 (2014): 858–63, [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00548-6](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00548-6).

individu.²⁰

Berdasarkan pada hasil *preliminary study* yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa kemampuan membuat keputusan peserta didik kelas IX di salah satu Madrasah Tsanawiyah Kabupaten Madiun pada pembelajaran IPA materi pewarisan sifat masuk dalam kategori tinggi dalam kemampuan membuat keputusan dengan hasil rata-rata 76,34.²¹ Sesuai dengan hasil *preliminary study* yang telah dilakukan, indikator melakukan penafsiran resiko tergolong dalam kategori sangat tinggi. Sedangkan indikator lain masih dalam kategori yang tergolong perlu adanya peningkatan.

Meskipun hasil rata-rata kemampuan membuat keputusan yang diperoleh peserta didik sudah lebih dari KKM, namun ada beberapa indikator yang perlu untuk ditingkatkan. Sesuai dengan hasil wawancara yang telah dilakukan, menurut guru IPA kelas IX MTsN 5 Madiun motivasi belajar peserta didik mulai menurun pasca pandemi covid-19. Selain itu, peserta didik merasa cepat bosan jika melakukan kegiatan pembelajaran yang terbilang kurang menarik dengan perangkat pembelajaran yang biasa saja. Pendekatan yang digunakan guru IPA tersebut juga belum beragam, dimana masih menggunakan pendekatan Saintifik. Sehingga yang terjadi akan mempengaruhi hasil belajar peserta didik dimana hasil tersebut jauh dari harapan guru IPA kelas IX.

Melihat adanya kesenjangan tersebut, perlu adanya inovasi baru seperti mengembangkan perangkat pembelajaran yang didesain untuk meningkatkan ketertarikan (motivasi) belajar peserta didik juga sekaligus meningkatkan

²⁰ Suraj Panpatte and V D Takale, "To Study the Decision Making Process in an Organization for Its Effectiveness" 3, no. 1 (2019): 73–78.

²¹ MTsN 5 Madiun, 16 Oktober 2022

kemampuan membuat keputusan. Salah satu perangkat pembelajaran tersebut yaitu modul ajar. Perangkat pembelajaran ini merupakan media yang efektif untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. Menurut temuan Canboy dkk dalam Muhamad Syakir Ramdani dan Alexander Hamonangan, penggunaan modul ajar online pada kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan semangat yang baru untuk belajar. Selain itu, sesuai hasil penelitian yang dilakukan Aprilia & Suryadarma dan Sukawirya dalam Muhamad Syakir Ramdani dan Alexander Hamonangan, bahwa dengan menggunakan modul ajar online pada kegiatan pembelajaran, peserta didik terlihat lebih semangat dan tertarik untuk mendalami materi yang diberikan.²² Hal ini juga didukung oleh temuan Wena dalam Raden M H K Negara dkk, bahwa manfaat menerapkan modul pembelajaran di kelas adalah untuk menarik perhatian peserta didik sekaligus meningkatkan hasil belajarnya.²³

Selanjutnya, pendekatan yang tepat untuk memberikan wawasan yang luas kepada peserta didik sekaligus melatih memiliki kemampuan membuat keputusan yang baik adalah dengan menggunakan pendekatan *Science Education for Sustainable Development (SESD)*. Menurut pendapat beberapa ahli seperti Summers, Child serta Corney bahwa pendidikan berkelanjutan akan memberikan peserta didik lebih banyak kesempatan mengembangkan pengetahuan, nilai-nilai juga kemampuan untuk menyelesaikan masalah dan hambatan seiring berkembangnya zaman. Menurut Combes, *SESD*

²² Muhamad Syakir Ramdani and Alexander Hamonangan Simamora, "Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Seni Budaya Melalui E-Modul," *Jurnal Edutech Undiksha* 10, no. 1 (2022): 146–55, <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.44495>.

²³ Raden M H K Negara, Amay Suherman, and Yayat, "Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Smk 2013 Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Dan Instalasi Refrigerasi," *Journal of Mechanical Engineering Education* 6, no. 1 (2019): 64–70.

merupakan pendekatan yang berprinsip pada cita-cita yang berkelanjutan.²⁴

Menurut UNESCO, *Education Sustainable Development (ESD)* adalah suatu proses pendidikan dimana mengintegrasikan isu mengenai pembangunan berkelanjutan ke dalam kegiatan pembelajarannya seperti isu mengenai perubahan iklim, keanekaragaman hayati, upaya penanggulangan dan pengurangan resiko bencana alam, meminimalisir kemiskinan di masyarakat, dan konsumsi masyarakat berkelanjutan.²⁵ Pada prinsipnya, *Education For Sustainable Development* adalah integrasi antara pendidikan lingkungan dengan pendidikan pembangunan. Konsep ini mengarahkan kepada mereka untuk dapat mengembangkan pengetahuan, kemampuan dan nilai untuk mampu ikut serta dalam partisipasi secara aktif dalam pengambilan keputusan mengenai cara bersikap yang baik secara pribadi maupun secara kelompok, secara lokal ataupun global. Sehingga dengan *ESD* ini dapat meningkatkan kualitas hidup pada saat ini tanpa merusak ataupun membawa dampak negatif untuk masa depan.²⁶

Aktivitas peserta didik pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam yang menggunakan pendekatan *Education For Sustainable Development* tidak jauh dari pemahaman dan pemberian solusi untuk permasalahan mengenai lingkungan hidup, sosial dan ekonomi. Menurut Lailatu R, melalui pendekatan *SESD* ini peserta didik akan mendapatkan wawasan untuk

²⁴ Roudhotul Hani'ah and Wirawan Fadly, "Terampil Membuat Kesimpulan Melalui Model Inkuiri Berbasis Science Education for Sustainable Development" 2, no. 3 (2022): 336–46.

²⁵ Per Sund and Niklas Gericke, "Teaching Contributions from Secondary School Subject Areas to Education for Sustainable Development—a Comparative Study of Science, Social Science and Language Teachers," *Environmental Education Research* 26, no. 6 (2020): 772–94, <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1754341>.

²⁶ Lailatu Rohmah, "Implementasi Kurikulum Berbasis Education For Sustainable Development (ESD) Di Sdit Internasional Luqman Hakim Yogyakarta," *Al-Bidayah* 6, no. 2 (2014): 217–34.

mempersiapkan berbagai peristiwa yang terjadi pada masa yang akan datang.²⁷ Hal ini lah yang menjadi alasan utama diterapkannya pendekatan tersebut untuk menunjang peserta didik meningkatkan kemampuan membuat keputusan.

Sesuai dengan yang dijelaskan sebelumnya, peneliti akan mengembangkan modul ajar yang praktis dan efisien digunakan oleh peserta didik dimana dan kapan saja. Modul ajar ini berbasis online dengan memanfaatkan aplikasi bernama *Flip PDF Professional* dan menerapkan pendekatan *SESD*. Memanfaatkan perangkat lunak maupun perangkat keras yang semakin maju seiring berkembangnya zaman, akan memudahkan peserta didik untuk meningkatkan pengetahuan mereka. Dengan memberikan fasilitas teknologi dan informasi yang memadai, tentu akan memberikan kemudahan dan efektifitas dalam kegiatan pembelajaran terutama dalam penggunaan media pembelajaran seperti android.²⁸

Kelebihan dari Modul Ajar Online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* adalah membuat peserta didik dapat belajar dimanapun dan kapanpun hanya melalui gadget mereka. Selain itu, dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* modul ajar akan memiliki tampilan yang menarik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Namun, adapun kekurangan dari Modul ajar ini yaitu modul ini membutuhkan perangkat *software* untuk membukanya. Selain itu, membutuhkan alat bantu berbasis online untuk membukanya dalam format alamat *website* atau *html*

²⁷ Rohmah.

²⁸ Moh Apandi G Jaapar, Abdul Haris Odja, and Trisnawati J Buhungo, "Validity Analysis of Android-Based Discovery Learning Learning Model To Improve the Understanding of the Physical Concepts," *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 1, no. 2 (2020): 168–74, <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2344>.

dan aplikasi pembaca *flash* untuk beberapa format file.

Pada masa sekarang, kemampuan peserta didik dalam proses pengambilan keputusan sangat perlu ditingkatkan mengingat saat ini tuntutan yang dipikul oleh generasi sekarang sangat berat untuk mereka. Meskipun terlihat tidak begitu penting diperhatikan, namun justru keterampilan membuat keputusan inilah yang mempengaruhi kehidupan peserta didik selanjutnya dan dapat membawa dampak buruk bagi peserta didik jika keputusan yang diambil kurang tepat. Selain itu menurut Fadly dan Faizah dalam Predy Siswanto dan Hanin Niswatul Fauziah, karena semakin berkembangnya zaman maka dalam kegiatan pembelajaran dituntut untuk lebih bervariasi dan kegiatannya berpusat pada peserta didik sehingga pendidik hanya sebagai fasilitator.²⁹

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dengan ini peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Ajar Online Berbantuan *Flip Pdf Professional* Berbasis *SESD* untuk Meningkatkan Kemampuan Membuat Keputusan Pada Mata Pelajaran IPA Materi Bioteknologi”. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan peserta didik dengan memanfaatkan media terbaru.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yaitu sebagai berikut:

1. Menurunnya ketertarikan (motivasi) belajar peserta didik pasca pandemi sehingga mempengaruhi hasil belajar

²⁹ Predy Siswanto and Hanin Niswatul Fauziah, “Pola Argumentasi Peserta Didik Terhadap Resiko Masalah Sosiosaintifik Pada Materi Bencana Alam,” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 2, no. 1 (2022): 23–34.

2. Kemampuan membuat keputusan yang dimiliki peserta didik kurang maksimal
3. Pendekatan dan perangkat pembelajaran yang digunakan pada kegiatan pembelajaran masih kurang menarik dan perlu adanya inovasi baru
4. Perlu adanya pengembangan (inovasi baru) perangkat pembelajaran seperti modul ajar.

C. Kebaruan Produk

Modul ajar online yang dikembangkan berbeda dengan modul ajar yang sering digunakan pada umumnya. Untuk mengembangkan modul ajar online berbasis *SESD* memanfaatkan aplikasi bernama *Flip PDF Professional*. Modul ajar online yang dikembangkan menawarkan berbagai fitur menarik sesuai dengan indikator pada setiap bagian Kegiatan Belajar seperti Ayo Mengamati, Ayo Mencoba, *Fun Fact*, dan Ayo Mengerjakan. Kemudian terdapat gambar dan video yang terhubung dengan *link youtube*, juga audio yang secara otomatis berbunyi ketika pengguna membuka lembar tertentu yang terpasang fitur audio. Selain yang disebutkan sebelumnya, terdapat bermacam tipe soal mulai dari tipe soal teka teki silang, pilihan ganda hingga mencocokkan pernyataan dengan jawaban yang paling tepat.

Sesuai dengan pendekatan yang digunakan, pada modul ajar yang dikembangkan memuat indikator yang disesuaikan dengan pendekatan *Science Education for Sustainable Development*. Selain itu, modul ajar online yang dikembangkan juga diintegrasikan dengan indikator kemampuan membuat keputusan. Dengan mengkolaborasikan keduanya, peserta didik akan memiliki wawasan yang luas untuk menghadapi tantangan di masa

depan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi masalah dan latar belakang diatas, peneliti menemukan beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana validitas modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi?
2. Bagaimana kepraktisan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi?
3. Apakah modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Menguji tingkat validitas modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi
2. Mengetahui kepraktisan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi
3. Menguji efektivitas modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi terhadap peningkatan kemampuan membuat keputusan

F. Manfaat Penelitian

Secara umum penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan yang luas dan meningkatkan pola pikir kepada peneliti dan pembaca untuk

mengembangkan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan serta meningkatkan ketertarikan (motivasi) dan hasil belajar peserta didik. Kemudian manfaat khusus yang diharapkan dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

1. Bagi Sekolah

Diharapkan dapat memberikan sumbangan positif untuk meningkatkan mutu pembelajaran dalam upaya sosialisasi modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD* sebagai media pembelajaran.

2. Bagi Guru

Diharapkan dapat menjadi masukan kepada pihak pendidik untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan dan kompetensi peserta didik melalui pengembangan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD*.

3. Bagi Peserta Didik

Diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami mata pelajaran IPA materi bioteknologi dengan memanfaatkan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD*.

G. Definisi Operasional

Adapun variabel dan definisi operasional dari penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

1. Modul ajar online, merupakan suatu bahan ajar yang disusun secara sistematis dimana berisi materi-materi yang diperlukan oleh peserta didik

dan dikemas dalam bentuk digital sehingga dapat digunakan secara efektif dan efisien.

2. *Science education for sustainable development*, merupakan pendekatan yang digunakan dalam pendidikan IPA dimana mendorong adanya perubahan pada pengetahuan, keterampilan serta nilai sosial sehingga menciptakan peserta didik yang berkelanjutan dan adil bagi semua.
3. Kemampuan membuat keputusan, merupakan kemampuan yang dimiliki peserta didik dalam mengidentifikasi masalah sehingga dapat melakukan penilaian serta dapat memilih pilihan penyelesaian permasalahan.

H. Keterbatasan Pengembangan

Adapun keterbatasan pengembangan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan modul ajar online berbasis *SESD* ini hanya untuk variasi perangkat pembelajaran dalam rangka meningkatkan motivasi belajar peserta didik
2. Penelitian pengembangan ini hanya sebatas pengembangan modul ajar online berbasis *Science Education for Sustainable Development* dimana memiliki masa pakai yang relatif singkat dimana akan muncul iklan
3. Modul ajar online yang dikembangkan hanya memuat mata pelajaran IPA materi bioteknologi
4. Penyebaran produk ini hanya sebatas di MTsN 5 Madiun

I. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan adalah berupa modul ajar berbentuk online dengan menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional*. Pada produk ini

difokuskan untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan. Pendekatan yang digunakan pada produk ini adalah *Science for Education Sustainable Development*. Materi yang ada pada modul ajar ini adalah materi kelas IX mengenai bioteknologi. Pada modul ajar ini dibekali dengan berbagai materi terkait serta beberapa latihan soal untuk meningkatkan kecakapan peserta didik. Selain itu juga pada modul ini diberikan beberapa *link website* pembelajaran yang sesuai dengan materi seperti *link youtube* dan beberapa *link jurnal* terkait dengan inovasi bioteknologi dalam bidang pangan.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengembangan Modul Ajar Online Berbantuan *Flip PDF Professional* Berbasis *SESD*

a. Pengertian Modul Ajar

Modul adalah salah satu perangkat pembelajaran berupa bahan ajar yang disusun secara teratur menurut sistem dengan tingkat kebahasaan yang mudah untuk dipahami oleh peserta didik, sesuai dengan tingkat usia dan pengetahuan sehingga peserta didik mampu belajar secara mandiri dengan pembimbingan secara minimal dari pendidik. Hal ini sejalan dengan pendapat Winkel dalam Agus Susilo, menurut beliau modul merupakan satuan program dalam kegiatan pembelajaran yang paling kecil dimana digunakan peserta didik untuk belajar secara mandiri atau perseorangan (*self-instructional*).³⁰

Menurut Meyer dalam Idris Harta dkk, modul adalah suatu bahan ajar yang digunakan pada kegiatan pembelajaran yang berisi mengenai materi yang relatif singkat dan disusun secara spesifik untuk mencapai tujuan pembelajaran.³¹ Sedangkan menurut Mulyasa (2004) dan Asyhar (2012), modul adalah sebuah paket belajar yang

³⁰ Agus Susilo, "PROSES PEMBELAJARAN AKUNTANSI SISWA KELAS XII SMA N I SLOGOHIMO 2014" 26, no. 1 (2016).

³¹ Idris Harta, Sulawesi Tenggara, and Pabelan Kartasura, "Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP," *Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP* 9, no. 2 (2014): 161–74, <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>.

disusun



dan dirancang secara sistematis untuk digunakan sebagai perangkat belajar secara mandiri yang dapat membantu peserta didik mencapai tujuan dari belajar itu sendiri.³² Jadi, modul ajar adalah bahan ajar berupa materi yang dirancang secara teratur menurut sistem dan spesifik kemudian disajikan dalam bentuk tulisan yang bertujuan untuk memudahkan peserta didik menyerap materi secara mandiri.

Sedangkan modul ajar berbasis online merupakan suatu media berbentuk digital dengan tampilan dan sistem penulisannya dibuat seperti modul namun di dalamnya berisi mengenai berbagai kegiatan belajar yang terhubung dengan *link* dan biasanya dilengkapi dengan multimedia serta pengoperasiannya menggunakan alat bantu digital seperti komputer atau alat digital lainnya. Perbedaan dari modul ajar cetak, modul ajar berbasis online ini menawarkan kemudahan navigasi interaktif, memungkinkan pengguna menampilkan berbagai fitur seperti audio visual, gambar dan animasi serta dilengkapi dengan tes formatif sebagai alat *feedback*.³³

b. Tujuan dan Manfaat Modul

Secara umum, tujuan disusunnya modul ajar adalah untuk memudahkan peserta didik dalam proses belajar secara mandiri. Selain itu juga, modul ajar dapat digunakan sebagai panduan pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Menurut

³² Chilmiyah Izzatul Mufidah, "Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Kompetensi Dasar Hubungan Masyarakat Kelas X APK 2 Di SMKN 10 Surabaya," *Jurnal Administrasi Perkantoran* 2, no. 2 (2014): 1–17.

³³ Elfita Rahmi, Nurdin Ibrahim, and Dwi Kusumawardani, "Pengembangan Modul Online Sistem Belajar Terbuka Dan Jarak Jauh Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pada Program Studi Teknologi Pendidikan," *Visipena* 12, no. 1 (2021): 44–66, <https://doi.org/10.46244/visipena.v12i1.1476>.

Hamdani dalam M T Aditia dan N Muspiroh, tujuan disusunnya sebuah modul adalah untuk memfasilitasi peserta didik dengan bahan ajar yang disesuaikan dengan tuntutan kurikulum terbaru dan juga karakteristik materi yang akan diberikan serta karakteristik latar belakang lingkungan sosial peserta didik.

Modul ajar sendiri memiliki segudang manfaat jika dilihat dari kepentingan peserta didik dan pendidik. Bagi kalangan peserta didik, modul ajar memiliki manfaat diantaranya: a) peserta didik diberikan peluang untuk berlatih secara mandiri, b) meningkatkan motivasi belajar peserta didik karena modul ajar dapat memberikan sensasi belajar yang lebih menarik dimana belajar tidak hanya bisa dilakukan pada jam pelajaran saja, c) peserta didik dapat berekspresi dalam mempelajari materi sesuai dengan kemampuan mereka, d) peserta didik dapat menguji dirinya sendiri dengan mengerjakan latihan soal formatif yang sudah disediakan dalam modul ajar, dan e) mengembangkan kecakapan peserta didik untuk mampu melakukan komunikasi sosial secara langsung dengan lingkungan dan sumber belajar yang lainnya.³⁴

c. Karakter Modul

Untuk mencapai tujuan belajar yang ingin dicapai, sebuah modul ajar harus sesuai dengan karakteristik modul. Menurut Daryanto dalam Rio Septora, modul yang dikembangkan seorang

³⁴ M T Aditia and N Muspiroh, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat Dan Islam (Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Ekosistem," *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains* 2, no. 2 (2013): 127–48, <https://www.syekhnurjati.ac.id/jurnal/index.php/sceducatia/article/view/478>.

pendidik harus memenuhi beberapa karakteristik.³⁵ Menurut Widid dan Jasmadi dalam Kasina Ahmad dan Ika Lestari ada 5 karakteristik yang harus diperhatikan oleh pendidik saat membuat modul ajar yaitu *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly*.

Karakteristik pertama adalah *self instructional* yaitu modul harus mampu mengarahkan peserta didik untuk melatih dirinya sendiri belajar secara mandiri dengan bahan ajar yang dikembangkan. Kedua, *self contained* yakni modul ajar harus berisi mengenai materi pelajaran dan kompetensi secara utuh dan keseluruhan. Ketiga, *stand alone* yakni sebuah modul yang dikembangkan oleh pendidik tidak terhubung dengan bahan ajar lain atau tidak harus digunakan bersama dengan modul ajar yang lain. Keempat, *adaptive* yakni harusnya sebuah modul ajar memiliki daya keluwesan yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Karakteristik yang terakhir adalah *user friendly* yakni setiap konten dan materi yang disajikan pada modul ajar sifatnya membantu dan dapat digunakan secara mudah oleh peserta didik serta proses aksesnya tidak terbatas.³⁶

d. Sistematika Modul

Ada beberapa komponen utama yang harus ada dalam suatu

³⁵ Rio Septora, "Pengembangan Modul Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Pada Kelas X Sekolah Menengah Atas," *Jurnal Lentara* 2, no. 1 (2017): 86–98, <http://dx.doi.org/10.24127/jlplppm.v2i1.494>.

³⁶ Kasina Ahmad and Ika Lestari, "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PERKEMBANGAN ANAK USIA SD SEBAGAI SARANA BELAJAR MANDIRI MAHASISWA Kasina Ahmad Ika Lestari," *Perspektif Ilmu Pendidikan* 22 (2010): 183–93.

modul ajar, yaitu tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, latihan, rambu-rambu jawaban latihan, rangkuman, tes formatif, dan kunci jawaban tes formatif. Berikut penjelasan mengenai komponen utama dari modul ajar :

1) Tinjauan Mata Pelajaran

Tinjauan mata pelajaran adalah penjelasan secara umum mengenai seluruh pokok isi dari mata pelajaran yang mencakup beberapa hal seperti deskripsi, fungsi, kompetensi, bahan pendukung lainnya dan petunjuk belajar. Petunjuk belajar ini menjelaskan tentang berbagai kegiatan yang perlu dilakukan oleh peserta didik. Selain itu juga memuat mengenai alat atau media yang harus disediakan serta prosedur kegiatan yang akan dilakukan.

2) Pendahuluan

Pendahuluan dalam modul ajar adalah suatu pembuka pembelajaran dalam modul itu sendiri. Maka dari itu, dalam pendahuluan setidaknya memuat beberapa hal seperti berikut:

- a) Lingkup isi modul ajar dalam bentuk penjelasan secara padat dan singkat,
- b) Indikator ketercapaian dari kegiatan dalam modul,
- c) Paparan perilaku awal yang berisi pengetahuan dan keterampilan awal yang pernah diperoleh,
- d) Relevansi dari keterkaitan pembahasan materi serta pentingnya mempelajari materi yang ada pada modul,

- e) Urutan konten modul secara logis,
- f) Petunjuk kegiatan belajar yang berisi tentang pedoman teknis mempelajari modul itu agar dapat menguasai dengan baik,

Selain itu pendahuluan juga harus memenuhi persyaratan yaitu dapat merangsang rasa ingin tahu peserta didik, urutan sajian konten yang logis serta pendahuluan harus dapat dipahami serta dimengerti oleh peserta didik dengan mudah.

3) Kegiatan Belajar

Konten ini merupakan inti dari modul ajar itu sendiri yang mana di dalamnya memaparkan materi ajar. Pada bagian ini, memuat materi ajar yang perlu dipelajari dan dipahami serta dikuasai oleh peserta didik. Penyusunan materi secara sistematis sangat perlu dilakukan dimana bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi tersebut. Pada kegiatan belajar, hendaknya memaparkan berbagai contoh konkrit yang berhubungan dengan materi tersebut. Selain itu juga penyajian seperti gambar, diagram, grafik atau bagan juga diperlukan untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajarinya.

Ada dua elemen yang perlu disajikan dalam modul ajar yaitu uraian dan contoh konkrit. Uraian materi dalam modul ajar memaparkan materi berupa data yang valid, konsep, prinsip, dalil, teori, nilai, tata cara atau metode, keterampilan, hukum dan masalah. Selain itu juga, memuat berbagai kegiatan yang

bervariasi seperti observasi, konseptualisasi abstrak dan eksperimen untuk menambah pengalaman belajar peserta didik. Sedangkan konten contoh memuat beberapa gambar benda, ilustrasi, angka dan lainnya yang dapat mendukung konsep atau teori yang disajikan.

