

**PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Skripsi

Oleh :
Rini Larasati
Npm : 1811060246

Jurusan : Pendidikan Biologi



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

**PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN
PROSES SAINS**

Skripsi

Oleh :
Rini Larasati
Npm : 1811060246

Jurusan : Pendidikan Biologi



Pembimbing 1 : Laila Puspita, M.Pd
Pembimbing 2 : Nur hidayah, M.Pd

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

ABSTRAK
PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI UNTUK
MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

Oleh
RINI LARASATI

Penelitian ini dilatar belakangi oleh kurangnya pemanfaatan sarana, prasarana dan pengembangan teknologi dalam penggunaan media pembelajaran serta terbatasnya penuntun praktikum sehingga jarang diadakannya praktikum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pemakaian *e-modul*, mengetahui kelayakan *e-modul*, dan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap *e-modul* pada materi sel. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Penelitian ini menggunakan teori Borg dan Gall dengan tujuh tahapan meliputi : 1). *Research and Information Collecting*, 2. *Planning*, 3). *Develop Preliminary From of Product*, 4). *Preliminary field testing*, 5). *Main Product Revision*, 6). *Main field testing*, 7). *Product Revision*. Hasil penilaian dari produk *e-modul* untuk meningkatkan keterampilan proses sains sangat layak digunakan dengan presentase nilai kelayakan ahli materi 89%, ahli media 78%, ahli bahasa 84,3%. Hasil validasi praktisi pembelajaran (Pendidik Biologi) sebesar 87,3% dengan kategori sangat layak. Hasil olah data angket peserta didik untuk mengetahui kemenarikan memperoleh persentase sebesar 87,5% yang diinterpretasikan bahwa *e-modul* untuk meningkatkan keterampilan proses sains “Sangat Menarik”. Kesimpulan produk *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan proses sains sangat layak digunakan dalam proses pembelajaran IPA khususnya biologi pada materi sel kelas VII.

Kata kunci : *E-modul*, Keterampilan Proses Sains, Materi Sel.



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

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

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Biologi Untuk
Meningkatkan Keterampilan Proses Sains**

Nama : Rini Larasati

NPM : 1811060246

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk di munaqasyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Laila Puspita, M.Pd.

NIP. 19871219 201503 2 004

Pembimbing II

Nur Hidayah, M.Pd.

NIP. 19930914 201903 2 025

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

NIP. 19750514 200801 1 009



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

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

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI
UNTUK MENINGKATKAN PROSES SAINS** disusun oleh Rini

Larasati, NPM: 1811060246, Program Studi Pendidikan Biologi, Telah
dijadikan dalam sidang Munaqasyah di Fakultas Tarbiyah UIN Raden
Intan Lampung pada Hari/Tanggal: Rabu, 12 Oktober, 2022

TIM MUNAQASYAH

Ketua

: Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Sekretaris

: Meita Dwi Solviana, M.Pd

Pembahas Utama

: Akbar Handoko, M.Pd

Pembimbing I

: Laila Puspita, M.Pd

Pembimbing II

: Nur Hidayah, M.Pd

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. H. Nurva Diana, M.Pd.

HP: 19640828 198803 2 002



MOTTO

وَلَنَبْلُوَنَّكُمْ بِشَيْءٍ مِّنَ الْخَوْفِ وَالْجُوعِ وَنَقْصٍ مِّنَ الْأَمْوَالِ وَالْأَنْفُسِ وَالثَّمَرَاتِ وَبَشِّرِ الصَّابِرِينَ

Artinya : Dan Kami pasti akan menguji kamu dengan sedikit ketakutan, kelaparan, kekurangan harta, jiwa, dan buah-buahan. Dan sampaikanlah kabar gembira kepada orang-orang yang sabar. (Al-baqarah : 155)

“Apabila sesuatu yang kau senangi tidak terjadi, maka senangilah apa yang terjadi”

- Ali bin Abi Thalib -



PERSEMBAHAN

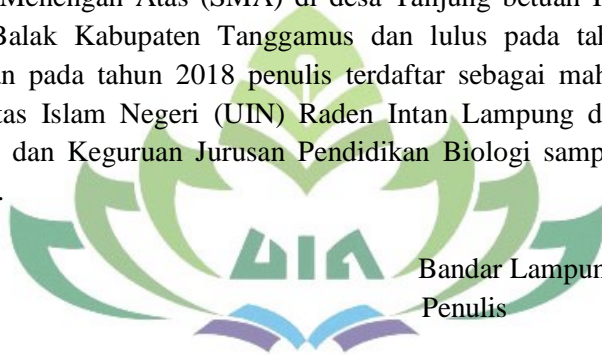
Terucap syukur Alhamdulillah kepada ALLAH SWT, dzat yang maha segala-gala NYA atas segala limpahan karunia dan kemudahan untuk saya dalam menjalani setiap langkah kaki ini. Maka dengan ketulusan hati dan kasih sayang saya persembahkan karya sederhana ini kepada

1. Kepada kedua orangtua saya ayahanda Dalirin dan ibunda Surtini dengan segala doa, usaha, nasihat dan kesabarannya yang selalu tercurah dengan ikhlas demi keberhasilan saya.
2. Kepada kakak saya Ari Adiansyah dan Rena Astuti yang selalu memberikan semangat dan sumbangsih dana sehingga saya dapat dengan mudah menjalankan perkuliahan dengan lancar. Tak lupa juga kepada adik saya Niki Eri Azis yang telah memberikan semangatnya untuk saya.
3. Kepada teman-temanku Kelas D angkatan 2018, Desti Suci Ramadhana dan Rani Febriani yang telah menjadi pendengar setia buat saya, dan tak lupa juga buat Suci Susanti, Sumiyati Fitri, dan Kholifatun yang tetap setia berteman denganku dari semester awal hingga sekarang ini.
4. Almamaterku Universitas Islam Negri (UIN) Raden Intan Lampung yang sangat kubanggakan.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Rini Larasati lahir pada tanggal 13 Juli 2000 di desa Kacamarga Kecamatan Cukuh Balak Kabupaten Tanggamus. Penulis adalah anak ke 2 dari 3 bersaudara lahir dari pasangan Bapak Dalirin dan Ibu Surtini