4) Latihan

Latihan merupakan suatu bentuk kegiatan belajar yang harus dilakukan oleh peserta didik setelah mempelajari secara menyeluruh materi yang telah diuraikan pada bagian kegiatan belajar. Tujuan adanya latihan ini adalah untuk menguatkan pengetahuan, keterampilan, nilai serta sikap peserta didik pada kegiatan pembelajaran. Ada beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam membuat atau merancang latihan yaitu sesuai dengan materi yang disajikan pada kegiatan belajar, disesuaikan dengan kemampuan peserta didik, bentuk dari latihan ini dibuat bervariasi misalkan bisa dalam bentuk tes, tugas bahkan eksperimen, memiliki manfaat untuk peserta didik, mampu menantang peserta didik untuk berfikir kritis dan berfikir rasional, dan yang terakhir disajikan dengan menyesuaikan karakteristik dari mata pelajaran.

5) Rambu-Rambu Jawaban Latihan

Bagian ini adalah salah satu hal yang harus dicermati oleh peserta didik terlebih dulu sebelum mengerjakan soal. Fungsi dari bagian ini adalah untuk mengarahkan pemahaman peserta

didik mengenai jawaban yang diharapkan dari pertanyaan yang disajikan dalam modul ajar.

6) Rangkuman

Rangkuman adalah inti dari keseluruhan materi yang diuraikan dalam bagian kegiatan belajar dari modul tersebut. Fungsi dari rangkuman ini adalah untuk memaparkan kesimpulan dan pemantapan pengalaman belajar peserta didik yang dapat mengarahkan terbentuknya konsep baru dalam pikiran peserta didik. Suatu rangkuman perlu untuk memenuhi ketentuan seperti berisi ide pokok materi, penyajiannya dilakukan secara berurutan dan ringkas, bersifat menyimpulkan dan mudah dipahami, diletakkan sebelum tes formatif serta menggunakan kaidah Bahasa Indonesia dengan benar.

7) Tes Formatif

Tes formatif merupakan salah satu bagian penting yang harus ada dalam modul ajar. Lembar evaluasi ini digunakan untuk mengukur pemahaman dan penguasaan peserta didik dalam mempelajari materi yang telah diuraikan dalam kegiatan belajar. Tes formatif ini harus memenuhi beberapa syarat seperti mengukur kompetensi serta indikator yang telah dirumuskan pada bagian pendahuluan, butir tes yang disajikan sesuai dan logis dengan materi yang ada pada modul, pokok masalah yang disajikan cukup relevan, penting dan terkini, serta butir tes harus memenuhi syarat penulisan butir soal yang baik dan benar.

8) Kunci Jawaban Tes Formatif

Kunci jawaban tes formatif merupakan lembar yang berisi mengenai jawaban dari soal-soal yang disajikan pada tes sebelumnya. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat menilai dan mengetahui kemampuan penguasaannya dalam mempelajari materi. Kunci jawaban ini diletakkan pada bagian paling akhir dari modul ajar.³⁷

e. Prosedur Pembuatan Modul

Menurut Rowntree, ada beberapa langkah yang perlu untuk dilakukan dalam membuat modul ajar yaitu perencanaan, persiapan penulisan dan penulisan serta penyuntingan. Pertama adalah tahap perencanaan, dimana pada tahap ini ada beberapa hal yang harus diperhatikan yakni:

- 1) Melakukan identifikasi karakteristik peserta didik, dengan melihat usia, lingkungan, pengetahuan dasar, motivasi belajar, ketertarikan terhadap media tertentu dan gaya belajar dari peserta didik,
- 2) Menentukan tujuan pembelajaran, dalam hal ini Rowntree membagi menjadi dua bagian yaitu *aims* (pernyataan umum mengenai materi yang harus dipelajari) dan *objective*

³⁷ Sungkono, "Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Proses Pembelajaran," *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 2009, 5–1.

(pernyataan yang lebih spesifik mengenai apa yang harus dipelajari),

- 3) Menentukan *outline* (inti materi) dari kegiatan pembelajaran, yaitu melakukan analisis bahan ajar dengan menentukan materi yang disesuaikan dengan tujuan kegiatan pembelajaran. Untuk menentukan *outline* modul ajar dapat menggunakan pendekatan yang berorientasi pada peserta didik dan mata pelajaran,
- 4) Memilih media yang akan dikembangkan dengan mempertimbangkan beberapa faktor yaitu kesesuaian dengan karakteristik peserta didik, tujuan dari kegiatan pembelajaran, konten atau isi yang akan disampaikan serta biaya yang diperlukan
- 5) Merencanakan perangkat pembelajaran pendukung yang dapat digunakan peserta didik menggunakan modul ajar
- 6) Mempertimbangkan modul ajar yang telah tersedia, apabila memang terdapat ketidaksesuaian dengan kurikulum yang berlaku maka perlu untuk melakukan penyesuaian modul ajar yang memiliki nilai efektif dan efisien.

Kemudian langkah kedua yang harus dilakukan adalah langkah persiapan penulisan. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yakni sebagai berikut :

- 1) Pada saat mengembangkan modul ajar, perlu adanya pertimbangan batasan dan sumber daya serta penjadwalan untuk menyusunnya,

- 2) Membuat daftar susunan kegiatan yang akan dikembangkan pada modul ajar,
- 3) Merancang kegiatan belajar peserta didik pada modul ajar sesuai dengan materi yang akan diajarkan,
- 4) Menyertakan berbagai contoh dan ilustrasi yang sesuai dengan materi agar mudah untuk dipahami,
- 5) Menyusun daftar isi modul ajar dalam bentuk skema, dan
- 6) Menentukan pengemasan modul ajar yang ingin dikembangkan agar terlihat lebih menarik dan efisien

Langkah terakhir adalah langkah penulisan dan penyuntingan modul ajar. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu, sebagai berikut:

- 1) Menyusun draft dengan menyesuaikan situasi dan kondisi peserta didik seperti memiliki bahasa yang mudah dipahami, terdapat pesan visual, memperhatikan alur penyajian,
- 2) Melengkapi draft dengan meminta rekomendasi dari ahli materi
- 3) Menuliskan bahan penilaian untuk mengukur kemampuan yang ingin dicapai
- 4) Melakukan uji coba modul ajar dengan melakukan tiga tahap evaluasi yaitu *one to one evaluation*, *small group*, dan *field test*.³⁸

f. Kriteria Penilaian Modul

Menurut pendapat Azhar Arsyad dalam Suhadi dkk, modul ajar

³⁸ Suprayekti et al., "TEKNIK PENULISAN MODUL KETERAMPILAN BELAJAR UNTUK MAHASISWA" 28, no. 1 (2014): 65–74.

memiliki enam elemen yang harus diperhatikan oleh pengembang saat akan menyusun modul ajar. Keenam elemen tersebut meliputi konsistensi, format organisasi, daya tarik, ukuran huruf, serta penggunaan spasi kosong. Kemudian, menurut Depdiknas, ada beberapa komponen evaluasi modul ajar yaitu sebagai berikut:

- 1) Komponen kelayakan isi terdiri dari: kesesuaian Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), kesesuaian perkembangan anak, kesesuaian kebutuhan modul ajar, kebenaran substansi materi pembelajaran, manfaat penambahan wawasan, kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial.
- 2) Komponen kebahasaan terdiri dari: keterbacaan, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, kejelasan informasi, pemanfaatan bahasa yang efektif dan efisien.
- 3) Komponen penyajian terdiri dari: kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai, urutan sajian, pemberian motivasi, daya tarik, interaksi (pemberian stimulus dan respon), kelengkapan informasi.
- 4) Komponen kegrafikan terdiri dari: penggunaan font, jenis dan ukuran, *layout* (tata letak), ilustrasi, gambar, foto dan desain tampilan.³⁹

³⁹ Suhadi Suhadi, Okky Ardiansyah Prabowo, and I Made Arsana, "Pengembangan Modul Automotive Meter Di Labolatorium Perpindahan Panas Teknik Mesin Unesa," *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)* 2, no. 1 (2020): 7–13, <https://doi.org/10.26740/jvte.v2n1.p7-13>.

g. Pengertian *SESD* (*Science Education for Sustainable Development*)

Menurut Klarin, pembangunan berkelanjutan yang biasa disebut dengan *Sustainable Development* adalah pembangunan yang memiliki tujuan dalam hal peningkatan kualitas hidup seorang individu di seluruh belahan dunia, mulai dari generasi pada saat ini hingga generasi yang akan datang dengan tanpa memanfaatkan secara berlebihan sumber daya alam melebihi batas kemampuan ketersediaan bumi. Istilah berkelanjutan adalah suatu proses kehidupan makhluk hidup seperti manusia menuju yang lebih baik di tengah banyaknya kekurangan daya dukung alam dengan dukungan suatu usaha. Dukungan usaha tersebut dapat dilakukan dengan menjaga keseimbangan kehidupan manusia dalam tiga dimensi penting yaitu lingkungan, sosial dan ekonomi.⁴⁰

Menurut IUCN, *Education Sustainable Development* adalah suatu ide pokok yang didasarkan dari pendidikan lingkungan. Pendidikan lingkungan sendiri merupakan suatu proses mengenalkan nilai-nilai dan konsep dimana bertujuan untuk menciptakan keterampilan dan sikap yang dibutuhkan untuk memahami serta menghargai hubungan antara kebudayaan dan lingkungan bio-fisik. Pada pendidikan lingkungan juga memberikan pengajaran perilaku dalam mengambil keputusan mengenai permasalahan yang membahas mengenai kualitas lingkungan saat ini. Sehingga pada

⁴⁰ Shinta Purnamasari and Aldila Nurrul Hanifah, "Education for Sustainable Development (ESD) Dalam Pembelajaran IPA," *Jurnal Kajian Pendidikan IPA* 1, no. 2 (2021): 69, <https://doi.org/10.52434/jkpi.v1i2.1281>.

dasarnya pendidikan lingkungan tersebut yang menjadi pelopor adanya pendidikan untuk pembangunan ini.⁴¹

Menurut UNESCO, *Education Sustainable Development* (ESD) adalah suatu proses pendidikan dimana mengintegrasikan isu mengenai pembangunan berkelanjutan ke dalam kegiatan pembelajarannya seperti isu mengenai perubahan iklim, keanekaragaman hayati, upaya penanggulangan dan pengurangan resiko bencana alam, meminimalisir kemiskinan di masyarakat, dan konsumsi masyarakat berkelanjutan. ESD dilihat dari apa yang sudah dikatakan diawal bahwasannya pendidikan ini memperkenalkan peningkatan kompetensi seperti *dreaming*, *critical thinking*, dan *decision-making* yang dilaksanakan secara kolaboratif. ESD didefinisikan oleh UNESCO seperti pengajaran partisipatif (proses pengajaran yang berpusat pada peserta didik) dan pengajaran skenario (proses pengajaran yang kegiatannya telah disusun sebelum dilaksanakannya kegiatan belajar mengajar).⁴²

Menurut Ottoson & Samueission, dalam ranah sekolah taman kanak-kanak *sustainable development* berada pada sebuah rencana yang diartikan sebagai salah satu nilai dari sekolah tingkat taman kanak-kanak dimana hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Gothurburg mengenai pendidikan untuk pembangunan

⁴¹ Nuansa Bayu Segera, "EDUCATION for SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) SEBUAH UPAYA MEWUJUDKAN KELESTARIAN LINGKUNGAN," *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal* 2, no. 1 (2015): 22–30, <https://doi.org/10.15408/sd.v2i1.1349>.

⁴² Sund and Gericke, "Teaching Contributions from Secondary School Subject Areas to Education for Sustainable Development—a Comparative Study of Science, Social Science and Language Teachers."

berkelanjutan. Sekolah tingkat paling dasar ini dipandang sebagai pemeran paling penting dalam mengenalkan nilai dan penerapan secara langsung kepada suatu kelompok secara berkelanjutan. Untuk mencapai tujuan yang sudah direncanakan dari awal, seorang pendidik harus memiliki beberapa kompetensi yang dikuasai seperti pengetahuan yang baik mengenai makhluk hidup seperti flora dan fauna secara umum yang hidup di area tempat tinggal anak-anak.⁴³

Menurut Kioupi & Voulvoulia, *Education for Sustainable Development* merupakan instrumen yang digunakan untuk meraih tujuan pembangunan berkelanjutan. Hal ini dapat memberikan kepada masyarakat perubahan wajah baru untuk mencapai tujuan menjadi negara yang berkelanjutan. Pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan ini adalah konsep salah satu disiplin ilmu pengetahuan yang melihat konsep pembangunan dari sudut pandang sosial, ekonomi dan lingkungan. Sehingga dapat diartikan bahwa *Sains Education For Sustainable Development* merupakan pendidikan ilmu pengetahuan alam yang di dalamnya menambahkan beberapa nilai-nilai mengenai konsep pembangunan mulai dari sisi sosial, ekonomi dan lingkungan.⁴⁴

Adapun pilar dari *sustainable development* yaitu meliputi ekonomi, sosial dan lingkungan yang mana dari ketiga pilar tersebut

⁴³ Tuula H. Skarstein and Frode Skarstein, "Curious Children and Knowledgeable Adults—Early Childhood Student-Teachers' Species Identification Skills and Their Views on the Importance of Species Knowledge," *International Journal of Science Education* 42, no. 2 (2020): 310–28, <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1710782>.

⁴⁴ Berry Kurnia Vilmala et al., "A Literature Review of Education for Sustainable Development (ESD) in Science Learning: What, Why, and How," *Journal of Natural Science and Integration* 5, no. 1 (2022): 35, <https://doi.org/10.24014/jnsi.v5i1.15342>.

harus berkembang secara seimbang.⁴⁵ Berikut penjelasan mengenai tiga pilar *sustainable development* :

- 1) Ekonomi, yaitu menjaga pertumbuhan ekonomi agar tetap stabil dengan membuat susunan sistem produktif dengan tujuan melestarikan sumber daya alam dengan menghemat penggunaan secara berlebihan.
- 2) Sosial, yaitu menjamin keadilan sosial sesuai dengan ideologi negara dalam mendistribusikan kekayaan dan pelayanan sosial.
- 3) Lingkungan, yaitu dengan menjaga lingkungan tempat tinggal agar tetap nyaman dan aman melalui *zero emission*.

2. Kemampuan Membuat Keputusan

a. Pengertian Membuat Keputusan

Membuat keputusan merupakan salah satu proses dari kegiatan pengambilan keputusan. Secara bahasa, keputusan merupakan pilihan dari dua atau lebih kemungkinan. Menurut Gito Sudarmo, keputusan berkaitan erat dengan kegiatan menentukan suatu pilihan yang diinginkan. Dengan demikian, pada suatu keputusan ini mencakup tiga hal yaitu 1) terdapat pilihan atas dasar logika atau pertimbangan, 2) terdapat beberapa alternatif yang harus dipilih salah satu yang terbaik, dan 3) terdapat tujuan yang ingin dicapai

⁴⁵ Muhammad Suparmoko, "Konsep Pembangunan Berkelanjutan Dalam Perencanaan Pembangunan Nasional Dan Regional," *Jurnal Ekonomika Dan Manajemen* 9, no. 1 (2020): 39–50, <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/ema/article/download/1112/814>.

sehingga dengan keputusan tersebut akan mendekatkan pada tujuan.⁴⁶

b. Proses Membuat Keputusan

Kegiatan membuat keputusan merupakan kegiatan yang sangat rumit. Berdasarkan dari banyaknya pengalaman seorang individu dalam menghadapi sebuah masalah dalam kesehariannya, keputusan akan lebih efektif apabila didasarkan pada pendekatan sebagai berikut:⁴⁷

- 1) pendekatan yang interdisipliner,
- 2) proses yang sistematis,
- 3) proses berdasarkan informasi,
- 4) memperhitungkan faktor-faktor ketidakpastian, dan
- 5) diarahkan pada tindakan nyata.

Jika pada prosesnya tidak didasarkan pada kelima hal tersebut akan menimbulkan masalah seperti ketidaktepatan keputusan.

Ada beberapa pendapat mengenai proses pengambilan keputusan sehingga mampu membuat keputusan dan menapai tujuan yang diinginkan. Menurut Boehm, R.G. & Webb, langkah-langkah dalam pengambilan keputusan yaitu menuliskan beberapa pertanyaan, menentukan pilihan penyelesaian, mengumpulkan informasi sesuai dengan permasalahan terkait, membuat daftar pro dan kontra dari pilihan yang dibuat, dan mengambil keputusan.

⁴⁶ Herson Anwar, "Proses Pengambilan Keputusan Untuk Mengembangkan Mutu Madrasah," *Nadwa: Jurnal Pendidikan Islam* 8, no. 1 (2014): 37–56, <https://doi.org/10.21580/nw.2014.8.1.569>.

⁴⁷ Prof.Dr.Sondang.P Siagian, *Teori Dan Praktek Pengambilan Keputusan*, Kedua (Jakarta: Perpustakaan Nasional, 1990).

Sedangkan menurut Adair, beliau berpendapat bahwa proses pengambilan keputusan meliputi mendefinisikan tujuan, mengumpulkan data yang sesuai dengan permasalahan, menghasilkan pilihan yang tepat, membuat keputusan dan menerapkan pilihan serta mengevaluasi.

Menurut Usman dalam Lubis dkk, ada enam metode dalam proses pengambilan keputusan yang bisa digunakan oleh seorang individu untuk membantunya memilih keputusan yaitu keputusan yang kurang akan *feedback* dari orang lain, keputusan dengan menggunakan kewenangannya dalam suatu organisasi atau kelompok, mengambil keputusan yang diambil dengan memanfaatkan kewenangannya dan tanpa persetujuan orang lain, mengambil keputusan dari kesepakatan bersama melalui musyawarah, mengambil keputusan yang sudah ditetapkan dan diputuskan sehingga tidak boleh ada yang penolakan dari pihak manapun.⁴⁸

c. Faktor yang Mempengaruhi Keputusan

Kecepatan dan kualitas dalam pengambilan keputusan bisa menjadi tolak ukur utama keberhasilan atau kegagalan seorang individu dalam mengambil keputusan. Ketika keputusan yang diambil tepat sasaran dengan problem yang ada, otomatis keputusan tersebut dapat dikatakan sebagai keputusan yang berkualitas.

Sedangkan mengenai kecepatan, ketika seorang individu terlalu lama

⁴⁸ Lubis, Amalia, and Simanjuntak, "Pengaruh Fasilitas Sekolah, Biaya Pendidikan Dan Lokasi Sekolah Terhadap Pengambilan Keputusan Siswa Untuk Melanjutkan Pendidikan Ke SMA Al Ulum Terpadu."

berfikir dan terlalu banyak pertimbangan sehingga tidak memenuhi target waktu yang ada. Maka, sudah bisa dipastikan pengambilan keputusan tersebut masuk dalam kategori gagal.⁴⁹ Dari fenomena tersebut bisa disimpulkan bahwa perlu adanya pembekalan mengenai keterampilan pengambilan keputusan.

Keterampilan dalam mengambil keputusan adalah hal pokok yang perlu diperhatikan oleh para pendidik. Keterampilan semacam ini perlu diajarkan dan dilatihkan kepada peserta didik mulai dari mereka masih dalam fase perkembangan. Hal tersebut perlu dilakukan, agar peserta didik terbiasa dalam proses mengambil keputusan serta menghasilkan keputusan yang berkualitas.⁵⁰

Menurut pengamatan Pohancova dalam Nasiyati, adanya proses pengambilan keputusan ternyata dapat dipengaruhi oleh motivasi intrinsik dan ekstrinsik seorang individu pemilik keputusan. Motivasi sendiri merupakan suatu motif yang sudah berubah menjadi suatu keadaan yang aktif dimana mempengaruhi suatu tingkah laku seorang individu tidak terkecuali dalam prosesnya saat mengambil keputusan. Motivasi seseorang datang dalam dua versi, pertama yaitu motivasi yang berasal dari dalam dirinya karena memang muncul dari hati nuraninya yang biasa disebut dengan motivasi intinsik dan yang kedua motivasi yang berasal dari luar dirinya atau atas dasar faktor luar (ekstrinsik).

⁴⁹ Negulescu and Doval, "The Quality of Decision Making Process Related to Organizations' Effectiveness."

⁵⁰ Septiyan, "Pengaruh Model Teams Games Tournament Terhadap Keterampilan Pengambilan Keputusan Dalam Pembelajaran Ips Di Sekolah Dasar."

Seorang individu memiliki kemampuan pengelolaan diri yang berbeda-beda dalam memotivasi dirinya untuk mengambil suatu keputusan. Kemampuan pengelolaan diri inilah yang juga menjadi salah satu faktor keberhasilan atau kegagalan adanya suatu keputusan. Selain dalam hal pengambilan keputusan, pengelolaan diri ini juga mempengaruhi adanya tujuan diri seorang individu tersebut, strategi dalam hidupnya dan perilaku yang muncul dalam diri individu tersebut.⁵¹

d. Indikator Kemampuan Membuat Keputusan

Menurut Atmosudirdjo dalam A Rahman dan R N Khoirunnisa, pengambilan keputusan adalah salah satu langkah awal dari aktivitas manusia yang terarah dan secara sadar dilakukan baik secara individual atau kelompok dan secara institusional atau secara organisasional.⁵² Berikut adalah beberapa indikator dari kemampuan membuat keputusan menurut Bell dan Lederman:⁵³

- 1) melakukan penafsiran resiko,
- 2) mengidentifikasi pilihan penyelesaian,
- 3) menganalisis berbagai informasi,
- 4) menentukan pilihan yang tepat, serta
- 5) merefleksi dan metakognitif

⁵¹ Nasiyati, Theresia, and Hartati, "Hubungan Antara Motivasi Berprestasi Dan Regulasi Diri Dengan Kemampuan Mengambil Keputusan."

⁵² A. Rahman and R.N. Khoirunnisa, "Hubungan Antara Regulasi Emosi Dengan Pengambilan Keputusan Karir Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 22 Surabaya," *Character : Jurnal Penelitian Psikologi* 06, no. 01 (2019): 1–6.

⁵³ Saputra, Wisnu Wirawan Fadly, Ulinnuha Nur Faizah, "Pembelajaran Learning Cycle 5E Dan Pendekatan SSD Terhadap Peningkatan Kemampuan Membuat Keputusan Peserta Didik."

3. Hubungan Antara Kemampuan Membuat Keputusan dan Modul Ajar

Keefektifan suatu keputusan sangat bergantung pada 3 aspek yaitu kualitas keputusan, penerimaan bawahan dan ketepatan waktu. Keputusan disebut berkualitas ketika keputusan yang diambil dapat menyelesaikan suatu problem. Kemudian, keefektifan suatu keputusan dapat dilihat dari tidak adanya penolakan dari berbagai pihak. Selanjutnya, keputusan dapat dianggap efektif jika pengambilan keputusan tersebut datang berdekatan dengan hadirnya problem.⁵⁴

Kecepatan dan kualitas dalam pengambilan keputusan bisa menjadi tolak ukur utama keberhasilan atau kegagalan seorang individu dalam mengambil keputusan. Ketika keputusan yang diambil tepat sasaran dengan problem yang ada, otomatis keputusan tersebut dapat dikatakan sebagai keputusan yang berkualitas. Sedangkan mengenai kecepatan, ketika seorang individu terlalu lama berfikir dan terlalu banyak pertimbangan sehingga tidak memenuhi target waktu yang ada. Maka, sudah bisa dipastikan pengambilan keputusan tersebut masuk dalam kategori gagal.⁵⁵

Fenomena tersebut bisa disimpulkan bahwa perlu adanya pembekalan mengenai keterampilan pengambilan keputusan. Keterampilan dalam mengambil keputusan adalah hal pokok yang perlu diperhatikan oleh para pendidik. Keterampilan semacam ini perlu

⁵⁴ Muiz et al., "Implementasi Model Susan Loucks-Horsley Terhadap Communication and Collaboration Peserta Didik Smp."

⁵⁵ Negulescu and Doval, "The Quality of Decision Making Process Related to Organizations' Effectiveness."

diajarkan dan dilatihkan kepada peserta didik mulai dari mereka masih dalam fase perkembangan. Hal tersebut perlu dilakukan, agar peserta didik terbiasa dalam proses mengambil keputusan serta menghasilkan keputusan yang berkualitas.⁵⁶

Untuk memiliki kemampuan membuat keputusan yang baik, seorang individu hendaknya memiliki wawasan yang luas yang bisa didapatkan melalui proses pembelajaran. Karena peserta didik cenderung cepat bosan dengan perangkat pembelajaran yang kurang menarik. Maka perlu ada pengembangan perangkat pembelajaran seperti Modul Ajar Online berbantuan *Flip PDF Professional*. Hal ini didukung oleh teori Wena bahwa manfaat penerapan modul pembelajaran di kelas adalah membuat peserta didik lebih tertarik dalam belajar yang secara otomatis dapat meningkatkan hasil belajar.⁵⁷

B. Telaah Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil telaah dari penelitian terdahulu didapatkan data sebagai berikut :

1. Penelitian Lasmiyati dan Idris Harta pada tahun 2014

Pada penelitian ini berfokus pada pengembangan produk modul pembelajaran matematika untuk tingkat SMP/MTs. Untuk persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada perangkat yang dikembangkan yaitu modul ajar. Perbedaannya terletak pada mata pelajaran dan modul ajarnya, dimana modul ajar yang

⁵⁶ Septiyan, "Pengaruh Model Teams Games Tournament Terhadap Keterampilan Pengambilan Keputusan Dalam Pembelajaran Ips Di Sekolah Dasar."

⁵⁷ Negara, Suherman, and Yayat, "Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Smk 2013 Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Dan Instalasi Refrigerasi."

dikembangkan masih modul ajar konvensional tanpa menambahkan pendekatan ataupun inovasi terbaru. Peneliti tertarik menelaah jurnal tersebut karena hasil dari penelitiannya menunjukkan dampak positif untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

Ternyata setelah dilakukan penelitian, hasil menunjukkan bahwa modul pengajaran ini dapat meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar peserta didik. Kemudian, jika dilihat dari sisi kelayakan, modul ini dapat dinilai layak dan memiliki kualitas yang baik jika dilihat dari aspek kelayakan isi, bahasa, gambar, penyajian konten serta aspek grafis. Penilaian ini didapat dari beberapa ahli media, ahli materi, guru mata pelajaran, teman dan pengawas mata pelajaran.

2. Penelitian Agus Susilo dan Bandi pada tahun 2016

Pada penelitian ini berfokus pada pengembangan modul ajar berbasis pendekatan saintifik serta penggunaan model pembelajaran berbasis *problem solving* dalam rangka untuk meningkatkan kemampuan mencipta peserta didik. Untuk persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan adalah ada pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu modul ajar. Perbedaannya terletak pada model dan fokus yang diterapkan pada modul ajar tersebut. Peneliti tertarik menelaah penelitian ini karena hasil yang ditunjukkan setelah menggunakan modul ajar tersebut efisien untuk meningkatkan kemampuan mencipta.

Ternyata, setelah dilakukan penelitian, hasil menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan terbukti efektif untuk meningkatkan

kemampuan mencipta peserta didik dalam proses pembelajaran akuntansi dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05 atau mencapai 0,007 pada tahap uji efektivitas antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Selain itu, terdapat perbedaan nilai rata-rata dimana jika dilihat dari kemampuan mencipta nilai kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

3. Penelitian Muhammad Ibrahim dan Firman Yasa Utama pada tahun 2018

Pada penelitian ini berfokus pada pengembangan modul ajar dengan menggunakan *4D Models*. Untuk persamaannya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah terletak pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu modul ajar. Perbedaannya terletak pada model pembelajaran yang diintegrasikan pada modul ajar tersebut. Peneliti tertarik untuk menelaah penelitian ini karena hasil dari penelitian ini membawa dampak positif pada hasil belajar. Ternyata setelah dilakukan penelitian didapatkan hasil bahwa, adanya respon mahasiswa didik yang sangat baik serta adanya peningkatan hasil belajar mahasiswa didik setelah menggunakan modul ajar tersebut dalam proses pembelajaran

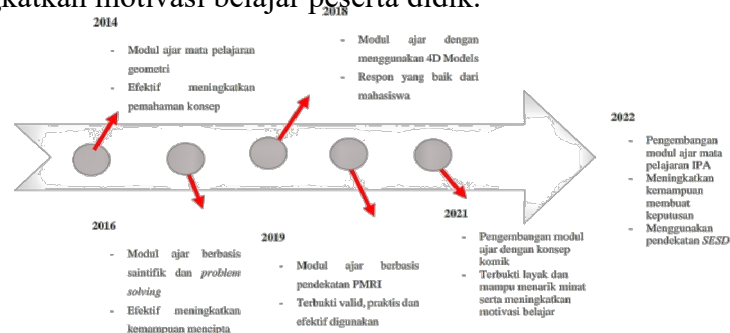
4. Penelitian Hanna Haristah Al Azka, Rina Dwi Setyawati, Irkham Ulil Albab pada tahun 2019

Pada penelitian ini berfokus pada pengembangan modul ajar dengan pendekatan PMRI. Untuk persamaannya dengan penelitian yang akan dilakukan adalah pada perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu modul ajar dengan menggunakan pendekatan terbaru. Perbedaannya adalah terletak pada pendekatan yang digunakan dan juga

inovasi yang ada pada modul ajar. Namun peneliti tertarik untuk menelaah hasil dari penelitian ini karena memiliki dampak positif bagi pembelajaran. Ternyata setelah dilakukan penelitian, hasil menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan terbukti valid, praktis dan efektif diberikan kepada peserta didik kelas VIII pada materi SPLDV di SMP Negeri 1 Wirosari. Hal ini dapat dibuktikan dengan beberapa hasil tes melalui uji validasi ahli materi, ahli media, angket kepraktisan dan uji efektivitas.

5. Penelitian Jumiati Siska dan Muhammad Kristiawan pada tahun 2021

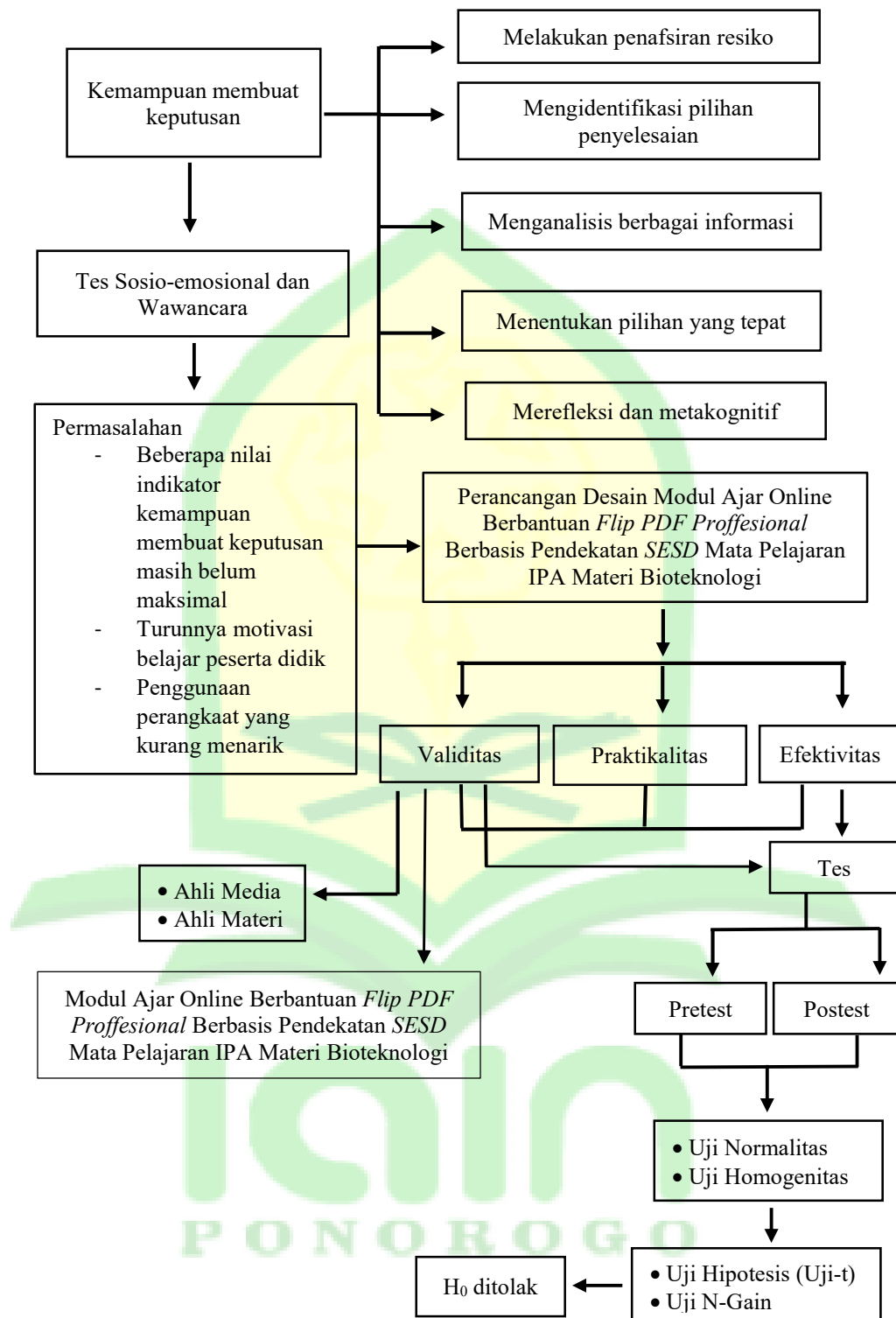
Pada penelitian ini berfokus pada pengembangan modul pembelajaran yang dirancang dengan konsep komik. Untuk persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan adalah tertelak pada perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu modul ajar. Perbedaannya sendiri terletak pada inovasi yang diterapkan. Namun, peneliti tertarik untuk menelaah penelitian ini karena hasil penelitiannya yang membawa dampak baik pada hasil belajar peserta didik. Ternyata setelah dilakukan uji validitas, hasil menunjukkan bahwa modul pembelajaran ini dapat dikatakan layak. Kemudian, dilihat dari tingkat efektivitasnya terdapat pengaruh yang signifikan antara produk modul pembelajaran ini dengan peningkatan hasil belajar peserta didik. Selain itu, modul yang didesain seperti komik ini dapat menambah daya tarik peserta didik dan meningkatkan motivasi belajar peserta didik.



Gambar 2.1. Fish Bone Penelitian Terdahulu



C. Kerangka Berpikir



Gambar 2.2. Kerangka Konseptual Penelitian

Kemampuan membuat keputusan merupakan salah satu kemampuan yang perlu diasah secara mendalam. Kemampuan tersebut sebagai bekal untuk menghadapi problematika pada masa yang akan datang. Adapun beberapa indikator dari kemampuan mengambil keputusan adalah melakukan penafsiran resiko, mengidentifikasi pilihan penyelesaian, menganalisis berbagai informasi, menentukan pilihan yang tepat, serta merefleksi dan metakognitif.

Sebelumnya, peneliti memberikan tes sosio-emosional kepada peserta didik dan juga melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran IPA. Hasilnya dapat diketahui bahwa beberapa nilai indikator kemampuan membuat keputusan peserta didik masih belum maksimal. Hal ini disebabkan oleh menurunnya motivasi belajar peserta didik sejak dilakukannya pembelajaran pasca pandemi. Salah satu faktornya adalah karena peserta didik bosan dengan perangkat pembelajaran yang kurang menarik.

Pada penelitian ini, peneliti ingin merancang modul ajar online berbantuan *Flip PDF Proffesional* dengan menggunakan pendekatan *SESD* pada mata pelajaran IPA materi bioteknologi. Modul ajar adalah media yang biasa digunakan pendidik sebagai salah satu media pembelajaran yang berisi materi-materi yang perlu disampaikan saat kegiatan pembelajaran berlangsung. Alasan penggunaan pendekatan *SESD* yaitu, dengan pendekatan *SESD* dapat memberikan wawasan yang luas kepada peserta didik sehingga dapat digunakan sebagai bekal dalam kehidupan yang akan datang.

Sebelum dilakukan pengembangan modul ajar, dilakukan perancangan desain sesuai dengan problematika dan pendekatan yang digunakan. Selanjutnya, dilakukan pengembangan yang mana hasilnya akan diuji melalui

beberapa tahap yakni uji validitas kepada ahli media dan ahli materi, uji kepraktisan serta uji efektivitas pada modul ajar.

Uji validitas dan uji kepraktisan ini digunakan untuk mengukur kelayakan dari modul ajar yang dikembangkan. Kemudian, untuk uji efektivitas sendiri digunakan untuk mengukur keefektifan modul ajar saat digunakan oleh peserta didik. Uji efektivitas memiliki beberapa tahap uji yakni uji normalitas dan uji homogenitas, kemudian dilanjutkan ke tahap uji-t dan uji N-gain.

D. Pengajuan Hipotesis Tindakan

Menurut Sugiyono (2009), hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data.⁵⁸ Adapun hipotesis dari penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan membuat keputusan peserta didik kelas IX MTsN 5 Madiun sebelum dan sesudah menggunakan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD*.

H_1 : Terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan membuat keputusan peserta didik kelas IX MTsN 5 Madiun sebelum dan sesudah menggunakan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD*.

⁵⁸ Ryando, "PENGARUH DEBT RATIO TERHADAP LIKUIDITAS (Studi Pada PT Tambang Bukit Asam, Tbk Periode 2010 - 2017)," *Jurnal Ilmiah M-Progress* 11, no. 2 (2021): 136–44, <https://doi.org/10.35968/m-pu.v11i2.695>.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian pengembangan dimana melakukan kegiatan pengembangan modul ajar online untuk peserta didik kelas IX SMP/MTs. Dilihat dari tujuannya dalam menghasilkan produk, maka penelitian ini termasuk ke dalam penelitian pengembangan atau biasa disebut dengan *Research and Development* (R&D). Menurut Gay, penelitian pengembangan merupakan suatu kegiatan pengembangan produk yang dapat digunakan oleh sekolah atau madrasah dimana memiliki nilai yang lebih dan hal ini bukan ditujukan untuk menguji sebuah teori. Sedangkan menurut Borg dan Gall, penelitian R&D adalah suatu usaha yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan.⁵⁹ Pada metode penelitian seperti R&D dalam penelitian di bidang pendidikan peneliti diharuskan untuk menghasilkan suatu produk atau sebuah layanan yang memiliki nilai efisien terkait dengan praktik pedagogis.⁶⁰

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan modul ajar online dilaksanakan di MTsN 5 Madiun yang beralamat di Jalan Penanggungan No 2 Mejayan Caruban Kabupaten Madiun. Pelaksanaan penelitian dan uji coba produk modul ajar akan disesuaikan dengan jadwal pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam kelas

⁵⁹ Hanafi, "Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan," *Jurnal Kajian Keislaman* 4, no. 2 (2017): 129–50, <http://www.aftanalisis.com>.

⁶⁰ Sigit Purnama, "Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab)," *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)* 4, no. 1 (2016): 19, [https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32).

IX di MTsN 5 Madiun mulai tanggal 8 Maret hingga 21 Maret 2023.

C. Subjek Penelitian

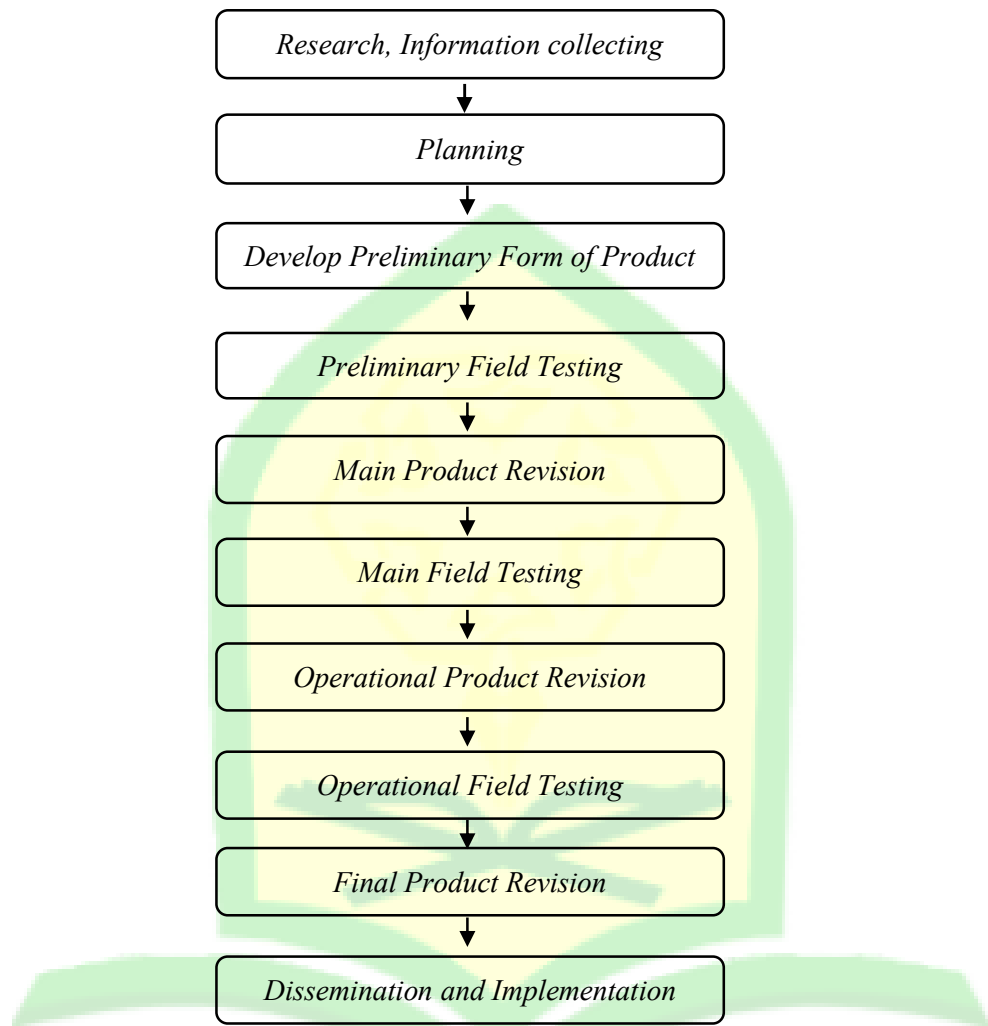
Subjek penelitian atau biasa disebut dengan informan, menurut Moeloeng (2010) merupakan orang yang pada latar penelitian dimanfaatkan untuk memberikan informasi tentang situasi dan kondisi latar penelitian.⁶¹ Ahli media, ahli materi, pendidik dan peserta didik kelas IX jenjang SMP/MTs akan menjadi informan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk penelitian. Ahli media dan ahli materi pada penelitian ini adalah dosen IPA IAIN Ponorogo serta guru MTsN 5 Madiun. Sedangkan peserta didik yang diambil merupakan sampel dari kelas IX MTsN 5 Madiun.

D. Prosedur Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan ini dilakukan melalui 10 tahapan pengembangan modul ajar pada penelitian ini berpatokan pada penelitian yang dilakukan oleh Borg dan Gall dengan modifikasi.⁶² Terdapat perbedaan pada model pendekatan yang murni dengan modifikasi. Peneliti sedikit mengubah beberapa tahap yakni seperti pada tahap uji coba berskala kecil dan besar, pada penelitian ini peneliti menggunakan bahasa uji coba tahap pertama dan kedua. Hal ini disebabkan karena ada perbedaan pada jumlah pengguna dimana bertujuan untuk mengefisiensi waktu penelitian. Tahapan pengembangan penelitian yang dilakukan oleh Borg dan Gall dapat dilihat pada gambar 3.1.

⁶¹ Nuning Indah Pratiwi, "(DATA PRIMER SEKUNDER) Penggunaan Media Video Call Dalam Teknologi Komunikasi," *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial* 1, no. 2 (2017): 212, <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/fisip/article/view/219/179>.

⁶² Yuninda Adumiranti and Retno Widyaningrum, "Jurnal Tadris IPA Indonesia Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sosio Scientific Issue Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan" 2, no. 2 (2022): 228–41.



Gambar 3.1. Tahapan Pengembangan Borg dan Gall

1. *Research and Information Collecting* (penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi)

Pada tahap pertama, peneliti melakukan analisis kebutuhan pada sekolah yang menjadi tempat penelitian. Peneliti mencari dan mengumpulkan informasi mengenai modul ajar atau perangkat pendamping pembelajaran. Kemudian memberikan soal tes kepada peserta didik untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki dalam

membuat keputusan.

2. *Planning* (Perencanaan)

Tahap kedua, melakukan perencanaan membuat modul ajar untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan. Modul ajar dibuat dengan menyesuaikan kebutuhan dengan mengintegrasikan indikator kemampuan membuat keputusan dan pendekatan *SESD*. Kemudian menyusun fitur-fitur yang akan ditambahkan pada modul ajar.

3. *Develop Preliminary Form of Product* (Pengembangan Produk)

Tahap ketiga, melakukan pengembangan produk yaitu modul ajar. Kegiatan yang dilakukan adalah menyusun desain awal dengan menambahkan beberapa fitur yang dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan. Selain itu, menyusun desain modul ajar dengan mengintegrasikan pendekatan *SESD* yaitu menambahkan aspek sosial, ekonomi dan lingkungan pada isi modul ajar.

4. *Preliminary Field Testing* (Validasi Ahli)

Tahap keempat, melakukan uji validasi kepada ahli dan uji reliabilitas yang diberikan kepada ahli media dan ahli materi. Validator dalam penelitian ini meliputi 2 dosen IPA Institut Agama Islam Negeri Ponorogo dan 1 guru Madrasah Tsanawiyah Negeri 5 Madiun. Pelaksanaan uji validasi ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian aspek pendekatan *SESD* dalam modul ajar.

5. *Main Product Revision* (Perbaikan Awal)

Tahap kelima, melakukan perbaikan awal pada modul ajar yang dikembangkan dengan mengacu pada kritik dan saran yang diberikan

oleh validator saat melakukan uji validasi. Hal ini bertujuan untuk melengkapi kekurangan yang ada pada desain awal modul ajar. Perbaikan awal ini meliputi desain, tata bahasa dan penambahan fitur pada modul ajar.

6. *First Field Testing* (Uji Coba Tahap Pertama)

Tahap keenam adalah melakukan uji coba tahap pertama. Uji coba produk tahap pertama dilakukan kepada 12 peserta didik dengan model eksperimen *before-after*. Kemudian dilakukan evaluasi dan penyempurnaan produk yang dikembangkan.

Kelas			
Uji Coba	O ₁	x	O ₂

Gambar 3.2. Desain Eksperimen (*before-after*)

Keterangan :

O_1 = Nilai kemampuan sebelum menggunakan modul

O_2 = Nilai kemampuan sesudah menggunakan modul

7. *Operational Product Revision* (Penyempurnaan)

Tahap ketujuh, melakukan perbaikan dengan melihat hasil uji coba skala terbatas. Perbaikan ini mengacu pada kekurangan yang muncul pada saat uji coba dilakukan. Hal ini dilakukan untuk menyempurnakan modul ajar sehingga dapat digunakan dengan baik pada saat uji coba skala luas.

8. *Second Field Testing* (Uji Coba Tahap Kedua)

Tahap kedelapan, melakukan uji coba tahap kedua dimana diterapkan dalam kondisi nyata dengan jumlah pemakai lebih banyak.

Pada tahap ini juga menggunakan model eksperimen yang sama dengan uji coba tahap pertama yaitu desain eksperimen *before-after* kepada 32 peserta didik. Uji coba ini bertujuan untuk mengumpulkan data, dimana data ini digunakan untuk menetapkan kualitas modul ajar. Sama halnya pada saat melakukan uji coba tahap pertama, selain memberikan soal tes peneliti juga memberikan angket kepraktisan kepada guru dan peserta didik.