Penulis menempuh pendidikan pertama di Sekolah Dasar (SD) di SDN 1 Kacamarga Kecamatan Cukuh Balak Kabupaten Tanggamus dan lulus pada tahun 2012 dan melanjutkan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di Kacamarga Kecamatan Cukuh Balak Kabupaten Tanggamus dan lulus pada tahun 2015 dan melanjutkan Sekolah Menengah Atas (SMA) di desa Tanjung betuah Kecamatan Cukuh Balak Kabupaten Tanggamus dan lulus pada tahun 2018. Kemudian pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi sampai dengan sekarang.



Bandar Lampung, 2022
Penulis

Rini Larasati

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji syukur hanya milik Allah SWT karena atas pertolongan, Rahmat dan Karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ Pengembangan *E-Modul* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains”

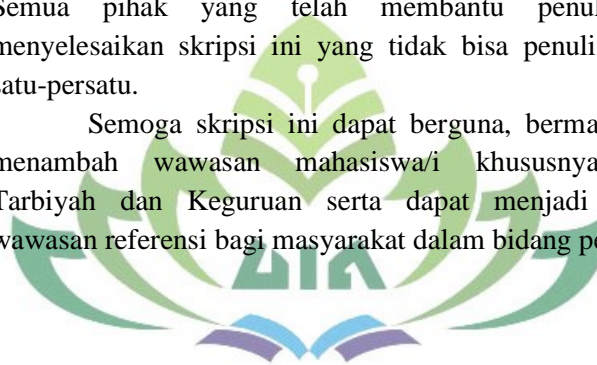
Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Baginda Muhammad SAW, para sahabat, keluarga dan pengikutnya yang taat pada ajaran agama-Nya. Penulis menyusun skripsi ini sebagai bagian dari tugas untuk menyelesaikan pendidikan S1 dalam Ilmu Pendidikan Islam Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, penulis telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Wan Jamaluddin, M.Ag., Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.
2. Dr. Eko Kuswanto, M.Sc, selaku ketua jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
3. Nurhidayah, M.Pd selaku dosen pembimbing II dan Laila Puspita, M.Pd selaku dosen pembimbing I terimakasih atas keikhlasannya dalam membimbing dan yang telah memberikan waktu luang untuk memberikan bimbingan dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama dibangku kuliah.
5. Keluarga Besar SMPN 3 Cukuh Balak.
6. Teman terdekat Rani Febriani yang selalu membantu memberi semangat dan dukungan selama di perkuliahan hingga skripsi ini selesai.

7. Sahabat seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2018 terkhusus kelas D yang selalu membantu dan memberi semangat selama diperkuliahan.
8. Sahabat-sahabatku (Suci Susanti, Sumiyati Fitri, Kholifatun, Azza Rahmatunnissa, Nur Fadila, Aprilia Karini, Kiki Rahmawati, Gita Silvia,). Yang selalu mendukung dan membantu selama masa perkuliahan.
9. Sahabat-sahabat KKN dan PPL yang telah memberi semangat dan do'a untuk kelancaran skripsi ini.
10. Kepada Arif Fadilah terima kasih atas supportnya dan selalu berusaha untuk memberi semangat dan keyakinan untuk maju, yang selalu bilang “ayo dikerjain biar cepet kelar“.
11. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga skripsi ini dapat berguna, bermanfaat serta menambah wawasan mahasiswa/i khususnya fakultas Tarbiyah dan Keguruan serta dapat menjadi tambahan wawasan referensi bagi masyarakat dalam bidang pendidikan.



Bandar Lampung, Oktober 2022
Penulis

Rini Larasati
NPM: 1811060246

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
ABSTRAK	iii
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi dan Batasan Masalah	14
D. Rumusan Masalah	15
E. Tujuan Penelitian	15
F. Manfaat Penelitian	15
G. Penelitian yang relevan.....	16
H. Sistematika Penulisan.....	19
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teoritik	
1. Modul	21
2. E-Modul	22
3. Karakteristik E-modul	23
4. Cara Menyusun E-modul.....	25
5. Manfaat E-modul.....	26
6. Keunggulan dan Kelemahan.....	27
7. Rancangan awal e-modul	28
8. Kemampuan Proses Sains.....	30
9. Materi Sel	38
B. Teori-teori Tentang Pengembangan Model.....	51
BAB III METODE PENELITIAN	