9. *Final Product Revision* (Perbaikan Akhir)

Tahap kesembilan, melakukan perbaikan yang mengacu pada hasil efektivitas uji coba luas. Perbaikan akan terus dilakukan untuk menyempurnakan modul ajar. Aspek yang dilihat meliputi isi dan tujuan, design, dan bahasa.

10. *Dessemination and Implementation* (Pendistribusian)

Tahap kesepuluh, peneliti hanya menyebarkan modul ajar kepada guru IPA yang ada di sekolah MTsN 5 Madiun. Selain itu peneliti memberikan angket kelayakan kepada guru yang mendapatkan modul ajar untuk mengetahui kesesuaian modul ajar dengan pembelajaran yang ada di madrasah. Kemudian peneliti melakukan analisis hasil pengisian angket untuk menguji kelayakan modul ajar.

E. Instrumen Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dimana data yang dikumpulkan kemudian akan dianalisis dengan menggunakan metode statistik deskriptif. Instrumen yang digunakan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Lembar Angket

Lembar angket yang pertama ditujukan kepada ahli media dan ahli materi yang berperan sebagai validator untuk mengetahui kelayakan produk yang sedang dikembangkan. Angket ini menggunakan bentuk angket *rating scale*, dimana data yang diperoleh merupakan data kualitatif yang kemudian dikuantitatifkan.

Tabel 3.1. Angket untuk Ahli Media

No	Aspek	Nilai				
		5	4	3	2	1
Aspek Rekayasa Media						
1	Kemudahan bahan					
2	Mudah disimpan					
3	Mudah digunakan					
4	Ketepatan memilih alat untuk pengembangan					
5	Kejelasan petunjuk penggunaan media					
6	Pengemasan Media					
7	Tingkat Keawetan Media					
Aspek Komunikasi Visual						
8	Bahasa mudah dipahami					
9	Kesederhanaan tampilan					
10	Pemilihan jenis dan ukuran huruf yang digunakan					
11	Pengaturan jarak antar huruf					
12	Keterbacaan teks					
13	Tampilan gambar yang disajikan					
14	Keseimbangan proporsi gambar					
15	Kesesuaian gambar yang mendukung materi					
16	Pengaturan tata letak					
17	Komposisi warna					
18	Keserasian pemilihan warna					

No	Aspek	Nilai				
		5	4	3	2	1
19	Kerapihan desain					
20	Kemenarikan desain					
21	Pemilihan video yang mendukung materi					
22	Kemudahan akses video/link					
Total Skor						

Tabel 3.2. Angket untuk Ahli Materi

No	Aspek	Nilai				
		5	4	3	2	1
Aspek Pembelajaran						
1	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar					
2	Kesesuaian materi dengan indikator					
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran					
4	Interaktifitas peserta didik dengan media					
5	Penumbuhan motivasi belajar					
6	Aktualitas materi yang disajikan					
7	Kecukupan jumlah kosakata					
8	Kelengkapan cakupan kosakata					
9	Tingkat kesulitan kosakata sesuai materi					
10	Kedalaman kosakata sesuai materi					
11	Kemudahan pembelajaran untuk dipahami					
12	Bahasa kosakata yang mudah dipahami					
13	Kejelasan petunjuk belajar					
14	Kebenaran kosakata sesuai teori dan konsep					
15	Ketepatan penggunaan kosakata					
16	Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi					

No	Aspek	Nilai				
		5	4	3	2	1
Aspek Fokus Penelitian						
17	Modul ajar mengarahkan peserta didik pada penafsiran resiko					
18	Modul ajar mengarahkan peserta didik pada kegiatan mengidentifikasi pilihan penyelesaian					
19	Modul ajar mengarahkan peserta didik pada kegiatan menganalisis berbagai informasi					
20	Modul ajar mengarahkan peserta didik pada kegiatan menentukan pilihan yang tepat					
21	Modul ajar mengarahkan peserta didik pada kegiatan melakukan refleksi dan melakukan metakognitif					

Keterangan :

5 = Sangat Layak

4 = Layak

3 = Cukup

2 = Kurang Layak

1 = Sangat Kurang Layak

Tabel 3.3. Angket Respon Kepraktisan

No	Aspek yang dinilai	Nilai				
		5	4	3	2	1
1	Modul ajar online Bioteknologi ini mudah menarik perhatian peserta didik sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar dalam mempelajari bioteknologi					
2	Modul ajar online Bioteknologi ini mudah digunakan sewaktu-waktu oleh peserta didik untuk mempelajari materi Bioteknologi					
3	Modul ajar online Bioteknologi ini mudah diinterpretasikan oleh guru, ahli maupun peserta didik dalam mempelajari materi bioteknologi					

No	Aspek yang dinilai	Nilai				
		5	4	3	2	1
4	Modul ajar online Bioteknologi ini mudah diakses sehingga tidak memerlukan waktu yang lama untuk membukanya					
5	Modul ajar online Bioteknologi ini dapat digunakan sebagai pengganti yang efektif untuk menggantikan buku ajar materi bioteknologi yang digunakan saat ini					
6	Modul ajar online Bioteknologi ini memiliki jenis font dan ukuran yang sesuai sehingga memberikan kenyamanan dalam membaca materi bioteknologi					
7	Modul ajar online Bioteknologi ini berisi video dan gambar yang sesuai sehingga mendukung kejelasan konsep materi Bioteknologi					
8	Modul ajar online Bioteknologi memiliki bahasa yang mudah dipahami sehingga mempermudah peserta didik dalam mendalami materi Bioteknologi					
9	Modul ajar online Bioteknologi ini memberikan informasi yang beragam sehingga memudahkan peserta didik untuk mendalami materi Bioteknologi					
10	Modul ajar online Bioteknologi ini lebih efektif mengarahkan peserta didik untuk lebih aktif dalam kegiatan belajar					
11	Modul ajar online Bioteknologi ini memuat berbagai kegiatan yang mengandung aspek Sosial, Ekonomi dan Lingkungan					
12	Modul ajar online Bioteknologi ini dapat mengarahkan pengguna untuk mengasah <i>lifeskill</i> -nya dalam mempraktikkan teori bioteknologi					

Keterangan :

5 = Sangat praktis

4 = Praktis

3 = Cukup Praktis

2 = Kurang Praktis

1 = Sangat Kurang Praktis

Tabel 3.4. Angket Kelayakan Penyebaran Modul Ajar

No	Uraian Kuisioner	Skor Penilaian				
		STS	TS	CS	S	SS
I	Aspek Tujuan					
	1. Modul ajar online berbasis <i>SESD</i> materi Bioteknologi mampu mencapai tujuan pembelajaran sesuai kurikulum sehingga layak disebarkan secara luas					
II	Aspek Isi					
	1. Modul ajar online berbasis <i>SESD</i> materi Bioteknologi ini memiliki isi materi yang lengkap sesuai dengan kurikulum yang berlaku sehingga layak disebarkan secara luas					
III	2. Modul ajar online berbasis <i>SESD</i> materi Bioteknologi ini memiliki isi materi yang lengkap sehingga dapat membantu peserta didik dalam mencapai kemampuan membuat keputusan dan prestasi peserta didik sehingga layak disebarkan secara luas					
	Aspek Desain					
	1. Jenis dan ukuran font yang digunakan dalam Modul ajar online berbasis <i>SESD</i> materi Bioteknologi ini nyaman untuk dibaca peserta didik sehingga layak untuk disebarkan secara luas					
IV	2. Gambar dan tabel yang terdapat di dalam Modul ajar online berbasis <i>SESD</i> materi Bioteknologi dapat membantu peserta didik untuk lebih mudah dalam memahami materi dan menggambarkan isi materi modul sehingga layak untuk disebarkan secara luas					
	3. Cover pada Modul ajar online berbasis <i>SESD</i> materi Bioteknologi memiliki tampilan yang menarik dan menggambarkan isi materi modul sehingga layak untuk disebarkan secara luas					
IV	Aspek Bahasa					
	1. Bahasa yang digunakan pada Modul ajar online berbasis <i>SESD</i> materi Bioteknologi telah sesuai dengan kaidah PEUBI sehingga layak untuk disebarkan secara luas					
	2. Bahasa yang digunakan dalam Modul ajar online berbasis <i>SESD</i> materi Bioteknologi bersifat komunikatif sehingga layak untuk disebarkan secara luas					

Keterangan :

Sangat Setuju (SS) = 5

Setuju (S) = 4

Cukup Setuju (CS) = 3

Tidak Setuju (TS) = 2

Sangat Tidak Setuju (STS) = 1

2. Kuisioner Kemampuan Membuat Keputusan Berbasis *SESD*

Untuk mengetahui ketercapaian meningkatkan kemampuan membuat keputusan peserta didik setelah menggunakan produk, penelitian ini menggunakan instrumen kuesioner dengan beracuan pada indikator kemampuan membuat keputusan dan pendekatan *SESD*. Seperti yang diketahui, kemampuan membuat keputusan memiliki 5 indikator.

Tabel 3.5. Instrumen Soal Tes Kuesioner

No	Indikator Kemampuan Membuat Keputusan	Deskriptor	Instrumen yang digunakan
1	Melakukan penafsiran resiko	Menafsirkan dampak yang terjadi dari peristiwa	Soal Tes Kuesioner
2	Mengidentifikasi pilihan penyelesaian	Mengetahui secara mendalam pilihan yang disediakan	
3	Menganalisis berbagai informasi	Menelaah informasi terkait mengenai masalah yang terjadi	
4	Menentukan pilihan yang tepat	Memilih pilihan yang terbaik	
5	Merefleksi dan metakognitif	Melakukan kegiatan penilaian atas pilihannya	

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan bertujuan untuk mendapatkan atau

mengumpulkan informasi terkait demi mencapai tujuan dari penelitian itu sendiri. Adapun teknik pengumpulan data penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Angket

Menurut Sugiyono, angket adalah teknik pengumpulan data menggunakan metode memberikan beberapa pertanyaan tertulis untuk dijawab oleh responden. Angket digunakan ketika responden dapat membaca dengan baik dan dapat mengungkapkan hal-hal yang sifatnya rahasia. Lembar angket ini digunakan untuk mengetahui nilai dari produk yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi sebagai validator.

2. Kuisioner Kemampuan Membuat Keputusan Berbasis *SESD*

Lembar kuisioner ini digunakan untuk mengukur kemampuan membuat keputusan peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan produk yang sedang dikembangkan peneliti. Lembar kuesioner menggunakan tipe soal pemaparan suatu problematika mengenai materi bioteknologi. Kemudian peserta didik dituntut untuk memilih jawaban yang paling tepat untuk mengatasi permasalahan.

G. Validitas dan Reliabilitas

Pada bagian ini, peneliti menyajikan data yang diolah dari hasil penelitian dalam bentuk tabel-tabel dimana data tersebut di dapat dari responden ahli media, ahli materi, pendidik dan peserta didik mengenai produk modul ajar yang dikembangkan. Instrumen yang valid dan reliabel diperlukan untuk mendapatkan hasil penelitian yang dapat dipercaya. Suatu tes dapat dikatakan memiliki tingkat validitas yang tinggi ketika tes tersebut

menjalankan fungsi ukurannya, atau memberikan hasil ukur yang tepat dan akurat sesuai dengan tujuan dilakukannya tes tersebut. Sedangkan, reliabilitas adalah sejauh mana pengukuran dari suatu tes tetap konsisten setelah dilakukan berulang terhadap subjek dan dalam kondisi yang sama.⁶³ Uji validitas dan reliabilitas sangat perlu dilakukan pada alat ukur yang akan digunakan dalam penelitian. Hasil pengujian validitas dan reliabilitas dari seluruh indikator dalam penelitian ini menggunakan alat bantu program komputer *Microsoft Excel*.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji validitas dan reliabilitas, uji kepraktisan dan uji keefektivan.

1. Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dan reliabilitas sangat penting dilakukan karena dengan uji validitas dan reliabilitas peneliti dapat menyimpulkan apakah produk dan instrumen dapat digunakan atau tidak.⁶⁴ Uji validitas dan reliabilitas dilakukan dengan meminta penilaian dari 3 orang ahli media dan ahli materi (dosen dan guru IPA). Uji validitas dilakukan mengacu pada 4 aspek yaitu aspek rekayasa media, aspek komunikasi visual, aspek pembelajaran dan aspek fokus penelitian dan soal kuesioner. Analisis tingkat kevalidan selanjutnya dilakukan dengan menggunakan formula Aiken's V.⁶⁵ Berdasarkan Tabel Aiken's V, apabila terdapat 3 validator

⁶³ Musrifah Mardiani Sanaky, "Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah," *Jurnal Simetrik* 11, no. 1 (2021): 432, <https://doi.org/10.31959/js.v11i1.615>.

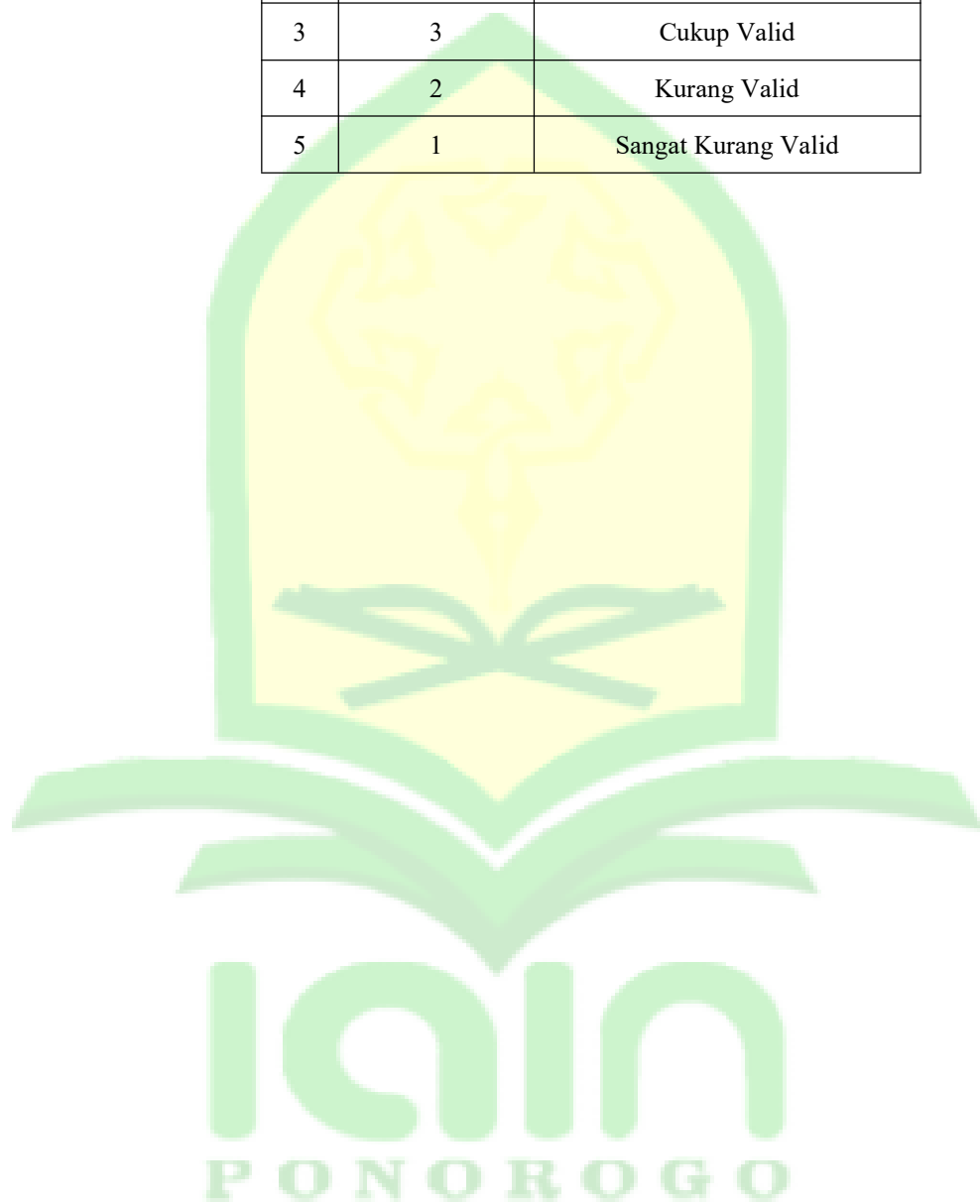
⁶⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*.

⁶⁵ Adumiranti and Widyaningrum, "Jurnal Tadris IPA Indonesia Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sosio Scientific Issue Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan."

dan 5 kategori penilaian maka koefisien minimal validasi 0,92-1,00.

Tabel 3.6. Kategori Penilaian Validasi

No	Angka	Kategori
1	5	Sangat Valid
2	4	Valid
3	3	Cukup Valid
4	2	Kurang Valid
5	1	Sangat Kurang Valid



Tabel 3.7. Tabel Aiken's V

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.68	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.73	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

Aiken (1985) merumuskan formula Aiken's V untuk menghitung *content-validity coefficient* yang didasarkan pada hasil penilaian dari para ahli sebanyak n orang terhadap suatu item dari segi sejauh mana item tersebut mewakili kontrak yang diukur. Formula yang diajukan oleh Aiken adalah sebagai

berikut :

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

Keterangan :

V = indeks kesepakatan rater

s = skor yang ditetapkan setiap rater dikurangi skor terendah dalam kategori

n = banyaknya rater

c = banyaknya kategori yang dapat dipilih rater

Selain memvaliditas soal kuesioner, peneliti juga melakukan uji reliabilitas pada soal kuesioner melalui hasil tes peserta didik. Untuk menguji reliabilitas soal kuesioner, peneliti menggunakan *Alpha Cronbach*. Untuk menentukan nilai signifikansi, menggunakan rumus koefisien reliabilitas *Alpha Cronbach*, sebagai berikut:⁶⁶

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right\}$$

⁶⁶ Defy Indrasari et al., "Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving Dengan Teori Bruner Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas VII Materi Pecahan," *Griya Journal of Mathematics Education and Application* 2, no. 1 (2022): 141–51, <https://doi.org/10.29303/griya.v2i1.138>.

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas *Alfa Cronbach*

n = jumlah item soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap item

σ_t^2 = varians total

Kategori koefisien reliabilitas menurut Guilford (1956), adalah sebagai berikut:

Tabel 3.8. Koefisien Reliabilitas Guilford

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Tingkat Reliabilitas
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$-1,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

2. Uji Kepraktisan dan Kelayakan

Kepraktisan suatu modul ajar mengacu pada keberfungsian perangkat yang dikembangkan dimana mudah untuk digunakan oleh pengguna (guru dan peserta didik). Sehingga modul ajar dapat menjadikan kegiatan pembelajaran lebih menarik perhatian, bermakna, dan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Selain itu, modul ajar tersebut dapat meningkatkan kreativitas peserta didik dalam kegiatan belajarnya.⁶⁷

Uji kepraktisan dilakukan dengan melihat hasil uji coba produk yang didasarkan pada beberapa aspek penilaian produk yang dikembangkan. Menurut Sukardi (2008), ada beberapa aspek yang menjadi dasar

⁶⁷ Adlia Alfiriani and Ellbert Hutabri, "Kepraktisan Dan Keefektifan Modul Pembelajaran Bilingual Berbasis Komputer," *Jurnal Kependidikan* 1, no. 1 (2017): 12–23.

penilaian pada uji kepraktisan yaitu pertama penggunaan, meliputi mudah diatur, disimpan, dan dapat digunakan sewaktu-waktu. Kedua, waktu yang diperlukan dalam pelaksanaan sebaiknya singkat, cepat dan tepat. Ketiga, daya tarik perangkat terhadap minat peserta didik. Keempat, mudah diterapkan oleh pengguna. Kelima, memiliki ekivalensi yang sama sehingga bisa digunakan sebagai pengganti atau variasi.⁶⁸ Analisis tingkat praktikalitas produk menggunakan kriteria seperti pada Tabel 3.9. dan Tabel 3.10 dimana berdasarkan pada 12 aspek penilaian dan 5 kategori penilaian.

Tabel 3.9. Kriteria Tingkat Kepraktisan Responden Guru

No	Skor Perolehan	Kategori
1	49 - 60	Sangat Praktis
2	37 - 48	Praktis
3	25 - 36	Cukup Praktis
4	13 - 24	Kurang Praktis
5	1 - 12	Sangat Kurang Praktis

Tabel 3.10. Kriteria Tingkat Kepraktisan Responden Peserta Didik

No	Skor Perolehan	Kategori
1	1537 - 1920	Sangat Praktis
2	1153 - 1536	Praktis
3	769 - 1152	Cukup Praktis
4	385 - 768	Kurang Praktis
5	1 - 384	Sangat Kurang Praktis

Menurut Akbar (2017), penentuan nilai kelayakan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:⁶⁹

$$V_p = \frac{TS_p}{TS_h} \times 100$$

⁶⁸ Rena Revita, "Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing Untuk SMP," *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)* 2, no. 2 (2019): 148, <https://doi.org/10.24014/juring.v2i2.7486>.

⁶⁹ Desi Kurnia Wati, Sehatta Saragih, and Atma Murni, "Kevalidan Dan Kepraktisan Bahan Ajar Matematika Berbantuan FlipHtml5 Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP / MTs Pada Materi Koordinat Kartesius" 5, no. 3 (2022): 177–88.

Keterangan:

V_p = Persentase skor dari lembar angket

TS_p = Total skor yang diperoleh dari pengguna

TS_h = Total skor tertinggi yang mungkin diperoleh

3. Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan dengan melihat dampak yang terjadi setelah menggunakan produk yang dikembangkan. Hasil efektivitas dilihat berdasarkan pada perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* dengan melihat nilai signifikansi antara hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan modul ajar tersebut. Analisis data efektivitas modul ajar dilakukan dengan uji *Paired Sample T Test* yang mana sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis yaitu normalitas dan homogenitas terlebih dulu dengan menggunakan aplikasi SPSS.⁷⁰

Tabel 3.11. Kriteria N Gain

N Gain	Kriteria
$N\text{ Gain} \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N\text{ Gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{ Gain} < 0,3$	Rendah

Selanjutnya, dilakukan uji N Gain untuk mengetahui peningkatan kemampuan membuat keputusan sebelum dan sesudah menggunakan Modul Ajar Online berbasis *SESD* yang dikembangkan. Kemudian menurut Hake (1998) hasilnya dideskripsikan berdasarkan kriteria N

⁷⁰ Adumiranti and Widyaningrum, "Jurnal Tadris IPA Indonesia Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sosio Scientific Issue Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan."

Gain sesuai dengan Tabel 3.11.⁷¹



⁷¹ Sugeng Sutriyono and Ketang Wiyono, "Efektivitas Model Blended Learning Berbasis Media Microsoft Teams Pada Materi Elastisitas Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa," 2022.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Singkat Setting Lokasi Penelitian

Madrasah Tsanawiyah Negeri 5 Madiun merupakan salah satu Madrasah Tsanawiyah Negeri yang berada di wilayah Madiun Utara. MTsN 5 Madiun berada di alamat di Jalan Penanggungan No.02 Desa Bangunsari, Kecamatan Mejayan, Kabupaten Madiun. Jumlah total kelas yang ada di Madrasah tersebut adalah 21 kelas dengan masing-masing tingkat kelas adalah 7 ruang kelas. Kemudian untuk jumlah total peserta didik adalah 202 anak untuk jenjang kelas VII, 212 anak untuk jenjang kelas VIII dan 201 anak untuk jenjang kelas IX. Penelitian dilakukan pada jenjang kelas IX dengan mengambil 2 kelas secara random untuk dijadikan sampel uji coba. Penelitian dilakukan mulai dari tanggal 8 hingga 21 Maret 2023.

B. Hasil Penelitian

1. *Research and Information Collecting* (penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi)

Pada tahap pertama, peneliti melakukan *preliminary study* dengan memberikan soal tes kuesioner kepada peserta didik di kelas IX MTsN 5 Madiun. Hasilnya menunjukkan bahwa kemampuan membuat keputusan peserta didik mencapai rata-rata 76,34. Dilihat dari hasil tersebut, maka perlu adanya peningkatan kemampuan membuat keputusan yang dimiliki oleh peserta didik.