A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	56
B. Desain Penelitian Pengembangan	56
C. Prosedur penelitian dan pengembangan.....	58
a). <i>Research and Information Collecting</i>	58
b). <i>Planning</i>	62
c). <i>Develop preliminary form of product</i>	63
d). <i>Preliminary field testing</i>	63
e). <i>Main product revision</i>	63
f). <i>Main field testing</i>	63
g). <i>Product Revision</i>	63
D. Spesifikasi Produk.....	65
E. Subjek Uji-Coba dan Teknik Pengumpulan data	66
F. Instrumen Penelitian	67
1. Instrumen studi Pendahuluan	68
2. Instrumen Validitas Uji Ahli	68
G. Uji coba Produk.....	72
1. Uji coba kelompok kecil	73
2. Uji coba lapangan.....	73
H. Teknik Analisis Data.....	73
1. Angket.....	73
a. Analisis Data Validasi Ahli	73
b. Analisis Data Uji Coba Produk	74
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan.....	79
B. Deskripsi dan Analisis Data Hasil Uji Coba	110
B. Kajian Produk Akhir.....	118
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	119
B. Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Nilai Kognitif.....	7
Tabel 1.2 Data Nilai Praktikum.....	8
Tabel 1.2 Hasil analisis kebutuhan di SMP Negeri 3 Cukuh balak..	11
Tabel 2.1 Indikator keterampilan Proses sains	33
Tabel 2.2 Kajian Kompetensi Dasar.....	38
Tabel 2.3 Perbandingan struktur sel prokaryot dan eukaryot.....	39
Tabel 3.1 Instrumen wawancara prapenelitian	59
Tabel 3.2 Lembar Observasi.....	61
Tabel 3.3 Angket Analisis Kebutuhan	62
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen validasi ahli materi.....	68
Tabel 3.5 Kisi-kisi instrumen validasi ahli media.....	69
Tabel 3.6 Kisi-kisi instrumen validasi ahli bahasa	70
Tabel 3.7 Kisi-kisi instrumen respon guru.....	71
Tabel 3.8 Kisi-kisi instrumen respon peserta didik.....	72
Tabel 3.9 Skor penilaian validasi ahli	74
Tabel 3.10 Kriteria validasi	74
Tabel 3.11 Skor penilaian uji coba	75
Tabel 3.12 Skor penilaian	75
Tabel 4.1 Sumber Penyusunan <i>e-modul</i>	80
Tabel 4.2 Tabulasi hasil validasi ahli media produk awal	91
Tabel 4.3 Tabulasi hasil validasi ahli materi produk awal	92
Tabel 4.4 Tabulasi hasil validasi ahli bahasa produk awal	93
Tabel 4.5 Tabulasi hasil validasi ahli media setelah revisi	95
Tabel 4.6 Tabulasi hasil validasi ahli materi setelah revisi.....	100
Tabel 4.7 Tabulasi hasil validasi ahli bahasa setelah revisi	101
Tabel 4.8 Tabulasi hasil validasi pendidik biologi	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan awal e-modul	28
Gambar 2.2 Tampilan menu biografi penulis	28
Gambar 2.3 Tampilan Kompetensi Dasar	29
Gambar 2.4 Tampilan Pengenalan alat-alat praktikum	29
Gambar 2.5 Tampilan awal kegiatan praktikum	29
Gambar 2.6 Struktur sel prokariotik	41
Gambar 2.7 Struktur sel hewan	42
Gambar 2.8 Struktur sel tumbuhan	43
Gambar 2.9 Struktur nukleus	45
Gambar 2.10 Struktur ribosom	45
Gambar 2.11 Struktur RE kasar dan RE halus	46
Gambar 2.12 Struktur badan golgi	47
Gambar 2.13 Struktur lisosom	47
Gambar 2.14 Struktur vakuola	48
Gambar 2.15 Struktur kloroplas	49
Gambar 2.16 Struktur mitokondria	49
Gambar 2.17 Struktur mikrotubulus	50
Gambar 2.18 Struktur sentriol	50
Gambar 2.19 Struktur dinding sel	51
Gambar 2.20 Model Dick dan Carey	52
Gambar 2.21 Model Jerold E Kemp	53
Gambar 2.22 Model ADDIE	54
Gambar 2.23 Tahapan Pengembangan Borg dan Gall	55
Gambar 3.1 Tahapan pengembangan <i>e-modul</i> materi sel	65
Gambar 4.1 Cover	85
Gambar 4.2 Riwayat Penulis	86
Gambar 4.3 KD dan Indikator	87
Gambar 4.4 Soal Evaluasi	88
Gambar 4.5 Penuntun Praktikum	89
Gambar 4.6 Produk revisi ahli media	99
Gambar 4.3 Produk revisi ahli materi	102
Gambar 4.4 Produk revisi ahli bahasa	107

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Adapun istilah yang dijelaskan agar tidak ada salah penafsiran dalam memahami judul “Pengembangan E-modul Biologi Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains”

1. Pengembangan

Menurut Borg & Gall (1983) “Pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Jadi pengembangan adalah suatu proses untuk mencapai tujuan yang diinginkan agar produk yang dihasilkan lebih sempurna dari sebelumnya.¹

2. E-Modul

Modul elektronik merupakan sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran terkecil untuk mencapai tujuan tertentu yang disajikan dalam format elektronik.²

3. Keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains merupakan pengkajian sains dari segi proses, unsur utama yang berfungsi sebagai roda penggerak dari hakikat sains yaitu sains sebagai produk dan sains, sebagai sikap ilmiah.³

4. Materi Sel

Sel merupakan unit terkecil dalam makhluk hidup. Sel merupakan unit struktural dan fungsional dasar organisme yang sama seperti atom dalam struktur kimia. Organel sel memiliki beberapa fungsi penting yang menyebabkan makhluk hidup yang

¹Borg dan Gall, *Education Research An Introduction* (Newyork and London: Longman Inc, 1983).

²Anggia Dwi Larasati et al., “Pengembangan E-Modul Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Materi Sistem Respirasi,” *Jurnal Penelitian Pendidikan Biolog* 4, no. 1 (2020): 1–9.

³Sains Pada et al., “JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains PENYUSUNAN INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES” 9, no. 1 (2019): 1763–65.

dapat bertahan hidup dan mati yaitu aktivitas enzimatik pada sitoplasma.⁴ Materi ini dipilih oleh peneliti untuk membuat bahan ajar berupa *e-modul* dengan materi sel.

Berdasarkan batasan-batasan diatas, peneliti akan mengembangkan produk berupa *e-modul* untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

B. Latar Belakang

Indonesia dewasa ini dihadapkan pada ragam persoalan internal dan eksternal yang ditimbulkan oleh berbagai macam perubahan, seperti perubahan teknologi, perubahan sosial dan perubahan budaya yang terutama membawa dampak dalam berbagai kemajuan dan perkembangan pendidikan.⁵ Kemajuan dan perkembangan pendidikan menjadi faktor keberhasilan suatu bangsa. Bangsa Indonesia merupakan bangsa yang dalam posisinya masih dikatakan sebagai negara yang berkembang yang sedang mencari bentuk tentang bagaimana cara dan upaya agar menjadi negara yang maju terutama dalam bidang pendidikan. Dalam sistem pendidikan di Indonesia adalah mengacu pada sistem pendidikan nasional yang merupakan sistem pendidikan yang akan membawa pada kemajuan dan perkembangan bangsa dan dapat menjawab tantangan zaman dalam hal perubahan visi dan misi sistem pendidikan nasional yang tertuang dalam UU RI NO. 20 tahun 2003 tentang SISDIKNAS (Sistem Pendidikan Nasional).⁶

Pendidikan merupakan suatu proses yang diperlukan untuk mendapatkan keseimbangan dan kesempurnaan dalam perkembangan individu maupun masyarakat yang diberikan kepada anak dari mereka lahir dan sampai mencapai kedewasaan baik jasmani maupun rohani yang dapat berfungsi untuk melakukan interaksi dengan lingkungan

⁴Kameluh Agustina. dkk Dwi, *Teori Biologi Sel* (Aceh: Yayasan sPenerbit Muhammad Zaini, 2021).

⁵Munirah, "Sistem Pendidikan Di Indonesia Antara Kkeinginan Dan Realita," *Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 1, no. 1 (2013): 24–44.

⁶Ibid.

sekitarnya.⁷ Usaha ini dilakukan manusia guna menumbuhkan dan mengembangkan potensi yang ada di diri manusia tersebut baik jasmani maupun rohani yang sesuai dengan nilai-nilai dan kebudayaan yang dianut masyarakat yang disebut pendidikan.

Fungsi pendidikan adalah menghilangkan segala sumber penderitaan rakyat dari kebodohan dan ketertinggalan serta fungsi pendidikan juga dapat mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Di abad XXI pendidikan dinilai sangat penting hal ini berguna untuk menjamin manusia memiliki pengetahuan, serta dapat menggunakan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) dan dapat bertahan menggunakan kecakapan hidup (life skill).⁸

Pembelajaran IPA atau Sains merupakan suatu pembelajaran yang menduduki peranan yang sangat penting karena sains dapat memberikan bekal pada peserta didik dalam menghadapi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di era abad 21. Sains pada hakikatnya adalah suatu produk, proses, sikap dan teknologi. Sehingga dalam pembelajaran IPA, tidak mungkin peserta didik hanya memperoleh suatu pengetahuan saja (produk) melainkan peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran tersebut seperti menemukan sesuatu pengetahuan, membuktikan pengetahuan melalui praktikum.⁹

Biologi merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang makhluk hidup dan lingkungannya. Pembelajaran biologi sebagai bagian dari pendidikan sains yang memiliki tiga komponen utama, yaitu produk, proses dan sikap. Proses sains berupa konsep, generalisasi, dan teori. Proses sains dapat berupa langkah-langkah penyidikan masalah, observasi, dan menguji hipotesis. Sedangkan

⁷Nurkholis, "Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi," *Jurnal Kependidikan* 1, no. 1 (2013): 22–24.

⁸Situmorang Megawati, "Implementasi Metode Pemberian Tugas Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas V SD Sekecamatan Binjai Barat," *Disc Unimed* 1, no. 1 (2017): 223–24.

⁹Reny Kristiyowati and Agung Purwanto, "Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan," 2016, 183–91.

sikap sains meliputi ketelitian, kejujuran, kepedulian, kemampuan membuat keputusan dan sebagainya. Dari komponen-komponen tersebut dapat dilihat bahwa pembelajaran biologi bukan hanya menekankan pada teori tetapi juga pada praktek yang membutuhkan keterampilan proses dan sikap dalam penerapan kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pernyataan Depdiknas bahwa biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan.¹⁰

Meluasnya teknologi informasi dan komunikasi (TIK) memiliki pengaruh yang besar terhadap perkembangan pembelajaran. Berbagai macam informasi maupun perangkat yang dibuat secara sistematis dan berisi materi yang harus dikuasai oleh peserta didik pada saat pembelajaran hal ini bertujuan untuk perencanaan dan penelitian pelaksanaan pembelajaran yang disebut bahan ajar. Sesuai dengan perkembangan teknologi sumber belajar peserta didik tidak hanya diperoleh dari buku cetak namun dapat diperoleh dari berbagai macam sumber salah satunya yaitu internet informasi yang diperoleh berupa jurnal, artikel, buku elektronik dan e-modul yang dapat digunakan oleh peserta didik sebagai sumber belajar.¹¹

E-Modul merupakan bahan ajar yang berupa modul yang ditampilkan dalam format elektronik yang bertujuan untuk meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik hal ini dikarenakan e-modul melibatkan tampilan gambar, audio, video dan animasi.¹² E-modul merupakan kata dasar dari kata e dan modul. E berarti elektronik sedangkan Modul sendiri menurut Departement Pendidikan Nasional (DEPDIKNAS) adalah bahan ajar yang

¹⁰Reisky Megawati Tammu, "Keterkaitan Metode Dan Media Bervariasi Dengan Minat Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Tingkat SMP," *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)* 2, no. 2 (2018).