Kemudian, peneliti juga melakukan wawancara kepada guru untuk mengetahui potensi dan masalah yang dihadapi selama ini. Hasilnya

menunjukkan bahwa adanya masalah mengenai penurunan motivasi belajar peserta didik. Diketahui penurunan motivasi belajar tersebut terjadi disebabkan pembelajaran daring akibat adanya pandemi covid 19. Menurut guru mata pelajaran IPA kelas IX, hal itu terjadi karena pembelajaran daring jauh dari pengawasan langsung oleh guru sehingga menyebabkan penurunan kesadaran peserta didik untuk belajar. Kemudian juga, karena kurangnya kesadaran orangtua dalam mengawasi kegiatan belajar peserta didik menjadi faktor adanya perilaku malas belajar.

Selain itu, faktor terjadinya penurunan ini diakibatkan karena perangkat pembelajaran yang digunakan pasca pandemi kurang menarik sehingga peserta didik merasa mudah bosan. Hal ini sangat berpengaruh pada hasil belajar peserta didik yang sangat jauh dari harapan guru mata pelajaran IPA kelas IX.

2. *Planning* (Perencanaan)

Pentingnya memiliki kemampuan membuat keputusan yang tinggi dan adanya problematika yang terjadi pada peserta didik, maka pada tahap kedua peneliti merencanakan untuk membuat produk yang berorientasi meningkatkan kemampuan membuat keputusan berupa modul ajar online berbasis *SESD* dengan menggunakan bantuan *software* bernama *Flip PDF Proffesional*. Modul ajar dibuat berbasis online bertujuan untuk meningkatkan motivasi belajar yang diketahui menurun akibat adanya rasa bosan dengan perangkat pembelajaran yang dipakai oleh guru saat ini. Kemudian, modul ajar dibuat dengan

mengintegrasikan pendekatan *SESD* bertujuan agar peserta didik mendapatkan wawasan yang luas sehingga mampu meningkatkan kemampuan membuat keputusan.

Desain modul ajar yang direncanakan oleh peneliti memiliki beberapa fitur seperti gambar dan video yang terhubung dengan *link youtube*, kumpulan jurnal, juga audio yang secara otomatis berbunyi ketika pengguna membuka lembar tertentu yang terpasang fitur audio. Selain itu, peneliti juga menambahkan berbagai jenis tipe soal yang bervariasi dimana peserta didik dapat mengerjakannya secara online. Berikut susunan perencanaan pengembangan modul ajar :

a. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Modul ajar online yang dikembangkan oleh peneliti memuat mengenai mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) materi bioteknologi untuk peserta didik jenjang kelas IX SMP/MTs. Kompetensi Inti (KI) untuk kelas IX mata pelajaran IPA meliputi sebagai berikut :

- 1) 3. Memahami dan menerapkan kemampuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- 2) 4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di

sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kemudian untuk materi bioteknologi sendiri terletak pada Kompetensi Dasar (KD) 3.7, dengan rincian sebagai berikut:

- 1) 3.7 Menerapkan konsep bioteknologi dan manfaatnya dalam kehidupan manusia
- 2) 4.7 Membuat salah satu produk bioteknologi konvensional yang ada di lingkungan sekitar

b. Indikator

Indikator yang muncul dalam modul ajar ini dibuat berdasarkan pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dari materi Bioteknologi. Berikut perencanaan indikator yang dibuat oleh peneliti:

- 1) Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi
- 2) Menjelaskan perkembangan bioteknologi
- 3) Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi konvensional
- 4) Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi modern
- 5) Mengidentifikasi penerapan bioteknologi pada setiap bidang
- 6) Mengidentifikasi teknik penerapan bioteknologi pada setiap bidang
- 7) Menyebutkan contoh hasil penerapan bioteknologi pada setiap bidang
- 8) Menjelaskan dampak positif dan negatif dari penerapan bioteknologi dilihat dari segi ekonomi, sosial dan budaya
- 9) Menjelaskan manfaat dari bioteknologi

c. *Cover*

Desain *cover* pada modul ajar dibuat dengan menggunakan aplikasi Canva. Peneliti merencanakan desain *cover* memuat gambar animasi ilustrasi mengenai bioteknologi yang dapat diambil gratis dari aplikasi Canva. Kemudian untuk judul pada *cover* adalah “Modul Ajar Online Bioteknologi Untuk SMP/MTs Kelas IX” dimana pada judul tersebut dapat menunjukkan isi dari modul ajar yang dikembangkan.

d. Daftar Isi

Daftar isi merupakan daftar dari berbagai judul bagian dari suatu buku atau modul dimana sekaligus memuat nomor halaman yang disusun secara runtut. Pada bagian daftar isi, peneliti ingin memuat beberapa bagian konten yang sesuai dengan ketentuan pembuatan modul ajar. Bagian tersebut berupa kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, pendahuluan, lingkup isi, urutan konten modul, kegiatan belajar yang terdiri dari 3 bagian, kumpulan jurnal dan video terkait penerapan bioteknologi, glosarium dan yang terakhir adalah daftar pustaka.

e. Pendahuluan

Pada bagian pendahuluan, akan berisi mengenai tinjauan mata pelajaran dan pendahuluan modul ajar. Pada bagian tinjauan mata belajar akan dipaparkan mengenai pengertian dan fungsi mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dari materi bioteknologi dan petunjuk belajar. Kemudiann

untuk bagian pendahuluan modul ajar akan memuat beberapa bagian meliputi lingkup isi, dan urutan konten modul.

f. Kegiatan Belajar

Kegiatan belajar merupakan bagian inti dari modul ajar yang dikembangkan. Pada kegiatan belajar ini, pengguna akan diarahkan untuk melakukan berbagai aktivitas belajar meliputi membaca materi mengenai bioteknologi, mengerjakan tugas secara mandiri dan kelompok dilanjutkan mengerjakan tes formatif untuk menguji pemahaman pengguna. Aktivitas pada kegiatan belajar ini berpedoman pada indikator yang sudah dikembangkan diawal.

g. Penutup Modul Ajar

Pada bagian akhir modul ajar, akan memuat kumpulan jurnal dan video mengenai penerapan bioteknologi. Jurnal dan video tersebut bertujuan untuk menambah wawasan ilmu dan membekali pengguna dengan beberapa *lifeskill* untuk bekal di masa depan. Pada bagian penutup terdapat glosarium yang berisi istilah-istilah mengenai bioteknologi. Selain itu juga, terdapat daftar pustaka dimana berisi daftar referensi yang dipakai peneliti sebagai pedoman pembuatan modul ajar online.

3. *Develop Preliminary Form of Product (Pengembangan Produk)*

Pada tahap ketiga yaitu pengembangan produk, peneliti melakukan beberapa prosedur pengembangan modul ajar. Setelah mengetahui potensi dan problematika pada tahap pertama penelitian, kemudian

peneliti melakukan persiapan penulisan draft awal modul ajar. Terdapat beberapa langkah dalam persiapan menulis draft awal yaitu pertama merancang kegiatan belajar yang sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) materi yang diajarkan dengan mengintegrasikan pendekatan *SESD* dan indikator kemampuan membuat keputusan; kedua, menyusun daftar isi modul ajar dalam bentuk skema; ketiga, menyusun kegiatan yang akan dikembangkan dalam modul ajar; keempat, menambahkan berbagai fitur pendukung agar materi mudah dipahami.

Setelah persiapan telah dilakukan, kemudian dilanjutkan ke langkah penulisan dan penyuntingan modul ajar. Penulisan draft modul ajar dibuat dengan bantuan aplikasi *Microsoft Word*. Komponen yang ditulis pada draft awal meliputi kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, tinjauan mata pelajaran, pendahuluan, kegiatan belajar, kumpulan jurnal dan video, glosarium dan juga daftar pustaka.

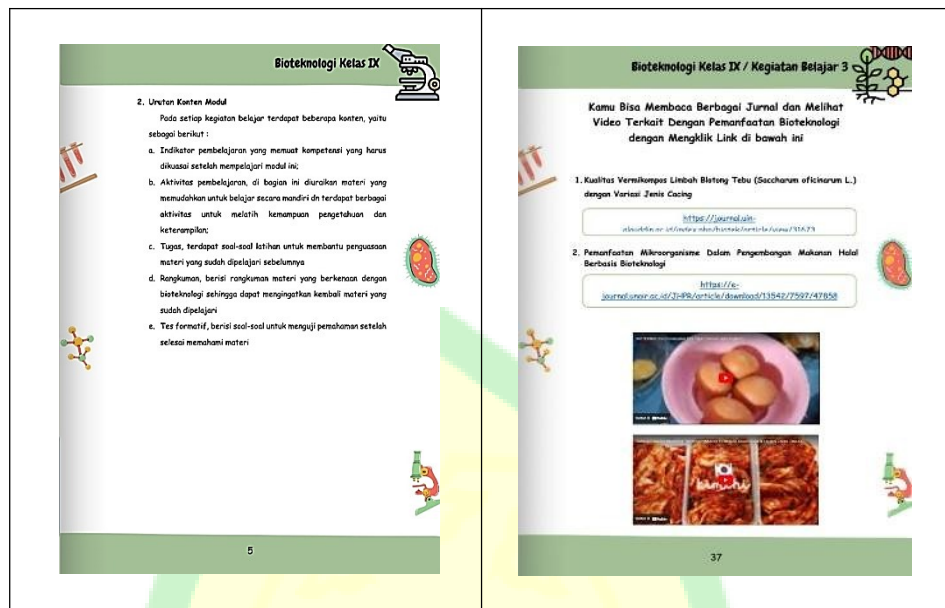
Pada tinjauan mata pelajaran memuat deskripsi dan fungsi Ilmu Pengetahuan Alam, KI dan KD, dan petunjuk belajar. Kemudian, pada pendahuluan modul ajar memuat lingkup isi dan urutan konten modul. Selanjutnya, pada kegiatan belajar memuat antara lain indikator pembelajaran, aktivitas pembelajaran, uraian materi, tugas kegiatan belajar, rangkuman dan tes formatif. Langkah selanjutnya adalah mengubah tampilan draft awal menjadi lebih menarik dengan menambahkan berbagai animasi yang sesuai dengan materi yang dimuat yaitu bioteknologi. Agar modul ajar dapat menarik perhatian peserta didik, peneliti membuat desain *cover* modul ajar dengan bantuan aplikasi

Canva.

Setelah draft awal selesai dibuat, kemudian peneliti melakukan *import* file ke dalam aplikasi *Flip PDF Proffesional*. Sebelumnya, format file draft harus dirubah menjadi pdf terlebih dulu. Kemudian dalam aplikasi tersebut, peneliti menambahkan berbagai gambar, video yang terhubung dengan *link youtube*, dan audio terkait mengenai materi bioteknologi agar materi mudah untuk dipahami oleh peserta didik. Setelah dirasa cukup, kemudian peneliti melakukan publikasi modul ajar secara online sehingga didapat *link* yang bisa diakses oleh pengguna. *Link* ini dapat diakses dengan bantuan browser pada perangkat elektronik seperti laptop dan gadget. Desain modul ajar awal dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Tabel 4.1. Desain Awal Modul Ajar Online





Langkah selanjutnya setelah modul ajar online selesai dibuat, peneliti menyusun lembar validasi yang akan diberikan untuk validator ahli media dan ahli materi sebagai alat penilaian modul ajar. Peneliti juga menyusun lembar angket kepraktisan yang diberikan kepada pengguna modul ajar sebagai bahan evaluasi. Selain itu juga peneliti menyusun kisi-kisi soal kuesioner yang akan diberikan kepada peserta didik sebagai alat pengukur kemampuan dalam diri individu. Karena pada tahap akhir akan melakukan pendistribusian modul ajar online, peneliti juga membuat lembar angket kelayakan sebagai data *dissemination*.

4. Preliminary Field Testing (Validasi Ahli)

Pada tahap keempat, peneliti melakukan uji validasi instrumen pengembangan produk yang meliputi kisi-kisi soal kuesioner kepada 3 validator ahli media dan 3 dosen Jurusan Tadris IPA IAIN Pontianak. Peneliti juga melakukan wawancara dengan Ibu M.Sc dan Ibu Aziza Karenina, M.Pd dan Ibu Suryani, S.Pd. Uji validasi



Maret 2023. Modul ajar ini telah diuji kelayakannya oleh validator ahli media dan ahli materi dengan melihat 4 aspek penilaian yaitu aspek pembelajaran, aspek fokus penelitian, aspek rekayasa media, dan aspek komunikasi visual.

Pengisian lembar validasi didasarkan pada penilaian objektif dari validator ahli terhadap produk yang dikembangkan dengan hasil berupa data kuantitatif. Kemudian data tersebut dianalisis dengan bantuan formula Aiken's. Selain data kuantitatif, validator ahli juga memberikan penilaian data kualitatif berupa kritik dan saran perbaikan produk yang dikembangkan. Kemudian, data kualitatif tersebut dianalisis secara deskriptif oleh peneliti.

Berikut adalah data kuantitatif hasil analisis validasi modul ajar menggunakan formula Aiken's V:

Tabel 4.2. Hasil Uji Validitas Aiken's V Aspek Pembelajaran

Validator	Aspek yang Dinilai	Hasil Uji Aiken's V	Standart Rumus Aiken's	Kriteria
Validator 1	Aspek Pembelajaran	1,00	0,92	Valid
Validator 2		1,00	0,92	Valid
Validator 3		1,00	0,92	Valid

Berdasarkan pada tabel 4.2, menyatakan bahwa hasil uji validasi modul ajar online yang telah dinilai oleh 3 validator ahli dilihat dari aspek pembelajaran dinyatakan valid. Kevalidan ini disebabkan karena hasil dari uji Aiken's V yaitu 1,00 telah melebihi standart rumus Aiken's yang ditetapkan ($V > 0,92$) pada Tabel 3.7.

Tabel 4.3. Hasil Uji Validitas Aiken's V Aspek Fokus Penelitian

Validator	Aspek yang Dinilai	Hasil Uji Aiken's V	Standart Rumus Aiken's	Kriteria
Validator 1	Aspek Fokus Penelitian	1,00	0,92	Valid
Validator 2		1,00	0,92	Valid
Validator 3		1,00	0,92	Valid

Berdasarkan pada tabel 4.3, menyatakan bahwa hasil uji validasi modul ajar online yang telah dinilai oleh 3 validator ahli dilihat dari aspek fokus penelitian dinyatakan valid. Kevalidan ini disebabkan karena hasil dari uji Aiken's V yaitu 1,00 telah melebihi standart rumus Aiken's yang ditetapkan ($V > 0,92$) pada Tabel 3.7.

Tabel 4.4. Hasil Uji Validitas Aiken's V Aspek Rekayasa Media

Validator	Aspek yang Dinilai	Hasil Uji Aiken's V	Standart Rumus Aiken's	Kriteria
Validator 1	Aspek Rekayasa Media	1,00	0,92	Valid
Validator 2		1,00	0,92	Valid
Validator 3		1,00	0,92	Valid

Berdasarkan pada tabel 4.4, menyatakan bahwa hasil uji validasi modul ajar online yang telah dinilai oleh 3 validator ahli dilihat dari aspek rekayasa media dinyatakan valid. Kevalidan ini disebabkan karena hasil dari uji Aiken's V yaitu 1,00 telah melebihi standart rumus Aiken's yang ditetapkan ($V > 0,92$) pada Tabel 3.7.

Tabel 4.5. Hasil Uji Validitas Aiken's V Aspek Komunikasi Visual

Validator	Aspek yang Dinilai	Hasil Uji Aiken's V	Standart Rumus Aiken's	Kriteria
Validator 1	Aspek Komunikasi	1,00	0,92	Valid
Validator 2		1,00	0,92	Valid

Validator 3	Visual	1,00	0,92	Valid
-------------	--------	------	------	-------

Berdasarkan pada tabel 4.5, menyatakan bahwa hasil uji validasi modul ajar online yang telah dinilai oleh 3 validator ahli dilihat dari aspek komunikasi visual dinyatakan valid. Kevalidan ini disebabkan karena hasil dari uji Aiken's V yaitu 1,00 telah melebihi standart rumus Aiken's.

Peneliti juga melakukan validasi kisi-kisi soal kuesioner. Berikut adalah data kuantitatif hasil analisis validasi kisi-kisi soal kuesioner menggunakan formula Aiken's V:

Tabel 4.6. Hasil Uji Validitas Aiken's V Instrumen Soal Tes Kuesioner

Aspek yang Dinilai	V1	V2	V3	Total	Hasil Uji Aiken's	Standart Rumus Aiken's	Kriteria
Kejelasan butir soal	5	5	5	15	1,00	0,92	Valid
Ketepatan Isi	5	5	5	15	1,00	0,92	Valid
Relevansi	5	5	5	15	1,00	0,92	Valid
Kevalidan	5	5	5	15	1,00	0,92	Valid
Ketepatan Bahasa	5	5	5	15	1,00	0,92	Valid

Berdasarkan pada tabel 4.6, menyatakan bahwa hasil uji validasi instrumen soal kuesioner yang telah dinilai oleh 3 validator ahli dilihat dari aspek kejelasan soal, ketepatan isi, relevansi, kevalidan dan ketepatan bahasa dinyatakan valid. Kevalidan ini disebabkan karena hasil dari uji Aiken's V yaitu 1,00 telah melebihi standart rumus Aiken's yang ditetapkan ($V > 0,92$) pada Tabel 3.7.

Selain melakukan uji validasi kisi-kisi soal kuesioner, peneliti juga melakukan uji reliabilitas pada kisi-kisi soal kuesioner. Nilai yang

diujikan diambil dari *pretest* tahap uji coba. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus *Alpha* dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal Tes Kuesioner

Jumlah Item Soal	N	Jumlah Varian Item	Varian Total	Koefisien Reliabilitas
15	12	13.77273	32.33333	0.615042

Seperti yang terlihat pada Tabel 4.7, nilai koefisien reliabilitas kisi-kisi soal kuesioner mencapai 0.615042 dimana nilai tersebut masuk dalam kategori reliabilitas tinggi ($0,60 < 0,62 \leq 0,80$) sesuai dengan yang ditetapkan pada tabel 3.8. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa instrumen soal tes kuesioner layak digunakan.

5. *Main Product Revision (Perbaikan Awal)*

Pada tahap kelima, peneliti melakukan perbaikan modul ajar dan instrumen soal kuesioner sesuai dengan masukan yang diberikan oleh validator. Berikut adalah masukan kritik dan saran dari validator kepada peneliti:

Tabel 4.8. Saran Perbaikan Modul Ajar

No	Validator	Saran Perbaikan untuk Modul Ajar Online
1	Validator 1	a. Untuk visual animasi pada <i>cover</i> dan ilustrasi pada materi dirubah menjadi gambar nyata yang menggambarkan materi bioteknologi b. Pada bagian urutan konten modul, diberi gambar yang menunjukkan bagian fitur c. Gambar dan Video pada materi diberi sumber d. Untuk tata letak halaman antara materi, rangkuman dan tes formatif dipisah e. Diberi tambahan fitur seperti Kata Kunci, Ayo Mengamati, Ayo Mengerjakan, Ayo Mencoba, Fun Fact dan Peta Konsep

No	Validator	Saran Perbaikan untuk Modul Ajar Online
		f. Kegiatan Belajar lebih menunjukkan integrasi 3 aspek <i>SESD</i> yaitu sosial, ekonomi dan lingkungan
2	Validator 2	a. Judul <i>Cover</i> diberi tambahan “Berbasis <i>SESD</i> ” b. Indikator pembelajaran diperbaiki dengan lebih mengintegrasikan antara materi, pendekatan <i>SESD</i> dan fokus penelitian c. Mengubah desain layout modul ajar sesuai dengan contoh pada <i>science book template</i> d. Format nama pada gambar dan video diawali dengan urutan Kegiatan Belajar kemudian dilanjutkan urutan gambar/video, misal gambar terletak pada Kegiatan Belajar pertama dengan urutan gambar kedua (Gambar 1.2) e. perbaikan penulisan kalimat seperti setiap kata tidak boleh disingkat, bahasa asing cetak miring, menghilangkan beberapa kata yang tidak sesuai kaidah penulisan (ini, itu, tersebut, di bawah, di atas), setelah titik dua huruf harus kecil f. Kumpulan jurnal diberi pendahuluan
3	Validator 3	a. Penulisan glosarium diperbaiki b. Diberi gambar yang sesuai dengan materi

Peneliti kemudian melakukan perbaikan sesuai dengan masukan yang diberikan oleh validator. Adapun beberapa perbaikan modul ajar yang dilakukan peneliti adalah sebagai berikut:

Tabel 4.9. Perbaikan Pada *Cover*

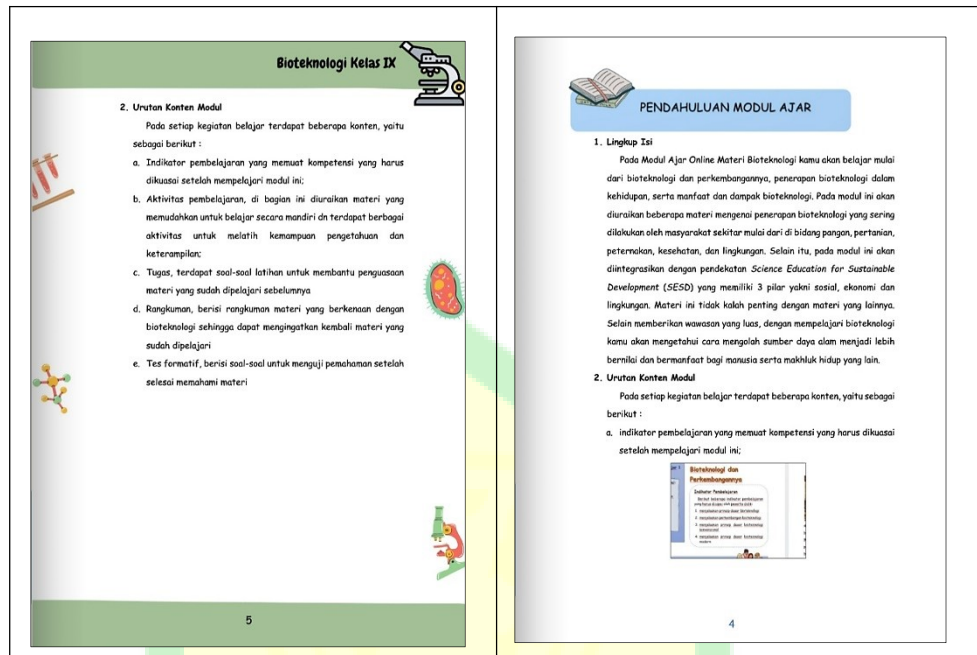
Sebelum Diperbaiki	Sesudah Diperbaiki
--------------------	--------------------



Pada bagian *cover* seperti yang terlihat pada Tabel 4.9, peneliti merubah visual gambar yang awalnya berbentuk animasi menjadi visual gambar nyata. Tidak hanya pada bagian *cover*, peneliti juga merubah seluruh gambar animasi yang ada pada modul ajar menjadi visual gambar nyata. Kemudian, peneliti juga memberikan tambahan kata “Berbasis *SESD*” pada judul *cover*. Selain itu juga, menambahkan identitas serta logo IAIN Ponorogo sesuai dengan arahan dan masukan yang diberikan oleh validator ahli.

Tabel 4.10. Perbaikan Pada Urutan Konten

Sebelum Diperbaiki	Sesudah Diperbaiki
--------------------	--------------------



Pada bagian urutan konten seperti pada tabel 4.10, tidak banyak peneliti memberikan perbaikan. Peneliti hanya menambahkan gambar hasil *capture* yang peneliti ambil dari dalam bagian Kegiatan Belajar. Hal ini untuk memudahkan pengguna mengetahui letak dan nama dari fitur-fitur yang tersedia di modul ajar.