¹¹Windi Handayani, "PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBUATAN POLA BLUS BAGI SISWA" 09, no. November (2020).

¹²Guspatni Asmiyunda dan Fajriah Azra, 'Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Perdekatan Sainifik Untuk Kelas Xi SMA/MA', *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 1.1 (2018), 155–61.

direncang secara sistematis yang berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan bisa dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu. Menurut Hamdani modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang biasanya berisi materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran.¹³

Sel merupakan unit terkecil pada setiap makhluk hidup. Sel penting dipelajari karena sel memiliki peranan penting dalam kelangsungan hidup makhluk hidup. Sel memiliki DNA dan RNA, di mana pada DNA dan RNA memiliki asam nukleat yang selalu berpasangan, seperti adenin akan selalu berpasangan dengan timin sedangkan guanin selalu berpasangan dengan sitosin. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT bahwa segala sesuatu diciptakan secara berpasang-pasangan sekalipun unit terkecil di dalam kehidupan yaitu asam nukleat DNA dan RNA yang terkandung di dalam sel.¹⁴

Allah SWT berfirman dalam (Q.S Yasin : 36)

سُبْحٰنَ الَّذِيْ خَلَقَ الْاَزْوَاجَ كُلَّهَا مِمَّا تُنْبِتُ الْاَرْضُ وَمِنْ اَنْفُسِهِمْ وَمِمَّا لَا يَعْلَمُوْنَ

Artinya : Mahasuci (Allah) yang telah menciptakan semuanya berpasang-pasangan, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan dari diri mereka sendiri, maupun dari apa yang tidak mereka ketahui.¹⁵

Adapun materi yang akan dijadikan penelitian yaitu materi sel karena terdapat banyak materi yang harus dipahami dan dimengerti oleh peserta didik. Materi ini merupakan materi yang menarik untuk dipelajari oleh peserta didik karena peranan sel sangat penting untuk kelangsungan hidup makhluk hidup.

Allah SWT telah berfirman pada QS Al-infitar ayat 7

الَّذِيْ خَلَقَكَ فَسَوِّكَ فَعَدَلَكَ

¹³Ibid.

¹⁴Agustina.dkk, “Profil Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas Tentang Konsep Sel,” *Assimilation Indonesion Journal of Biology Education* 3, no. 1 (2018): 39–45.

¹⁵Departemen Agama RI “Al-Quran dan Terjemahannya” (surabaya CV Fajar Mulya, 2012)

Artinya : yang telah menciptakanmu lalu menyempurnakan kejadianmu dan menjadikan (susunan tubuh) mu seimbang.¹⁶

Kurikulum 2013 adalah kurikulum yang dipakai dalam pembelajaran di SMPN 3 Cukuh Balak. Kurikulum ini memiliki karakteristik yang menggunakan ilmiah serta merekomendasi pengalaman yang penuh dengan potensi peserta didik dan membangkitkan motivasi. Tuntutan kurikulum 2013 mengharuskan pendidik untuk menggunakan *student centered* yang membutuhkan waktu. Keterbatasan waktu di dalam kelas dapat dipenuhi dengan proses pembelajaran yang dilakukan secara mandiri oleh masing-masing peserta didik dengan bantuan modul.¹⁷

Keterampilan proses sains merupakan pendekatan pembelajaran yang berorientasi kepada proses IPA. KPS melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif, afektif, dan keterampilan psikomotorik, untuk melakukan penyelidikan ilmiah, menemukan konsep, prinsip, dan juga teori yang bertujuan untuk mengembangkan konsep yang sudah ada sebelumnya. Pada kenyataannya berdasarkan studi awal yang telah dilakukan melalui wawancara guru IPA di SMPN 3 Cukuh Balak kurang menekankan keterampilan proses sains khususnya materi sel. Hal ini dapat dilihat dari keterampilan kognitif dari peserta didik masih dikatakan sangat rendah khususnya materi sel. Hal ini dapat dilihat dari data 3 tahun berikutnya :

¹⁶Ibid

¹⁷Laila Puspita, "Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Sebagai Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Biologi Module Development Based on Science Process Skills as Teaching Materials in Biological Learning" 5, no. 1 (2019): 79–87.

Tabel 1.1
Data Nilai Kognitif

No	Indikator	2019	2020	2021
1.	Mengamati/Observasi	40%	35%	42%
2.	Mengklasifikasikan	39%	23%	35%
3.	Menginterpretasikan	40%	26%	25%
4.	Memprediksi	24%	27%	29%
5.	Mengkomunikasikan	36%	30%	33%
6.	Mengajukan pertanyaan	28%	35%	45%
7.	Mengajukan hipotesis	33%	45%	50%
8.	Merencanakan Percobaan	30%	37%	55%
9.	Menggunakan alat dan bahan	45%	42%	52%
10.	Menerapkan konsep	38%	46%	39%

Sumber: Arsip SMPN3 Cukuh Balak

Pentingnya keterampilan proses sains ini pun ditegaskan oleh Karamustafaoglu (2011), yang menyatakan bahwa keterampilan proses sains dapat membuat peserta didik berpartisipasi aktif, menciptakan pembelajaran jangka panjang, membentuk kebiasaan yang benar sebagai seorang saintis dalam memecahkan masalah dan merencanakan eksperimen dan membuat peserta didik belajar bagaimana mengaplikasikan sains daripada hanya mempelajari konsep dan hukum.¹⁸

Pada kenyataannya berdasarkan Studi awal yang telah dilakukan melalui wawancara guru IPA di SMPN 3 Cukuh Balak, kurang menekankan keterampilan proses sains. Hal itu dikarenakan tidak semua guru mampu mengembangkan keterampilan peserta didik khususnya keterampilan proses sains dan keterbatasan modul berbasis kemampuan proses sains. Buku cetak yang dipakai di sana belum sepenuhnya lengkap, keterbatasan inilah yang menyebabkan Keterampilan Proses Sains belum secara efektif merata khususnya

¹⁸Ifa Rifatul Mahmudah, Yanti Sofi Makiyah, and Dwi Sulistyarningsih, "Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA Di Kota Bandung" 1, no. 1 (2019): 39–43.

materi sel. Pada umumnya yang terjadi peserta didik hanya menampung informasi yang diberikan oleh guru serta keingintahuan mencari informasi secara mandiri masih kurang. Selain itu juga guru jarang mengadakan kegiatan praktikum sehingga keterampilan proses sains didalam pembelajaran sulit untuk terukur, bahkan guru kurang menguasai kemampuan dalam pembelajaran praktikum. Sehingga pada pembelajaran biologi penilaian proses sains yang seharusnya terukur menjadi terabaikan karena jarang diadakannya praktikum dikarenakan berbagai faktor seperti tidak ada penuntun praktikum yang rinci sehingga menyebabkan kesulitan bagi peserta didik maupun guru. Keterampilan proses sains yang dimiliki peserta didik kelas VII di SMPN 3 Cukuh balak dapat kita lihat dari nilai praktikum.

Tabel 1.2
Data nilai praktikum

No	Indikator	Pencapaian	Kriteria
1.	Mengamati/Observasi	65%	Sedang
2.	Mengklasifikasikan	50%	Rendah
3.	Menginterpretasikan	40%	Rendah
4.	Memprediksi	48%	Rendah
5.	Mengkomunikasikan	35%	Rendah
6.	Mengajukan pertanyaan	47%	Rendah
7.	Mengajukan hipotesis	45%	Rendah
8.	Merencanakan percobaan	50%	Rendah
9.	Menggunakan alat/bahan/sumber	30%	Rendah
10	Menerapkan konsep	49%	Rendah

Sumber : Arsip pribadi SMPN 3 Cukuh Balak

Dari tabel hasil nilai praktikum diatas menunjukkan bahwa dari dua kelas VII di SMPN 3 Cukuh balak dengan jumlah peserta didik sebanyak 54 peserta didik memiliki nilai rata-rata indikator keterampilan proses sains yang rendah yaitu pada indikator mengklasifikasikan 50%, menginterpretasikan 40%, memprediksi 48%, mengkomunikasikan 35%, mengajukan pertanyaan 47%,

mengajukan hipotesis 45%, merencanakan percobaan 50%, menggunakan alat/bahan 30%, dan menerapkan konsep 49%. Hal ini dikarenakan peserta didik kurang memahami konsep pada keterampilan proses sains dikarenakan metode pengajaran yang diterapkan oleh guru masih belum mengarahkan peserta didik kepada keterampilan proses sains.

Teknologi informasi dan komunikasi merupakan salah satu media interaktif yang digunakan dalam interaksi jarak jauh, sehingga TIK dapat memfasilitasi pembelajaran pada masa perkembangan teknologi dan komunikasi yang semakin pesat. E-modul merupakan salah satu media yang dapat dimanfaatkan pada perkembangan teknologi sekarang ini, dimana, hanya terdapat perbedaan dari segi fisiknya saja sedangkan komponen dan karakteristik di dalamnya sama dengan modul cetak pada umumnya.¹⁹

Berdasarkan data hasil observasi yang dilakukan di SMPN 3 Cukuh balak, kondisi perkembangan teknologinya dikatakan belum maju dikarenakan belum terdapat proyektor sehingga guru hanya menggunakan buku cetak sebagai media pembelajarannya. Tetapi, hampir seluruh peserta didik telah memiliki HP (handphone) dan kebanyakan dari peserta didik tidak memanfaatkan teknologi tersebut sebagai media pembelajaran. Misalnya, peserta didik banyak menghabiskan waktu mereka untuk bermain game mobile. Di sana juga sudah terdapat Peralatan laboratorium IPA yang sudah dapat dikatakan lengkap dikarenakan laboratorium tersebut telah memiliki peralatan untuk melakukan praktikum seperti mikroskop, gelas beker, pipet tetes, spatula, dll. Akan tetapi jarang diadakan kegiatan praktikum khususnya materi sel karena buku cetak digunakan disana hanya berisi teori sehingga peserta didik kurang memahami materi tersebut dan menyebabkan nilai psikomotorik untuk mengukur keterampilan proses sains rendah.

¹⁹Nukhbatul Bidayati Haka, "Pengembangan E-Modul Android Berbasis Metakognisi Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas XII SMA/MA," *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika* 9, no. 1 (2021): 71–83.

Peserta didik memiliki kemampuan dan kecepatan yang berbeda-beda dalam penyerapan materi pembelajaran sehingga dibutuhkan lebih dari buku yang bertujuan untuk membimbing peserta didik menjadi lebih aktif dalam pembelajaran mandiri. Selama ini proses pembelajaran di dalam kelas juga kurang melibatkan interaksi peserta didik karena beberapa hal yaitu keterbatasan waktu sehingga pendidik lebih cenderung menggunakan pendekatan *teacher centered*.

Kebutuhan dalam proses belajar sekarang ini adalah media pembelajaran yang berbasis teknologi yang digunakan untuk meningkatkan daya pikir peserta didik dan meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik. Biologi sebagai salah satu bidang sains yang menyediakan berbagai pengalaman belajar yang bertujuan untuk memahami produk dan proses sains serta diharapkan dengan mempelajari sains akan terbentuk juga keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains sendiri merupakan keseluruhan keterampilan yang terarah (baik kognitif dan psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, prinsip, atau teori.

Dari hasil analisis kebutuhan di SMPN 3 Cukuh balak yang dilakukan pada tanggal 17 september 2021 bahwa media pembelajaran yang digunakan hanya berupa buku cetak yang juga dijadikan sebagai pedoman dalam kegiatan pembelajaran dan kegiatan praktikum tetapi pada buku cetak penjelasan mengenai kegiatan praktikum kurang rinci sehingga peserta didik mengalami kesulitan. Hal tersebut menjadi hambatan bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri karena terbatasnya jumlah buku cetak dan juga isi dari buku cetak tersebut. Pendidik dan peserta didik mengharapkan adanya media pembelajaran yang dapat membantu dalam proses belajar mengajar dan dalam kegiatan praktikum yang dapat mengukur keterampilan proses sains peserta didik.

Tabel 1.3
Hasil Analisis Kebutuhan di SMP Negeri 3 Cukuh balak

No	Aspek	Indikator	Persentase
1	Minat peserta didik terhadap pembelajaran biologi	Mengetahui peserta didik menyukai pembelajaran biologi	71,66%
		Mengetahui peserta didik menyukai kegiatan praktikum biologi	83,33%
2.	Bahan ajar modul	Mengetahui peserta didik menyukai kegiatan praktikum dengan modul penuntun praktikum	91,66%
		Mengetahui Peserta didik menyukai kegiatan praktikum dengan adanya modul yang menarik	88,33%
		Mengetahui peserta didik menyukai panduan praktikum yang disusun dengan bahasa yang mudah dipahami	96,66%

Sumber : Hasil pra penelitian analisis kebutuhan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara awal dengan guru mata pelajaran di SMPN 3 Cukuh balak, Beliau menyatakan bahwa disekolah ini ketika kegiatan pembelajaran guru menggunakan media yang berupa buku cetak sedangkan buku cetak masih bersifat umum, karena dibuat untuk keperluan umum, sehingga peserta didik memerlukan bantuan orang lain seperti guru untuk menjelaskan isi buku tersebut. Keadaan teknologi yang ada di sana belum cukup

lengkap sebagai penunjang pembelajaran. Namun sekolah ini menggunakan media pembelajaran seperti handphone dalam proses belajar mengajar, tetapi hanya sebatas mencari artikel yang berisi materi dan tugas saja.

Permasalahan yang terjadi di atas perlu diadakannya perbaikan dalam proses pembelajaran dengan berbagai strategi, strategi alternatif yang dapat ditempuh adalah dengan mengembangkan bahan ajar, adapun bentuk bahan ajar yang dapat dikembangkan adalah modul dengan versi elektronik atau e-modul yang dapat diakses melalui handphone. E-modul yang dikembangkan peneliti adalah e-modul dengan materi sel yang dilengkapi dengan penuntun praktikum yang dapat mengukur keterampilan proses sains peserta didik. E-modul tersebut bertujuan untuk menunjang kegiatan peserta didik dalam mewujudkan pembelajaran yang lebih baik. Penerapan e-modul tersebut dapat digunakan sesuai kondisi kegiatan pembelajaran dan praktikum yang lebih terstruktur dengan baik, tuntas dan jelas.

E-modul merupakan bahan ajar yang berupa modul yang ditampilkan dalam format elektronik yang diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik. Hal ini dikarenakan e-modul melibatkan tampilan yang berupa gambar, audio, video dan animasi. Selain itu juga e-modul dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri di sekolah ataupun di rumah. Hal ini didukung dengan kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan komputer serta ketersediaan laboratorium komputer di sekolah.²⁰

Pada prinsipnya perbedaan antara modul cetak dengan modul elektronik (e-modul) hanya terdapat pada format penyajian secara fisiknya saja, sedangkan komponen-komponen penyusun modul tersebut tidaklah berbeda. Dengan adanya e-modul yang dibuat secara sistematis dan menarik ini diharapkan dapat membantu sekolah dalam mewujudkan pembelajaran yang lebih baik dan dapat membantu

²⁰Anna Elvarita.dkk, "Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta," *Jurnal Pensil Pendidikan Teknik Sipil 2*, no. 1 (2020): hal 1-7.

peserta didik dalam kegiatan praktikum sehingga kegiatan praktikum lebih terstruktur.

Sesuai dengan permasalahan yang telah dikemukakan yaitu terbatasnya modul yang dapat membantu dalam menunjang kegiatan pembelajaran dan kegiatan praktikum yang dapat meningkatkan kemampuan proses sains maka penulis mengembangkan modul yang dapat membantu dalam menunjang kegiatan belajar dan juga kegiatan praktikum sehingga memudahkan peserta didik dalam pembelajaran dan dalam melakukan pengamatan. Bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti ini dibuat untuk membantu peserta didik dalam melakukan kegiatan belajar mengajar serta kegiatan praktikum secara jelas dengan keterbaruannya yaitu modul berupa elektronik modul yang dapat diakses kapan saja dan dapat diakses melalui handphone dimana modul tersebut menggunakan kurikulum terbaru dengan tampilan gambar yang berwarna serta isi dari e-modul tersebut dilengkapi dengan penuntun praktikum yang didalamnya dicantumkan alat-alat praktikum yang diperjelas dengan nama, gambar serta fungsinya sehingga peserta didik tidak hanya mengetahui kegiatan pembelajaran dan kegiatan praktikum tetapi juga dapat mengenal alat-alat yang akan digunakan. Peneliti berharap dengan adanya e-modul ini dapat memudahkan peserta didik untuk mendapatkan pengalaman secara langsung sehingga dalam kegiatan pembelajaran tidak hanya tentang teori saja dan peneliti berharap dengan adanya e-modul ini dapat meningkatkan kemampuan proses sains peserta didik.