Tabel 4.11. Perbaikan Pada Penomoran Gambar/Video

Sebelum Diperbaiki	Sesudah Diperbaiki
--------------------	--------------------

Bioteknologi Kelas IX	
DAFTAR GAMBAR	
Gambar 1.1.1 Hasil Penerapan Bioteknologi	8
Gambar 1.1.3.1 Ilustrasi Hasil Bioteknologi Konvensional	10
Gambar 1.1.3.2 Ilustrasi Hasil Bioteknologi Modern	12
Gambar 1.2.1 Tape (Kir) dan Tempe (kanan)	14
Gambar 2.1.1 Ilustrasi Bioteknologi Bidang Pangan	18
Gambar 2.1.2 Ilustrasi Bioteknologi Bidang Pertanian	19
Gambar 2.1.3 Ilustrasi Bioteknologi Bidang Peternakan	20
Gambar 2.1.4 Ilustrasi Bioteknologi Bidang Kesehatan	22
Gambar 2.1.5 Ilustrasi Bioteknologi Bidang Lingkungan	26

DAFTAR GAMBAR	
Gambar 1.1 Tempe	11
Gambar 1.2 Keju	13
Gambar 1.3 Produk GMO	13
Gambar 2.2 Kultur Jaringan	21

Perbaikan yang dilakukan pada bagian Daftar Gambar dan Daftar Video pada Tabel 4.11 adalah terletak pada cara penomorannya. Masukan dari peneliti memberikan penomoran dengan urutan bagian Kegiatan Belajar kemudian dilanjutkan dengan urutan letak gambar/video. Misalkan gambar terletak pada bagian Kegiatan Belajar 1 dengan urutan letak gambar pertama, maka dapat ditulis dengan Gambar 1.1.

Tabel 4.12. Perbaikan Pada Bagian Kumpulan Jurnal

Sebelum Diperbaiki	Sesudah Diperbaiki
Bioteknologi Kelas IX / Kegiatan Belajar 3 Kamu Bisa Membaca Berbagai Jurnal dan Melihat Video Terkait Dengan Pemanfaatan Bioteknologi dengan Mengklik Link di bawah ini 1. Kualitas Vermikompos Limbah Biotong Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) dengan Variasi Jenis Cacing https://journal.uin-sukadadi.ac.id/index.php/biotek/article/view/31673 2. Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pengembangan Makanan Halal Berbasis Bioteknologi https://e-journal.uinair.ac.id/31-PR/article/download/13542/7597/47858  37	UNTUK MENAMBAH WAWASAN DAN LIFESKILL YANG KAMU MILIKI, KAMU DAPAT MEMBACA BERBAGAI JURNAL DAN MELIHAT VIDEO TERKAIT DENGAN PEMANFAATAN BIOTEKNOLOGI DENGAN MENKLIK LINK YANG TELAH DISEDIAKAN 1. Kualitas Vermikompos Limbah Biotong Tebu (<i>Saccharum officinarum</i> L.) dengan Variasi Jenis Cacing Biotong yaitu endapan nira ketor yang diperoleh dari proses penumuran nira pabrik gula. Penumpukan limbah secara terus-menerus dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Limbah biotong berpotensi untuk dijadikan bahan pupuk organik dengan menggunakan teknik vermikomposting. https://journal.uin-sukadadi.ac.id/index.php/biotek/article/view/31673 2. Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Pengembangan Makanan Halal Berbasis Bioteknologi Sejumlah mikroorganisme tertentu digunakan dalam penyediaan makanan tradisional melalui fermentasi seperti pada pembuatan yogurt, tape, keju, dan sayur asin. Indonesia merupakan negara dengan mayoritas penduduk muslim sehingga dalam penyediaan pangan sangat memperhatikan aspek kehalalan. https://e-journal.uinair.ac.id/31-PR/article/download/13542/7597/47858 38

Pada bagian kumpulan jurnal peneliti pada tabel 4.12 adalah menambahkan paragraf pendahuluan jurnal. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran kepada pengguna mengenai isi jurnal yang tersedia. Jurnal ini berguna untuk memberikan wawasan kepada pengguna mengenai penerapan bioteknologi di kehidupan nyata.

Kemudian, validator memberikan masukan untuk memperbaiki bagian gambar dan video. Sebelumnya, peneliti hanya mencantumkan gambar dan video tanpa memberi sumber atau identitas pada setiap bagian keduanya. Karena untuk menghindari adanya pelanggaran hak cipta, maka validator memberikan masukan kepada peneliti untuk memberikan sumber berupa *link* dan identitas video atau gambar seperti perbaikan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13. Perbaikan Pada Pemberian Sumber Gambar/Video

Sebelum Diperbaiki	Sesudah Diperbaiki
c. Menghasilkan insulin secara masal dilakukan rekayasa genetika dengan menggunakan enzim dan bakteri. VIDEO TENTANG BIOTEKNOLOGI  Tugas Kegiatan Belajar 1 1. Tulus Kelamnek	lingkungan (Mulyati 2008). c. menghasilkan untuk peng Perhatikanlah Video 1.2  Video 1.2 Pembahasan Bioteknologi Sumber : youtube channel Guru IPA Kerjakan dengan ca https://c...oteknolo

Tabel 4.14. Perbaikan Pada Indikator yang Harus Dicapai

Sebelum Diperbaiki	Sesudah Diperbaiki
A. Indikator Pembelajaran Berikut beberapa indikator pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik: 1. Menjelaskan dampak positif dan negatif dari penerapan bioteknologi dilihat dari segi lingkungan, sosial dan ekonomi 2. Menjelaskan manfaat dari bioteknologi B. Aktivitas Pembelajaran Pada Kegiatan Belajar 3, kamu akan diperkenalkan dengan materi A. Indikator Pembelajaran Berikut beberapa indikator pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik: 1. Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi 2. Menjelaskan perkembangan bioteknologi 3. Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi konvensional 4. Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi modern A. Indikator Pembelajaran Berikut beberapa indikator pembelajaran yang harus dicapai oleh peserta didik: 1. Mengidentifikasi penerapan bioteknologi pada setiap bidang 2. Mengidentifikasi teknik penerapan bioteknologi pada setiap bidang 3. Menyebutkan contoh hasil penerapan bioteknologi pada setiap bidang B. Aktivitas Pembelajaran	INDIKATOR PEMBELAJARAN 1. Mengidentifikasi produk elahan bioteknologi konvensional di lingkungan rumah 2. Memilih teknik penerapan bioteknologi yang sesuai dalam kehidupan 3. Menafsirkan isu mengenai pro kontra mengkonsumsi makanan transgenik 4. Menjelaskan alat, bahan dan cara membuat tape dan tempe 5. Menganalisis hasil demonstrasi produk hasil elahan bioteknologi konvensional 6. Mengidentifikasi dampak penerapan bioteknologi dilihat dari aspek sosial, ekonomi dan lingkungan 7. Menafsirkan isu kesenjangan kemakmuran yang melebar antara utara dan selatan akibat bioteknologi 8. Memilih solusi yang tepat untuk menanggulangi krisis ekonomi dengan menerapkan bioteknologi 9. Menganalisis perbandingan kandungan gizi bahan baku bioteknologi dengan produk bioteknologi 10. Mengidentifikasi penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang 11. Memilih pilihan yang tepat untuk mengatasi dampak adanya penerapan bioteknologi 12. Menafsirkan penerapan bioteknologi untuk solusi pencemaran lingkungan akibat tumpahan minyak 13. Menjelaskan manfaat bioteknologi bagi sosial, ekonomi dan lingkungan 14. Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi 15. Menjelaskan perkembangan bioteknologi 16. Menjelaskan perbedaan bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern dilihat dari aspek sosial, ekonomi dan lingkungan 8

Validator memberikan masukan kepada peneliti untuk memperbaiki dan menambahkan indikator yang lebih mengintegrasikan pendekatan *SESD* dan juga indikator kemampuan membuat keputusan. Pada awal desain, peneliti hanya mengembangkan indikator tanpa melihat kedua aspek tersebut. Menurut validator ahli, pada draft awal tersebut indikator

yang dibuat masih belum menunjukkan keunikan tersendiri. Maka, peneliti merubah indikator dengan mengintegrasikan antara materi, pendekatan dan fokus dari penelitian ini dilakukan.

Diketahui bahwa, ada tiga aspek utama yang harus ada pada kegiatan belajar ketika menggunakan pendekatan *SESD* yaitu aspek ekonomi, aspek sosial dan aspek lingkungan. Selanjutnya, indikator kemampuan membuat keputusan sendiri terdiri dari 5 bagian penting kata kerja operasional yaitu menafsirkan, mengidentifikasi, menganalisis, memilih serta merefleksi (menjelaskan). Jika pendekatan dan fokus penelitian diintegrasikan ke dalam materi, setidaknya peneliti harus membuat indikator pembelajaran yang menunjukkan gabungan antara keduanya. Berikut rincian indikator baru yang dibuat oleh peneliti pada desain modul ajar hasil revisi:

- a. Mengidentifikasi produk olahan bioteknologi konvensional di lingkungan rumah (aspek sosial gabungan indikator mengidentifikasi). Aktivitas indikator ini terletak pada Kegiatan Belajar pertama fitur Ayo Mencoba.
- b. Memilih teknik penerapan bioteknologi yang sesuai dalam kehidupan (aspek sosial gabungan indikator memilih). Aktivitas indikator ini terletak pada Kegiatan Belajar kedua fitur Ayo Mengerjakan.
- c. Menafsirkan isu mengenai pro kontra mengkonsumsi makanan transgenik (aspek sosial gabungan indikator menafsirkan). Aktivitas indikator ini terletak pada Kegiatan Belajar Kedua fitur Ayo

Mengamati.

- d. Menjelaskan alat, bahan, dan cara membuat tape dan tempe (aspek sosial gabungan indikator merefleksi). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar Pertama fitur Ayo Mencoba.
- e. Menganalisis hasil demonstrasi produk hasil olahan bioteknologi dilihat dari aspek sosial, ekonomi dan lingkungan (aspek sosial, ekonomi dan lingkungan gabungan indikator mengidentifikasi). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar Pertama Fitur Ayo Mencoba.
- f. Mengidentifikasi dampak penerapan bioteknologi dilihat dari aspek sosial, ekonomi dan lingkungan (aspek sosial, ekonomi dan lingkungan gabungan indikator mengidentifikasi). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar ketiga fitur Ayo Mengerjakan.
- g. Menafsirkan isu kesenjangan kemakmuran yang melebar antara utara dan selatan akibat bioteknologi (aspek sosial gabungan indikator menafsirkan). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar fitur Ayo Membaca.
- h. Memilih solusi yang tepat untuk menanggulangi krisis ekonomi dengan menerapkan bioteknologi (aspek ekonomi gabungan indikator memilih). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar kedua fitur Ayo Mencoba.
- i. Menganalisis perbandingan kandungan gizi bahan baku dan produk dari bioteknologi (aspek lingkungan gabungan indikator menganalisis). Aspek ini terletak pada Kegiatan Belajar pertama fitur

Ayo Mengamati.

- j. Mengidentifikasi penerapan bioteknologi dalam berbagai bidang (aspek lingkungan gabungan indikator mengidentifikasi). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar kedua paparan materi.
- k. Memilih pilihan yang tepat untuk mengatasi dampak adanya penerapan bioteknologi (aspek lingkungan gabungan indikator memilih). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar ketiga fitur Tes Formatif.
- l. Menafsirkan penerapan bioteknologi untuk solusi pencemaran lingkungan akibat tumpahan minyak (aspek lingkungan gabungan indikator menafsirkan). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar kedua paparan materi.
- m. Menjelaskan manfaat bioteknologi bagi sosial, ekonomi dan lingkungan (aspek sosial, ekonomi dan lingkungan gabungan indikator merefleksi). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar ketiga.
- n. Menjelaskan prinsip dasar bioteknologi (aspek lingkungan gabungan indikator merefleksi). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar pertama.
- o. Menjelaskan perkembangan bioteknologi (aspek lingkungan gabungan indikator merefleksi). Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar pertama.
- p. Menjelaskan perbedaan bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern dilihat dari aspek sosial, ekonomi dan lingkungan (aspek

sosial, ekonomi dan lingkungan gabungan indikator merefleksi).

Aktivitas ini terletak pada Kegiatan Belajar pertama.

Tabel 4.15. Perbaikan Susunan Kalimat

Sebelum Diperbaiki	Sesudah Diperbaiki
Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau dalam bahasa Inggris <i>Natural Science</i> merupakan ilmu tentang alam atau ilmu yang mempelajari tentang peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam ini. Menurut Samatwa (2006) IPA membahas tentang gejala-gejala alam yang disusun secara sistematis yang didasarkan pada hasil percobaan dan pengamatan yang dilakukan oleh manusia. Sedangkan menurut Iskandar (1996), IPA disebut sebagai ilmu tentang alam ini, atau yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam. Jadi secara harfiah, IPA adalah ilmu pengetahuan tentang alam atau yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam.	Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) atau dalam bahasa Inggris <i>Natural Science</i> merupakan ilmu tentang alam atau ilmu yang mempelajari tentang peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam ini. Menurut Samatwa (2006) IPA membahas tentang gejala-gejala alam yang disusun secara sistematis yang didasarkan pada hasil percobaan dan pengamatan yang dilakukan oleh manusia. Sedangkan menurut Iskandar (1996), IPA disebut sebagai ilmu tentang alam, ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam. (Mukhlisin, 2020).

Pada Tabel 4.15., validator ahli memberikan masukan kepada peneliti untuk memperbaiki susunan kalimat dengan menghilangkan beberapa kata yang tidak sesuai dengan kaidah penulisan. Kata-kata tersebut meliputi kata itu, ini, tersebut, di atas, di bawah, di samping. Kemudian validator memberikan masukan untuk menambahkan beberapa fitur menarik pada modul ajar. Fitur ini mengarahkan pengguna untuk mencapai indikator yang ditetapkan pada setiap Kegiatan Belajar.

Tabel 4.16. Fitur Tambahan Pada Kegiatan Belajar

is produksi untuk menghasilkan barang dan jasa yang kehidupan manusia dengan bantuan teknologi. ri utama bioteknologi berikut (Rahmanto knologi berupa (tumbuhan atau secara teknologi hasilkan adalah hasil emurnian 11	seperti tempe, keju, kecap, roti, alkohol, yogurt, dan tape. Ayo Mengamati Kerjakan bersama teman kelompokmu! 1. Lakukanlah wawancara dengan pembuat tempe atau tape di sekitar lingkunganmu mengenai bahan yang dibutuhkan dan cara membuatnya! 2. Praktikkanlah di rumah kemudian perasaskan hasilnya kepada masyarakat sekitar tempat tinggalmu! 3. Catatlah seluruh kegiatanmu pada link dibawah ini! https://forms.gle/NdFMQc1bzYjaMYxg7 Fun Fact "Tidak semua yang berkaitan dengan biotek industri dan rekayasa genetika bebas dari kontroversi" Klik Here 14
---	--

lingkungan (Mulyati 2006). c. menghasilkan insulin masal untuk pengobatan diabetes.

Perhatikanlah Video 1.2



Video 1.2 Pembahasan Bioteknologi
Sumber : youtube channel Guru IPA

Ayo Mengerjakan

Kerjakanlah teka teki silang berikut ini dengan cara mengklik link!

<http://croswordlabs.com/embed/bioteknologi-dan-perkembangannya-2>

15

PETA KONSEP

```

graph TD
    A[BIOTEKNOLOGI] --> B[Bioteknologi dan Perkembangannya]
    A --> C[Penerapan Bioteknologi dalam Kehidupan]
    A --> D[Dampak dan Manfaat Bioteknologi]
    B --> B1[Pengertian Bioteknologi]
    B --> B2[Perkembangan Bioteknologi]
    B --> B3[Jenis Bioteknologi]
    C --> C1[Bidang Pangan]
    C --> C2[Bidang Pertanian]
    C --> C3[Bidang Perikanan]
    C --> C4[Bidang Kesehatan]
    C --> C5[Bidang Lingkungan]
    D --> D1[Dampak Positif dan Negatif Bioteknologi]
    D --> D2[Manfaat Bioteknologi]
  
```

Selain masukan perbaikan untuk modul ajar, validator memberikan masukan kepada peneliti untuk memperbaiki instrumen soal tes kuesioner. Perbaikan yang harus dilakukan oleh peneliti adalah pada konteks soal yang disajikan dan perbaikan pada susunan kalimat. Konteks soal pada butir soal dan jawaban soal sebaiknya lebih mengarah pada pembahasan materi Bioteknologi. Kemudian untuk perbaikan pada susunan kalimat, butir soal tidak boleh mengandung kata bisa, tersebut, akan tetapi, agar, hal ini, hal itu dan mengandung 2 subjek dalam 1 kalimat. Berikut adalah perbaikan yang dilakukann oleh peneliti.

Tabel 4.17. Perbaikan Instrumen Soal Tes Kuesioner

2 Fauzi adalah pemuda yang sangat menyukai tantangan sehingga pada suatu ketika dia mengikuti lomba yang diadakan oleh Pemerintah setempat. Lomba tersebut yakni mengolah susu dengan teknik bioteknologi. Persyaratannya yaitu olahan tersebut harus bisa dikonsumsi, memiliki harga jual tinggi, dan tahan lama. Tindakan yang harusnya dilakukan Fauzi adalah ... Membuat keju melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme <i>Streptococcus sp.</i>, <i>Leuconostoc Citrovorum</i> Membuat yogurt melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme <i>Lactobacillus Bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i> Membuat kefir melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme <i>Lactobacillus acidophilus</i> dan <i>Bifidobacterium bifidum</i>	2 Fauzi adalah pemuda yang sangat menyukai tantangan sehingga pada suatu ketika dia mengikuti lomba yang diadakan oleh Pemerintah setempat. Lomba tersebut yakni mengolah susu dengan teknik bioteknologi. Persyaratannya yaitu olahan tersebut harus bisa dikonsumsi, memiliki harga jual tinggi, dan tahan lama. Tindakan yang harusnya dilakukan Fauzi adalah ... Membuat keju melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme <i>Streptococcus sp.</i>, <i>Leuconostoc Citrovorum</i> Membuat yogurt melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme <i>Lactobacillus Bulgaricus</i> dan <i>Streptococcus thermophilus</i> Membuat kefir melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme <i>Lactobacillus acidophilus</i> dan <i>Bifidobacterium bifidum</i>
---	---

9 Pak Ilham memiliki usaha peternakan sapi yang terkenal di Situbondo. Mendekati Idul Adha, banyak orang memesan sapi dari peternakan Pak Ilham. Kemudian Pak Ilham memiliki ide untuk menghasilkan sapi dengan daging yang lebih banyak yakni dengan metode kloning. Namun banyak pro kontra muncul ketika pegawainya mengetahui ide Pak Ilham. Menurut salah satu pegawainya, hal ini menyalahi ajaran Agama. Agar peternakan Pak Ilham tetap menghasilkan sapi dengan daging yang banyak, usaha yang harus dilakukan Pak Ilham adalah... Menyilangkan sapi jenis brahman dengan jenis limosin Memberi asupan gizi sapi dengan pakan hijau dan pakan konsentrat secara rutin Memberi jamu pada sapi agar tidak terkena penyakit Tetap melakukan kloning namun dengan jangka waktu setahun sekali	9 Pak Ilham memiliki usaha peternakan sapi yang terkenal di Situbondo. Mendekati Idul Adha, banyak orang memesan sapi dari peternakan Pak Ilham. Kemudian Pak Ilham memiliki ide untuk menghasilkan sapi dengan daging yang lebih banyak yakni dengan metode kloning. Namun banyak pro kontra muncul ketika pegawainya mengetahui ide Pak Ilham. Menurut salah satu pegawainya, hal ini menyalahi ajaran Agama. Agar peternakan Pak Ilham tetap menghasilkan sapi dengan daging yang banyak, usaha yang harus dilakukan Pak Ilham adalah... Menyilangkan sapi jenis brahman dengan jenis limosin Memberi asupan gizi sapi dengan pakan hijau dan pakan konsentrat secara rutin Memberi jamu pada sapi agar tidak terkena penyakit Tetap melakukan kloning namun dengan jangka waktu setahun sekali
1 Di suatu hari Vivi ingin membuat salah satu makanan khas daerahnya yaitu tempe. Untuk membuat tempe, dia harus memilih kedelai yang bagus dan tidak busuk. Saat membeli dia melihat beberapa pilihan jenis kedelai dengan harga yang berbeda-beda. Kemudian dia membeli kedelai dengan harga promo karena melihat kedelainya bagus. Sesampainya di rumah ternyata dia baru sadar ditipu oleh penjual, kedelai yang dibawa pulang olehnya sebagian busuk namun sebagian lagi layak untuk dipakai. Tindakan yang seharusnya dilakukan Vivi adalah ... Menyortir kedelai dengan memilah yang masih layak untuk dipakai Mengembalikan kedelai tersebut ke toko dengan kedelai yang bagus Membuang kedelai lalu membeli kedelai baru di toko lain Tidak jadi membuat tempe	1 Di suatu hari Vivi ingin membuat salah satu makanan khas daerahnya yaitu tempe. Pengemasan tempe di daerahnya bermacam-macam mulai dari dibungkus daun jati, daun pisang, daun talas dan plastik. Vivi ingin hasil tempennya cepat jadi, higienis dan murah. Tindakan yang seharusnya dilakukan Vivi adalah ... Memilih pembungkusan tempe dari plastik Memilih pembungkusan tempe dari daun pisang Memilih pembungkusan tempe dari daun talas Memilih pembungkusan tempe dari daun jati

6. Main Field Testing (Uji Coba Skala Kecil)

Setelah dilakukan validasi dan revisi sesuai dengan masukan dari validator ahli. Maka, produk yang dikembangkan dalam hal ini modul ajar online berbasis *SESD* dapat diuji cobakan pada kelompok skala kecil atau biasa disebut dengan uji coba skala kecil. Hal ini, bertujuan untuk mendapatkan informasi apakah sistem kerja dari modul ajar yang dikembangkan lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan tanpa menggunakan modul ajar tersebut.

Peneliti melakukan uji coba skala kecil kepada 12 peserta didik kelas IX. Untuk menguji keefektifan tersebut, peneliti menggunakan nilai hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik. Analisis data efektivitas modul ajar dilakukan dengan uji *Paired Sample T Test* yang mana sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis yaitu normalitas dan homogenitas terlebih dulu dengan menggunakan aplikasi SPSS. Berikut hasil uji normalitas

dan homogenitas dari data yang telah didapatkan oleh peneliti:

Tabel 4.18. Hasil Uji Normalitas Kelas Uji Coba Terbatas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Fase		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Pretest	.192	12	.200 [*]	.955	12	.714
	Postes:	.162	12	.200 [*]	.929	12	.366

^{*}. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *SPSS Statistics*, nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelas uji coba terbatas diketahui berdistribusi normal karena lebih dari nilai *alfa* yang ditetapkan yaitu 0,05. Terlihat pada tabel 4.18, nilai signifikansi *Kolmogorov-Smirnov* pada hasil tes peserta didik adalah 0,200 ($0,200 > 0,05$).

Tabel 4.19. Hasil Uji Homogenitas Kelas Uji Coba Terbatas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	.990	*	22	.331
	Based on Median	.928	*	22	.346
	Based on Median and with adjusted df	.928	*	7.247	.349
	Based on trimmed mean	.941	*	22	.342

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan *SPSS Statistics* seperti pada tabel 4.19, nilai keduanya antara *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelas uji coba terbatas terbukti homogen dimana nilai dari *based on mean* yakni 0,331 lebih dari *alfa* ($0,330 > 0,05$). Setelah dilakukan uji prasyarat dan keduanya memenuhi ketentuan, maka kedua nilai tersebut dapat digunakan dalam uji hipotesis yaitu *T-Test Paired*.

Tabel 4.20. Hasil Uji T Kelas Uji Coba Terbatas

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pai-1	Pretest	73.06	12	9.477	2.736
	Posttest	83.06	12	6.229	1.798

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pai-1	Pretest & Posttest	12	.649	.022

Berdasarkan pada Tabel 4.20., nilai signifikansi uji *T-Test Paired* kurang dari *alfa* yakni 0,022 ($0,022 < 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa H_0 pada hipotesis ditolak. Maka, berdasarkan pada tabel 4.20, dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan membuat keputusan peserta didik kelas IX MTsN 5 Madiun sebelum dan sesudah menggunakan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD*.

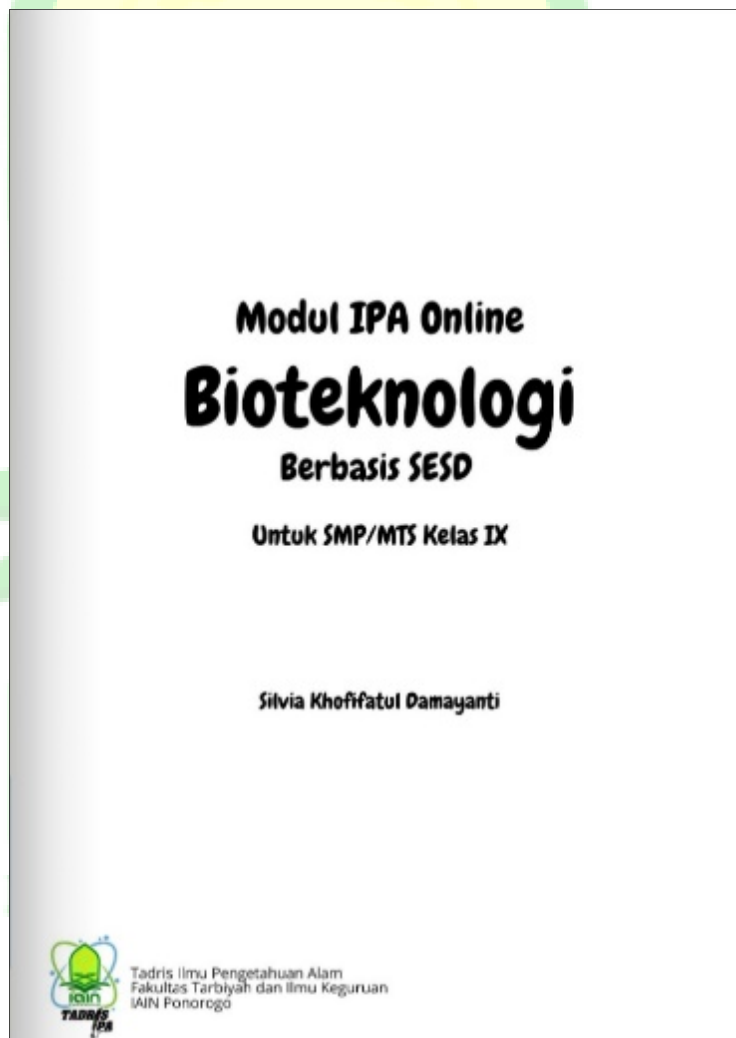
Tabel 4.21. Hasil Uji N Gain Kelas Uji Coba Terbatas

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_Skor	12	.00	.63	.3518	.19160
Ngain_Persen	12	.00	62.50	35.1838	19.15990
Valid N (listwise)	12				

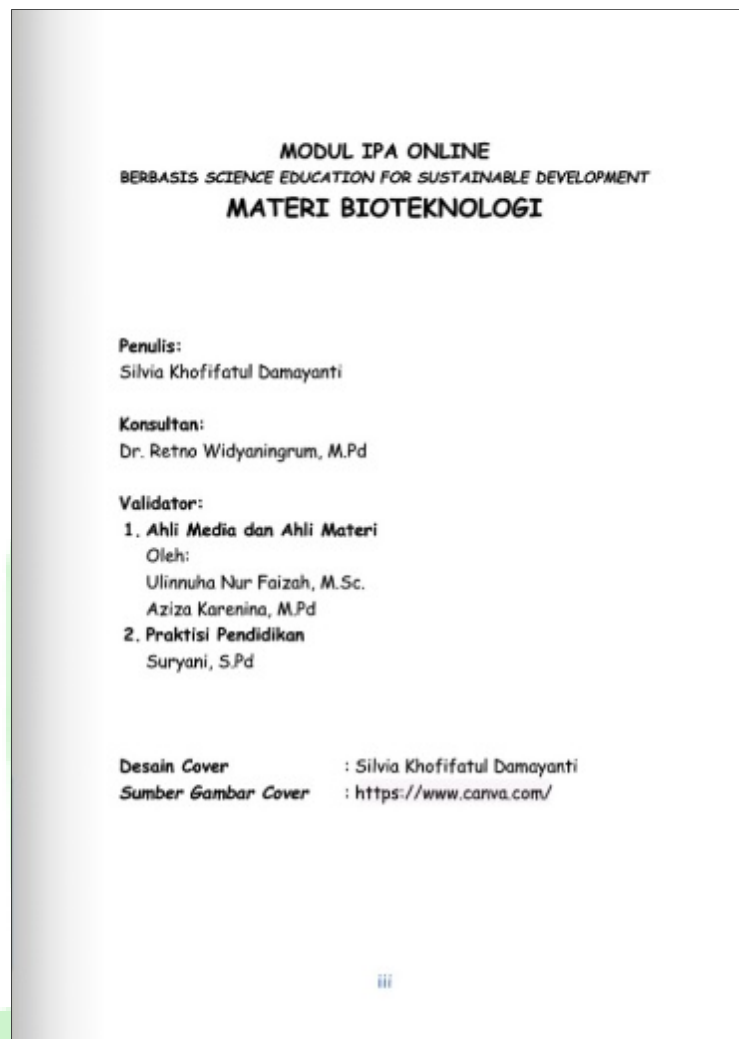
Selanjutnya peneliti melakukan Uji N Gain untuk mengukur keefektivan modul ajar saat digunakan pada kegiatan pembelajaran. Pada Tabel 4.21. diketahui bahwa nilai N gain skor memiliki rata-rata 0,3518 yang artinya nilai tersebut masuk dalam kategori sedang ($0,30 < 0,35 < 0,06$) sesuai dengan kriteria N Gain pada tabel 3.11.

7. *Operational Product Revision (Penyempurnaan)*

Melihat hasil dari uji coba skala kecil masuk dalam kategori sedang, kemudian validator memberikan sedikit masukan kepada peneliti untuk menyempurnakan modul ajar. Beberapa masukan dari validator ahli meliputi menambahkan halaman sampul, lembar identitas, dan daftar video. Selain itu, peneliti juga berinisiatif menambahkan beberapa video yang relevan dengan materi untuk memudahkan peserta didik memahami materi. Berikut beberapa perbaikan yang dilakukan oleh peneliti :



Gambar 4.1. Halaman Sampul



Gambar 4.2. Halaman Identitas

8. *Operational Field Testing* (Uji Coba Skala Besar)

Pada tahap delapan, setelah melakukan perbaikan sesuai dengan masukan dari validator ahli selanjutnya akan dilakukan uji coba tahap dua dengan skala yang lebih luas. Pada uji coba tahap dua ini, peneliti akan melakukan uji efektivitas dan uji kepraktisan. Berikut adalah hasil uji efektivitas dan uji kepraktisan yang dilakukan peneliti.

a. Uji Efektivitas

Pada uji coba luas, saefektivitas Seperti pada tahap uji coba

terbatas, untuk uji efektivitas pada uji coba luas ini juga melalui beberapa tahap yaitu pertama akan dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Tabel 4.22. Hasil Uji Normalitas Kelas Uji Coba Luas

Tests of Normality							
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Fase		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Pretest	.124	32	.200*	.974	32	.604
	Posttest	.117	32	.200*	.918	32	.019

*. This is a lower bound of the true significance.
a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan *SPSS Statistics* pada tabel 4.22, nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelas uji coba terbatas diketahui berdistribusi normal karena lebih dari nilai *alfa* yang ditetapkan yaitu 0,05. Terlihat pada tabel, nilai signifikansi *Kolmogorov-Smirnov* pada hasil tes peserta didik adalah 0,200 ($0,200 > 0,05$). Maka dapat diambil kesimpulan bahwa, data nilai hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik berdistribusi normal.

Tabel 4.23. Hasil Uji Homogenitas Kelas Uji Coba Luas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	3.279	1	62	.075
	Based on Median	3.167	1	62	.080
	Based on Median and with adjusted df	3.167	1	56.775	.080
	Based on trimmed mean	3.374	1	62	.071

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan *SPSS Statistics* pada tabel 4.23, nilai keduanya antara *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelas uji coba luas terbukti homogen dengan nilai *based on mean* 0,075 lebih dari *alfa* ($0,075 > 0,05$). Setelah dilakukan uji

prasyarat dan keduanya memenuhi ketentuan, maka kedua nilai tersebut dapat digunakan dalam uji hipotesis yaitu *T-Test Paired*.

Tabel 4.24. Hasil Uji T Kelas Uji Coba Luas

Paired Samples Correlations				
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pre & Post	32	.574	.001

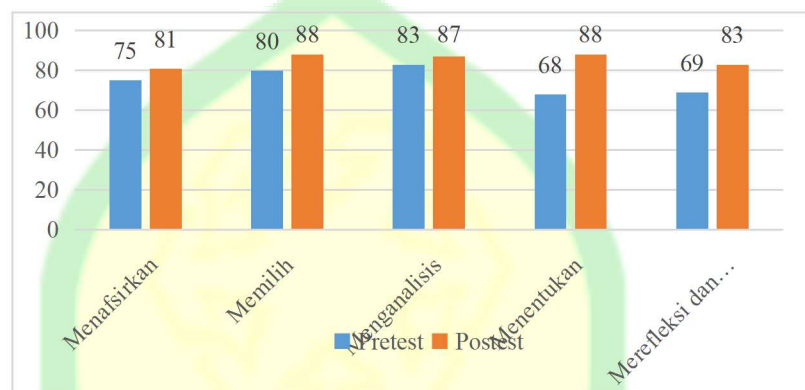
Berdasarkan pada Tabel 4.24., nilai signifikansi uji *paired samples correlations* kurang dari *alfa* yakni 0,001 ($0,001 < 0,05$). Hal tersebut menunjukkan bahwa H_0 pada hipotesis ditolak. Maka, berdasarkan pada tabel 4.24., dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan membuat keputusan peserta didik kelas IX MTsN 5 Madiun sebelum dan sesudah menggunakan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD*. Selain melakukan uji *Paired Sample T Test*, peneliti juga melakukan uji N Gain. Berikut hasil dari uji N Gain yang dilakukan peneliti:

Tabel 4.25. Hasil Uji N Gain Kelas Uji Coba Luas

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ngain_skor	31	.14	.68	.4209	.13754
Valid N (listwise)	31				

Pada Tabel 4.25., diketahui bahwa nilai N gain skor memiliki rata-rata 0,4209 yang artinya nilai tersebut masuk dalam kategori sedang ($0,30 < 0,42 < 0,06$) sesuai dengan kriteria N Gain pada tabel 3.11.

Kemudian peneliti melakukan pengolahan data lanjutan untuk mengetahui lebih rinci peningkatan kemampuan membuat keputusan peserta didik dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* yang telah dilakukan sesuai dengan indikator.



Gambar 4.3. Diagram Perbedaan Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Hasil *pretest* dan *posttest* pada Gambar 4.3., menunjukkan bahwa terbukti adanya peningkatan kemampuan membuat keputusan pada setiap indikatornya. Maka, dapat disimpulkan bahwa, modul ajar online berbasis *SESD* dapat meningkatkan kemampuan membuat keputusan pada peserta didik kelas IX.

b. Uji Kepraktisan

Pada uji kepraktisan ini, peneliti membagikan lembar angket kepraktisan kepada guru dan peserta didik. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan produk yang dikembangkan dilihat dari penilaian objektif pengguna. Berikut adalah hasil dari penilaian pengguna:

Tabel 4.26. Hasil Penilaian Responden Guru

Skor Perolehan	Skor Maksimum	Kriteria
60	60	Sangat Praktis

Tabel 4.27. Kriteria Tingkat Kepraktisan Responden Guru

No	Skor Perolehan	Kategori
1	49 - 60	Sangat Praktis
2	37 - 48	Praktis
3	25 - 36	Cukup Praktis
4	13 - 24	Kurang Praktis
5	1 - 12	Sangat Kurang Praktis

Pada tabel 4.26, merupakan hasil uji kepraktisan dari responden guru IPA kelas IX. Skor perolehan dari hasil uji coba tersebut menunjukkan nilai 60 dimana skor tersebut masuk dalam kategori sangat praktis sesuai dengan kriteria pada tabel 4.27.

Tabel 4.2b. Hasil Penilaian Responden Peserta Didik

Skor Perolehan	Skor Maksimum	Kriteria
1689	1920	Sangat Praktis

Tabel 4.29. Kriteria Tingkat Kepraktisan Responden Peserta Didik

No	Skor Perolehan	Kategori
1	1537 - 1920	Sangat Praktis
2	1153 - 1536	Praktis
3	769 - 1152	Cukup Praktis
4	385 - 768	Kurang Praktis
5	1 - 384	Sangat Kurang Praktis

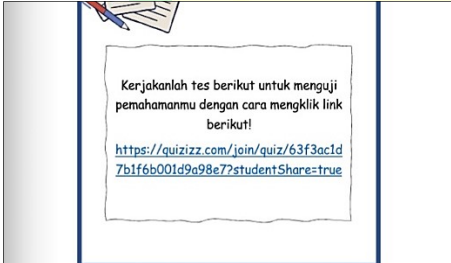
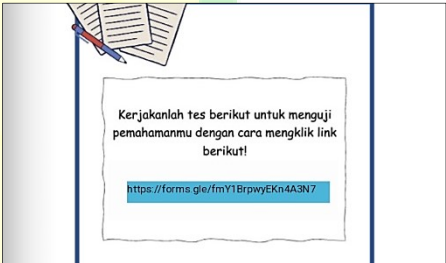
Jika dilihat dari hasil perhitungan pada tabel 4.28., pada uji kepraktisan dari responden peserta didik mencapai total skor 1689. Dengan demikian, sesuai dengan tabel 4.29., uji kepraktisan dari responden peserta didik masuk dalam kategori sangat praktis.

9. *Final Product Revision* (Perbaikan Akhir)

Melihat dari hasil dari kelas uji coba luas yang tetap konsisten dengan hasil kelas uji coba terbatas, pada tahap perbaikan akhir ini peneliti hanya memperbaiki *link* yang eror pada modul ajar. Ketidakberfungsian *link* tersebut terletak pada bagian Tes Formatif. Hal

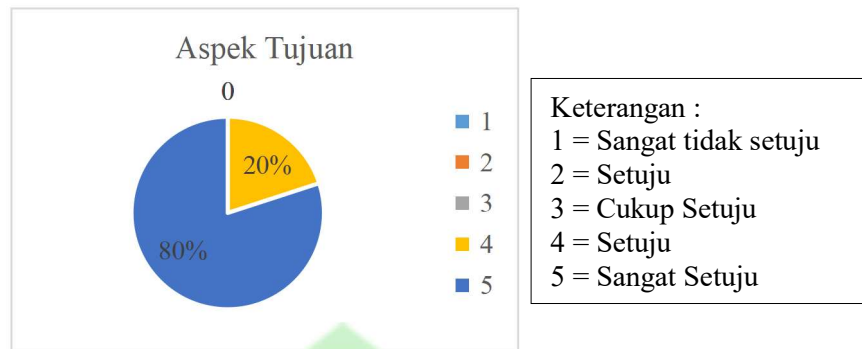
ini disebabkan karena kesalahan peneliti dalam menginput *link*. Selanjutnya peneliti melakukan perbaikan langsung pada aplikasi *Flip PDF Proffesional*. Seperti yang terlihat pada tabel 4.30, tes Formatif pada awalnya memanfaatkan aplikasi Quizizz, namun karena metode tersebut tidak bisa digunakan pada produk yang dikembangkan, maka peneliti mengubahnya dengan menggunakan *Google Form*.

Tabel 4.30. Perbaikan Pada *link* Tes Formatif

Sebelum Diperbaiki	Sesudah Diperbaiki
	

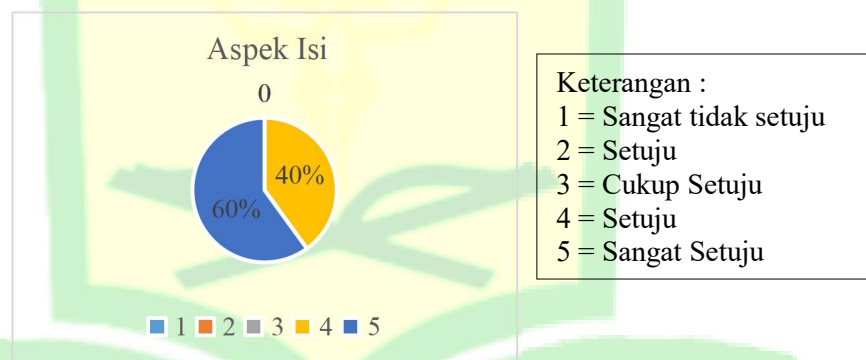
10. *Desimination and Implementation* (Pendistribusian)

Tahap sepuluh merupakan tahap terakhir dari penelitian yang mengacu pada model penelitian Borg dan Gall. Pada tahap ini peneliti menyebarkan lembar angket kelayakan untuk data *desiminition and implementation* kepada seluruh guru MTsN 5 Madiun dimana berjumlah 5 orang. Penilaian kelayakan ini meliputi penilaian produk dilihat dari aspek tujuan, aspek isi, aspek desain dan aspek bahasa. Perhitungan data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Excel* yang selanjutnya di representasikan dalam diagram berikut ini:



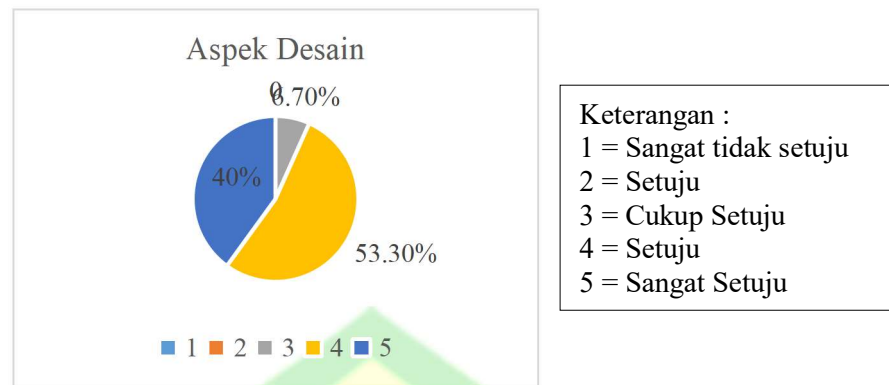
Gambar 4.4. Diagram Aspek Tujuan

Pada Gambar 4.4., hasil penilaian dilihat dari aspek tujuan menunjukkan bahwa 80% guru menyatakan sangat setuju dan 20% guru menyatakan setuju bahwa modul ajar online telah memenuhi syarat aspek tujuan.



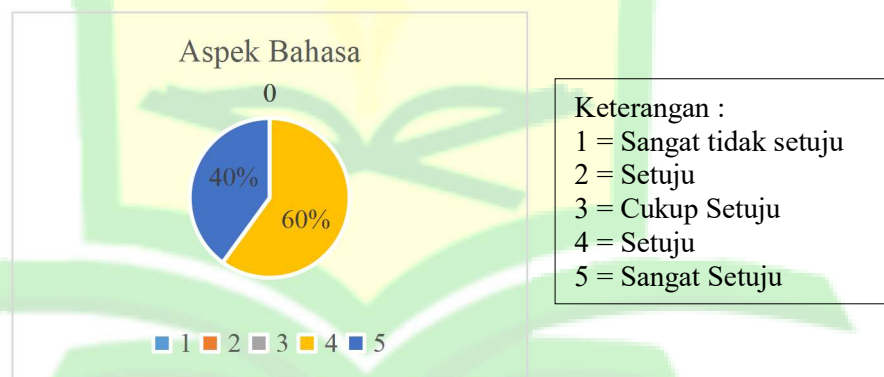
Gambar 4.5. Diagram Aspek Isi

Pada Gambar 4.5., hasil penilaian dilihat dari aspek isi menunjukkan bahwa 60% guru menyatakan sangat setuju dan 40% guru menyatakan setuju bahwa modul ajar online telah memenuhi syarat aspek isi.



Gambar 4.6. Diagram Aspek Desain

Pada Gambar 4.6., hasil penilaian dilihat dari aspek desain menunjukkan bahwa 40% guru menyatakan sangat setuju, 53,3% guru menyatakan setuju dan 6,7% guru menyatakan cukup setuju bahwa modul ajar online telah memenuhi syarat aspek desain.



Gambar 4.7. Diagram Aspek Bahasa

Terakhir, pada Gambar 4.7., hasil penilaian dilihat dari aspek bahasa menunjukkan bahwa 40% guru menyatakan sangat setuju dan 60% guru menyatakan setuju bahwa modul ajar online telah memenuhi syarat aspek bahasa.

C. Pembahasan

1. Validitas dan Reliabilitas Modul Ajar Online Berbasis *SESD*

Pada uji validitas yang telah dilakukan oleh peneliti dengan meminta

penilaian kepada 3 validator ahli yang meliputi 2 orang dosen IPA IAIN Ponorogo dan 1 guru MTsN 5 Madiun, peneliti mendapatkan hasil penilaian untuk produk yang dikembangkan yaitu modul ajar online dan juga instrumen soal tes kuesioner. Data yang didapatkan berupa data empiris yang menunjukkan kualitas dari produk dan instrumen. Selanjutnya oleh peneliti dilakukan analisis data menggunakan rumus Aiken's V dengan standart nilai yaitu 0,92 sesuai dengan tabel 3.7. Untuk uji validitas pada modul ajar online berbasis SESD pada seluruh aspek yang dinilai mulai dari aspek pembelajaran, aspek fokus penelitian, aspek rekayasa media dan aspek komunikasi visual peneliti mendapatkan nilai 1,00. Nilai ini merupakan nilai akhir yang didapatkan peneliti setelah melakukan perbaikan pada modul ajar online berbasis *SESD*.

Selanjutnya untuk uji validitas pada instrumen soal tes kuesioner, peneliti mendapatkan nilai 1,00 pada seluruh aspek yang dinilai mulai dari kejelasan butir soal, ketepatan isi, relevansi, kevalidan dan ketepatan isi. Nilai ini didapatkan oleh peneliti ketika peneliti telah memperbaiki dan menyempurnakan instrumen sesuai dengan masukan yang diberikan oleh validator ahli. Selain melakukan uji validitas pada instrumen soal tes kuesioner, peneliti juga melakukan uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *Cronbach Alpha*. Hasilnya menunjukkan bahwa instrumen soal tes kuesioner masuk dalam kategori reliabilitas tinggi yakni mencapai nilai 0,62 sesuai dengan kriteria pada tabel 3.8. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen soal tes kuesioner layak digunakan, sesuai dengan yang dikemukakan oleh sugiyono bahwa

modul dan instrumen dapat digunakan ketika dalam pengujiannya dikatakan valid dan reliabel.⁷²

2. Kepraktisan Modul Ajar Online Berbasis *SESD*

Uji kepraktisan dilakukan dengan melihat hasil uji coba produk yang didasarkan pada beberapa aspek penilaian produk yang dikembangkan. Tingkatan kepraktisan modul ajar online berbasis *SESD* dapat diukur dengan menggunakan angket kepraktisan yang diberikan kepada guru dan peserta didik. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *Microsoft Excel* dengan mengacu pada tabel kriteria tingkat kepraktisan pada tabel 3.9 untuk responden guru dan tabel 3.10 untuk responden peserta didik.