Peneliti serupa juga pernah dilakukan oleh peneliti yang bernama Etty Nurmala Fadillah dan Erni Angraini tahun 2018, Disimpulkan bahwa modul praktikum berbasis keterampilan proses sangat penting digunakan dalam kegiatan praktikum. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan prosedur 4D. Subjek pada saat uji coba lapangan awal menggunakan 35 orang mahasiswa yang bertujuan untuk melihat kepraktisan penggunaan modul praktikum tersebut. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah genetika. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Juni 2017. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa program studi

pendidikan biologi semester VI. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini modul praktikum genetika berbasis keterampilan proses sains layak digunakan menurut dosen ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa.²¹

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti mengadakan penelitian yang berjudul “Pengembangan e-modul biologi untuk kemampuan proses sains” yang bertujuan untuk mempermudah guru dan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan kegiatan praktikum.

C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, antara lain :

1. Belum adanya modul berupa elektronik modul (*e-modul*) sains.
2. Buku cetak digunakan guru sebagai pedoman untuk memandu pembelajaran.
3. Kurangnya pemanfaatan sarana, prasarana dan pengembangan teknologi dalam penggunaan media pembelajaran khususnya pada pelajaran IPA.
4. Modul sains belum pernah digunakan sebagai bahan ajar peserta didik.
5. Pembelajaran dikelas masih cenderung bersifat *teacher center*.

Sesuai dengan identifikasi masalah di atas, maka peneliti perlu membatasi ruang lingkup permasalahan yang akan dibatasi sebagai berikut :

1. Dalam pelaksanaan penelitian, peneliti membatasi ruang lingkup penelitian pada peserta didik kelas VII di SMPN 3 Cukuh balak.
2. Dalam pelaksanaan penelitian, materi yang disampaikan adalah materi sel.
3. Melihat kelayakan dari modul yang berbentuk elektronik modul sains yang digunakan sebagai media pembelajaran.

²¹Etty Nurmala Fadilah dan Erni Angraini, “Pengembangan Modul Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi,” *Jurnal Edubiotik* 3, no. 1 (2018): 34–42.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, Perumusan masalah dapat dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara pengembangan *e-modul* pada materi sel untuk peserta didik kelas VII di SMPN 3 Cukuh Balak?
2. Bagaimana kelayakan *e-modul* pada materi sel untuk peserta didik kelas VII di SMPN 3 Cukuh balak?
3. Bagaimana respon peserta didik terhadap *e-modul* pada materi sel?

E. Tujuan Penelitian dan pengembangan

1. Untuk mengetahui cara pemakaian *e-modul* materi sel untuk peserta didik di SMPN 3 Cukuh balak.
2. Untuk mengetahui kelayakan *e-modul* materi sel untuk peserta didik di SMPN 3 Cukuh balak.
3. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap *e-modul* pada materi sel.

F. Manfaat Penelitian dan pengembangan

1. Bagi Pendidik

Adapun manfaat bagi pendidik adalah *E-modul* diharapkan dapat menambah media pembelajaran yang dapat digunakan oleh pendidik yang bertujuan untuk menunjang kegiatan pembelajaran.

2. Bagi Peserta didik

Adapun manfaat bagi Peserta didik antara lain sebagai berikut :

- a). Dapat menjadi salah satu bahan ajar berupa modul yang menarik untuk menemani materi biologi khususnya materi sel.
- b). Dapat dijadikan acuan dalam melaksanakan pembelajaran pada materi sel.
- c). Dapat menambah minat belajar peserta didik pada materi pelajaran IPA khususnya materi sel.

3. Bagi Sekolah

Adapun manfaat bagi sekolah yaitu diharapkan menjadi media yang dapat digunakan pada saat kegiatan praktikum dan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

4. Bagi peneliti lain

Adapun manfaat bagi peneliti lain adalah dapat digunakan sebagai referensi untuk melakukan penelitian berupa Pengembangan *e-modul* selanjutnya.

G. Penelitian yang relevan

Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan terhadap penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Arsad Bahri, dkk dalam jurnal Seminar Nasional Hasil Penelitian (2021) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Biologi untuk siswa SMA Kelas XII” menyatakan bahwa berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan penelitian E-modul Biologi, maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa berdasarkan hasil respon guru dan peserta didik terhadap *e-modul*, maka ada beberapa aspek yang diberikan guru dan respon peserta didik yakni aspek perangkat, sajian pembelajaran, kelayakan materi, paradigma konstruktivis, desain dan kebahasaan. Uji kepraktisan media dapat dilihat dari segi penggunaan terutama dalam proses pembelajaran. Adapun hasil respon guru dan peserta didik antara lain : 1). Hasil respon guru terhadap bahan ajar modul elektronik (*e-modul*) termasuk dalam kategori yang sangat positif dengan rata-rata keseluruhan persentase yaitu 92,87%. Berdasarkan kategori tersebut penilaian kriteria kepraktisan bila mencapai angka $85\% \leq RS$, maka dinyatakan sangat positif, Sehingga bahan ajar *e-modul* yang dikembangkan bersifat praktis. 2). Hasil respon peserta didik terhadap bahan ajar *e-modul* pada materi jaringan hewan diperoleh rata-rata nilai sebesar 90,9%, Sehingga dapat dinyatakan bahwa bahan ajar *e-modul* bersifat sangat praktis.²²

2. Penelitian yang dilakukan oleh Miko Pratama, dkk dalam jurnal Edu-sains(2018) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Potensi Daerah Kerinci pada Materi Plantae dan

²² Arsad bahri, ‘Pengembangan E-