Untuk hasil uji kepraktisan yang berasal dari penilaian guru IPA, modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti mencapai skor perolehan 60. Nilai yang didapatkan peneliti tersebut masuk ke dalam kategori sangat praktis sesuai dengan kriteria pada tabel 3.9. Sedangkan untuk hasil uji kepraktisan yang berasal dari penilaian peserta didik, modul ajar yang dikembangkan oleh peneliti mencapai skor perolehan 1689. Skor perolehan tersebut masuk ke dalam kategori sangat praktis sesuai dengan kriteria pada tabel 3.10. Menurut Sukardi, modul dikatakan praktis ketika modul tersebut memenuhi aspek dasar penilaian pada uji kepraktisan.⁷³

Menurut Alfriani dan Hutabri, kepraktisan suatu modul ajar mengacu

⁷² Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*.

⁷³ Wati, Saragih, and Murni, "Kevalidan Dan Kepraktisan Bahan Ajar Matematika Berbantuan FlipHtml5 Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP / MTs Pada Materi Koordinat Kartesius."

pada keberfungsian perangkat yang dikembangkan dimana mudah untuk digunakan oleh pengguna (guru dan peserta didik). Sehingga modul ajar dapat menjadikan kegiatan pembelajaran lebih menarik perhatian, bermakna, dan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Selain itu, modul ajar tersebut dapat meningkatkan kreativitas peserta didik dalam kegiatan belajarnya.⁷⁴

3. Efektivitas Modul Ajar Online Berbasis *SESD*

Efektivitas modul ajar online berbasis *SESD* dapat dilihat dari ada tidaknya perbedaan kemampuan setelah menggunakan produk tersebut dengan menggunakan uji *Paired Sample T Test*. Pengujian T-Test dilakukan pada tahap uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas. Hasilnya menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kedua uji coba menunjukkan kurang dari alfa yakni 0,001 pada uji coba terbatas dan 0,022 pada uji coba luas sehingga H_0 ditolak. Maka dari hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kemampuan membuat keputusan peserta didik kelas IX MTsN 5 Madiun sebelum dan sesudah menggunakan modul ajar online berbantuan *Flip PDF Professional* berbasis *SESD*. Sesuai dengan temuan Canboy dkk dalam Ramdani dan Simamora, penggunaan modul ajar online pada kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan motivasi dan semangat yang baru untuk belajar.⁷⁵

Kemudian, untuk mendukung hasil uji *Paired T-Test* peneliti

⁷⁴ Alfiriani and Hutabri, "Kepraktisan Dan Keefektifan Modul Pembelajaran Bilingual Berbasis Komputer."

⁷⁵ Ramdani and Simamora, "Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Seni Budaya Melalui E-Modul."

melakukan uji efektivitas modul ajar online berbasis *SESD* lanjutan yaitu dengan melihat ada tidaknya peningkatan nilai *pretest* dan *posttest* dari setiap uji skala terbatas dan uji skala luas. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari uji N Gain yang dilakukan oleh peneliti. Hasil dari uji N Gain yang dilakukan oleh peneliti adalah tingkat efektivitas modul ajar tersebut masuk dalam kategori sedang pada masing-masing uji coba yang telah dilakukan.

Meskipun kedua uji coba memiliki kategori yang sama, namun nilai skor N Gain pada uji coba skala luas lebih tinggi daripada nilai skor N Gain pada uji coba skala terbatas. Dimana pada uji coba skala terbatas memiliki nilai skor 0,35 sedangkan pada uji coba skala luas memiliki nilai skor 0,42. Hal ini dapat menunjukkan bahwa modul ajar online berbasis *SESD* efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta didik. Menurut Lailatu R, melalui pendekatan *SESD* ini peserta didik akan mendapatkan wawasan untuk mempersiapkan berbagai peristiwa yang terjadi pada masa yang akan datang.⁷⁶ Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan Saputra dkk, bahwa dengan pendekatan *SESD* dapat meningkatkan kemampuan membuat keputusan.⁷⁷

⁷⁶ Rohmah, "Implementasi Kurikulum Berbasis Education For Sustainable Development (ESD) Di Sdit Internasional Luqman Hakim Yogyakarta."

⁷⁷ Saputra, Wisnu Wirawan Fadly, Ulinuha Nur Faizah, "Pembelajaran Learning Cycle 5E Dan Pendekatan SSD Terhadap Peningkatan Kemampuan Membuat Keputusan Peserta Didik."

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dijelaskan pada bab IV, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Produk yang dikembangkan yaitu modul ajar online berbasis *SESD* dinyatakan valid dan reliabel setelah dilakukan perbaikan sesuai dengan masukan validator ahli, sehingga dapat digunakan dan dinyatakan layak untuk dijadikan penunjang untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan serta meningkatkan motivasi belajar pada peserta didik.
2. Produk yang dikembangkan yaitu modul ajar online berbasis *SESD* dinyatakan praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran dengan kategori kepraktisan sangat praktis sesuai dengan hasil penyebaran angket kepraktisan pada peserta didik dan guru.
3. Produk yang dikembangkan yaitu modul ajar online berbasis *SESD* dinyatakan efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan peserta didik kelas IX berdasarkan pada hasil uji coba yang telah dilakukan peneliti.

B. Saran

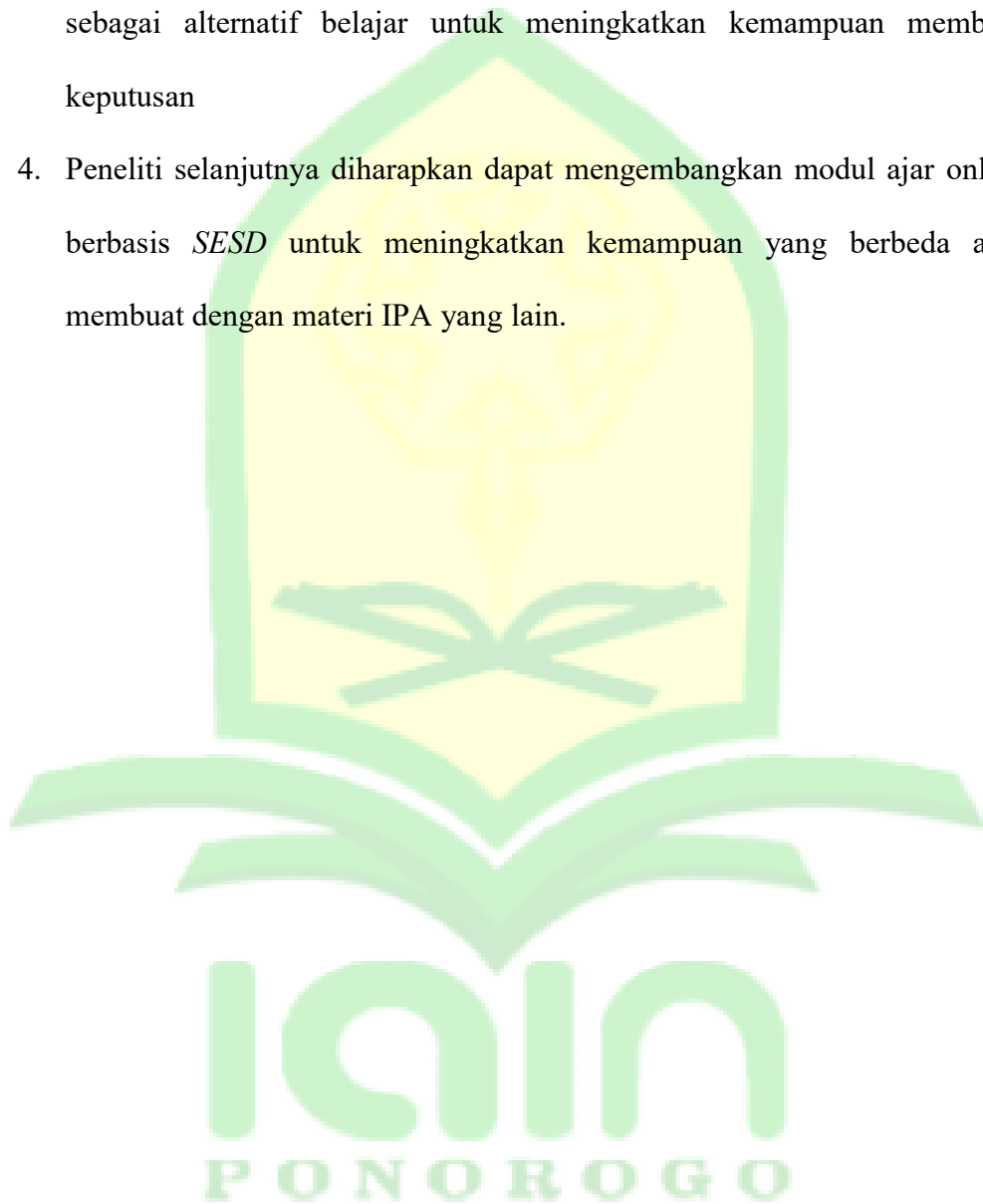
Setelah melakukan penelitian dan pengembangan modul ajar online berbasis *SESD*, saran yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

1. Institusi atau sekolah setara Sekolah Menengah Pertama (SMP) dapat menggunakan modul ajar online berbasis *SESD* sebagai variasi perangkat

pembelajaran.



2. Guru dapat menggunakan modul ajar online berbasis *SESD* sebagai alternatif perangkat pembelajaran untuk melatih kemampuan membuat keputusan
3. Peserta didik dapat menggunakan modul ajar online berbasis *SESD* sebagai alternatif belajar untuk meningkatkan kemampuan membuat keputusan
4. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan modul ajar online berbasis *SESD* untuk meningkatkan kemampuan yang berbeda atau membuat dengan materi IPA yang lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Adi La. "Pendidikan Keluarga Dalam Perpekstif Islam." *Jurnal Pendidikan Ar-Rashid* 7, no. 1 (2022): 1–9.
- Aditia, M T, and N Muspiroh. "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat Dan Islam (Salingtemasis) Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Ekosistem." *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains* 2, no. 2 (2013): 127–48. <https://www.syekhnrjati.ac.id/jurnal/index.php/sceducatia/article/view/478>.
- Adumiranti, Yuninda, and Retno Widyaningrum. "Jurnal Tadris IPA Indonesia Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Sosio Scientific Issue Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan" 2, no. 2 (2022): 228–41.
- Alfiriani, Adlia, and Ellbert Hutabri. "Kepraktisan Dan Keefektifan Modul Pembelajaran Bilingual Berbasis Komputer." *Jurnal Kependidikan* 1, no. 1 (2017): 12–23.
- Anwar, Herson. "Proses Pengambilan Keputusan Untuk Mengembangkan Mutu Madrasah." *Nadwa: Jurnal Pendidikan Islam* 8, no. 1 (2014): 37–56. <https://doi.org/10.21580/nw.2014.8.1.569>.
- Ardillah, Silvi, and Rini Hayati. "Hubungan Konformitas Teman Sebaya Dengan Pengambilan Keputusan Karir Di SMK Swasta Eria Medan Tahun Ajaran 2020/2021," 2021, 102–14.
- Fatmawaty, Riryn. "Memahami Psikologi Remaja." *Jurnal Reforma* 2, no. 1 (2017): 55–65. <https://doi.org/10.30736/rfma.v6i2.33>.
- Hafiz, M. "Research and Development ; Penelitian Di Bidang Kependidikan Yang Inovatif, Produktif Dan Bermakna." *Ta'dib* 16, no. 1 (2013): 29–43.
- Hanafi. "Konsep Penelitian R&D Dalam Bidang Pendidikan." *Jurnal Kajian Keislaman* 4, no. 2 (2017): 129–50. <http://www.aftanalisis.com>.
- Hani'ah, Roudhotul, and Wirawan Fadly. "Terampil Membuat Kesimpulan Melalui Model Inkuiri Berbasis Science Education for Sustainable Development" 2, no. 3 (2022): 336–46.
- Harta, Idris, Sulawesi Tenggara, and Pabelan Kartasura. "Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP." *Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP* 9, no. 2 (2014): 161–74. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>.

Indrasari, Defy, Ketut Sarjana, Arjudin Arjudin, and Hapipi Hapipi. “Efektivitas Model Pembelajaran Problem Solving Dengan Teori Bruner Terhadap Hasil



- Belajar Siswa Kelas VII Materi Pecahan.” *Griya Journal of Mathematics Education and Application* 2, no. 1 (2022): 141–51. <https://doi.org/10.29303/griya.v2i1.138>.
- Jaapar, Moh Apandi G, Abdul Haris Odja, and Trisnawati J Buhungo. “Validity Analysis of Android-Based Discovery Learning Learning Model To Improve the Understanding of the Physical Concepts.” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 1, no. 2 (2020): 168–74. <https://doi.org/10.21154/insecta.v1i2.2344>.
- Kasina Ahmad, and Ika Lestari. “PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PERKEMBANGAN ANAK USIA SD SEBAGAI SARANA BELAJAR MANDIRI MAHASISWA Kasina Ahmad Ika Lestari.” *Perspektif Ilmu Pendidikan* 22 (2010): 183–93.
- Kumalasari, Dr. Dyah. *Agama Dan Budaya Sebagai Basis Pendidikan Karakter Di Sekolah*. Pertama. Yogyakarta: Suluh Media, 2018.
- Lubis, A S, A Amalia, and S Simanjuntak. “Pengaruh Fasilitas Sekolah, Biaya Pendidikan Dan Lokasi Sekolah Terhadap Pengambilan Keputusan Siswa Untuk Melanjutkan Pendidikan Ke SMA Al Ulum Terpadu.” *Journal of Management* ..., no. 20 (2021). <https://talenta.usu.ac.id/jomas/article/view/5243%0Ahttps://talenta.usu.ac.id/jomas/article/download/5243/3469>.
- Mufidah, Chilmiyah Izzatul. “Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Kompetensi Dasar Hubungan Masyarakat Kelas X APK 2 Di SMKN 10 Surabaya.” *Jurnal Administrasi Perkantoran* 2, no. 2 (2014): 1–17.
- Muiz, Abdul, Insih Wilujeng, Jumadi, and Senam. “Implementasi Model Susan Loucks-Horsley Terhadap Communication and Collaboration Peserta Didik Smp.” *Unnes Science Education Journal* 5, no. 1 (2016): 1079–84.
- Nasiyati, Nur, Maria Theresia, and Sri Hartati. “Hubungan Antara Motivasi Berprestasi Dan Regulasi Diri Dengan Kemampuan Mengambil Keputusan.” *Indonesian Journal of Guidance and Counseling - Theory and Application* 3, no. 4 (2014): 47–53.
- Negara, Raden M H K, Amay Suherman, and Yayat. “Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Berdasarkan Kurikulum Smk 2013 Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Sistem Dan Instalasi Refrigerasi.” *Journal of Mechanical Engineering Education* 6, no. 1 (2019): 64–70.
- Negulescu, Oriana, and Elena Doval. “The Quality of Decision Making Process Related to Organizations’ Effectiveness.” *Procedia Economics and Finance* 15, no. 14 (2014): 858–63. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(14\)00548-6](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(14)00548-6).
- Noor, Tajuddin. “Rumusan Tujuan Pendidikan Nasional Pasal 3 Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No 20 Tahun 2013 Melalui Pendekatan Nilai-

- Nilai Yang Terkandung Dalam Ayat 30 Surah Ar-Ruum Dan Ayat 172 Surah Al-‘Araaf.” *Universitas Singaperbangsa Karawang*, no. 20 (2018): 123–44.
- Panpatte, Suraj, and V D Takale. “To Study the Decision Making Process in an Organization for Its Effectiveness” 3, no. 1 (2019): 73–78.
- Pratiwi, Nuning Indah. “(DATA PRIMER SEKUNDER) Penggunaan Media Video Call Dalam Teknologi Komunikasi.” *Jurnal Ilmiah Dinamika Sosial* 1, no. 2 (2017): 212. <http://journal.undiknas.ac.id/index.php/fisip/article/view/219/179>.
- Purnama, Sigit. “Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab).” *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)* 4, no. 1 (2016): 19. [https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32).
- Purnamasari, Shinta, and Aldila Nurrul Hanifah. “Education for Sustainable Development (ESD) Dalam Pembelajaran IPA.” *Jurnal Kajian Pendidikan IPA* 1, no. 2 (2021): 69. <https://doi.org/10.52434/jkpi.v1i2.1281>.
- Rahman, A., and R.N. Khoirunnisa. “Hubungan Antara Regulasi Emosi Dengan Pengambilan Keputusan Karir Pada Siswa Kelas XI SMA Negeri 22 Surabaya.” *Character : Jurnal Penelitian Psikologi* 06, no. 01 (2019): 1–6.
- Rahman, Abd, Sabhayati Asri Munandar, Andi Fitriani, Yuyun Karlina, and Yumriani. “Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan Dan Unsur-Unsur Pendidikan.” *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam* 2, no. 1 (2022): 1–8.
- Rahmi, Elfita, Nurdin Ibrahim, and Dwi Kusumawardani. “Pengembangan Modul Online Sistem Belajar Terbuka Dan Jarak Jauh Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Pada Program Studi Teknologi Pendidikan.” *Visipena* 12, no. 1 (2021): 44–66. <https://doi.org/10.46244/visipena.v12i1.1476>.
- Ramdani, Muhamad Syakir, and Alexander Hamonangan Simamora. “Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Seni Budaya Melalui E-Modul.” *Jurnal Edutech Undiksha* 10, no. 1 (2022): 146–55. <https://doi.org/10.23887/jeu.v10i1.44495>.
- Revita, Rena. “Uji Kepraktisan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Penemuan Terbimbing Untuk SMP.” *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)* 2, no. 2 (2019): 148. <https://doi.org/10.24014/juring.v2i2.7486>.
- RI, Kementrian Agama, Dirjen Bimbingan Masyarakat Islam, and Direktorat urusan Agama Islam dan Pembinaan Syariah Islam. *Al-Qur’an Dan Terjemahnya*. Jakarta: PT. Sinergi Pustaka Indonesia, 2012.
- Rohmah, Lailatu. “Implementasi Kurikulum Berbasis Education For Sustainable Development (ESD) Di Sdit Internasional Luqman Hakim Yogyakarta.” *Al-*

Bidayah 6, no. 2 (2014): 217–34.

Ryando. “PENGARUH DEBT RATIO TERHADAP LIKUIDITAS (Studi Pada PT Tambang Bukit Asam, Tbk Periode 2010 - 2017).” *Jurnal Ilmiah M-Progress* 11, no. 2 (2021): 136–44. <https://doi.org/10.35968/m-pu.v11i2.695>.

Sanaky, Musrifah Mardiani. “Analisis Faktor-Faktor Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah.” *Jurnal Simetrik* 11, no. 1 (2021): 432. <https://doi.org/10.31959/js.v11i1.615>.

Saputra, Wisnu Wirawan Fadly, Ulinnuha Nur Faizah, Aldila Candra Kusumaningrum. “Pembelajaran Learning Cycle 5E Dan Pendekatan SSD Terhadap Peningkatan Kemampuan Membuat Keputusan Peserta Didik.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 1, no. 3 (2021): 343–53.

Segera, Nuansa Bayu. “EDUCATION for SUSTAINABLE DEVELOPMENT (ESD) SEBUAH UPAYA MEWUJUDKAN KELESTARIAN LINGKUNGAN.” *SOSIO DIDAKTIKA: Social Science Education Journal* 2, no. 1 (2015): 22–30. <https://doi.org/10.15408/sd.v2i1.1349>.

Septiyan, Galih Dani. “Pengaruh Model Teams Games Tournament Terhadap Keterampilan Pengambilan Keputusan Dalam Pembelajaran Ips Di Sekolah Dasar.” *Mimbar Sekolah Dasar* 4, no. 1 (2017): 106–16. <https://doi.org/10.23819/mimbar-sd.v4i1.5547>.

Septora, Rio. “Pengembangan Modul Dengan Menggunakan Pendekatan Saintifik Pada Kelas X Sekolah Menengah Atas.” *Jurnal Lentera* 2, no. 1 (2017): 86–98. <http://dx.doi.org/10.24127/jlplppm.v2i1.494>.

Sholikah, Latifatus, and Faninda Novika Pertiwi. “Analysis of Science Literacy Ability of Junior High School Students Based on Programme for International Student Assesment (Pisa).” *INSECTA: Integrative Science Education and Teaching Activity Journal* 2, no. 1 (2021): 95–104. <https://doi.org/10.21154/insecta.v2i1.2922>.

Siagian, Prof.Dr.Sondang.P. *Teori Dan Praktek Pengambilan Keputusan*. Kedua. Jakarta: Perpustakaan Nasional, 1990.

Siswanto, Predy, and Hanin Niswatul Fauziah. “Pola Argumentasi Peserta Didik Terhadap Resiko Masalah Sosiosaintifik Pada Materi Bencana Alam.” *Jurnal Tadris IPA Indonesia* 2, no. 1 (2022): 23–34.

Skarstein, Tuula H., and Frode Skarstein. “Curious Children and Knowledgeable Adults—Early Childhood Student-Teachers’ Species Identification Skills and Their Views on the Importance of Species Knowledge.” *International Journal of Science Education* 42, no. 2 (2020): 310–28. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1710782>.

Sugiyono, Prof Dr. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Edited by Dr Ir Sutopo. Pertama. Bandung: Alfabeta, 2019.

- Suhadi, Suhadi, Okky Ardiansyah Prabowo, and I Made Arsana. "Pengembangan Modul Automotive Meter Di Labolatorium Perpindahan Panas Teknik Mesin Unesa." *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)* 2, no. 1 (2020): 7–13. <https://doi.org/10.26740/jvte.v2n1.p7-13>.
- Sund, Per, and Niklas Gericke. "Teaching Contributions from Secondary School Subject Areas to Education for Sustainable Development—a Comparative Study of Science, Social Science and Language Teachers." *Environmental Education Research* 26, no. 6 (2020): 772–94. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1754341>.
- Sungkono. "Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar Modul Dalam Proses Pembelajaran." *Majalah Ilmiah Pembelajaran*, 2009, 5–1.
- Suparmoko, Muhammad. "Konsep Pembangunan Berkelanjutan Dalam Perencanaan Pembangunan Nasional Dan Regional." *Jurnal Ekonomika Dan Manajemen* 9, no. 1 (2020): 39–50. <https://journal.budiluhur.ac.id/index.php/ema/article/download/1112/814>.
- Suprayekti, Sridadi Suparto, Rina Sukawati, and Mita Septiani. "TEKNIK PENULISAN MODUL KETERAMPILAN BELAJAR UNTUK MAHASISWA" 28, no. 1 (2014): 65–74.
- Susilo, Agus. "PROSES PEMBELAJARAN AKUNTANSI SISWA KELAS XII SMA N I SLOGOHIMO 2014" 26, no. 1 (2016).
- Sutriyono, Sugeng, and Ketang Wiyono. "Efektivitas Model Blended Learning Berbasis Media Microsoft Teams Pada Materi Elastisitas Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa," 2022.
- Suyedi, Sherly Septia, and Yenni Idrus. "Hambatan-Hambatan Belajar Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Mahasiswa Dalam Pembelajaran Mata Kuliah Dasar Desain Jurusan Ikk Fpp Unp." *Gorga : Jurnal Seni Rupa* 8, no. 1 (2019): 120. <https://doi.org/10.24114/gr.v8i1.12878>.
- Umami, Riza. "Memahami Materi Pelajaran IPA Yang Dikaitkan Dengan Psikologi Pendidikan" 6, no. January (2021): 13–22.
- Vilmala, Berry Kurnia, Ida Karniawati, Andi Suhandi, Anna Permanasari, and Minehle Khumalo. "A Literature Review of Education for Sustainable Development (ESD) in Science Learning: What, Why, and How." *Journal of Natural Science and Integration* 5, no. 1 (2022): 35. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v5i1.15342>.
- W, Diana Dewi, and Syahri Alhusin. "Upaya Meningkatkan Kemampuan Pengambilan Keputusan Karir Melalui Layanan Bimbingan Kelompok." *KONSELING EDUKASI "Journal of Guidance and Counseling"* 3, no. 2 (2019). <https://doi.org/10.21043/konseling.v3i2.6403>.

Wati, Desi Kurnia, Sehatta Saragih, and Atma Murni. "Kevalidan Dan Kepraktisan Bahan Ajar Matematika Berbantuan FlipHtml5 Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP / MTs Pada Materi Koordinat Kartesius" 5, no. 3 (2022): 177–88.

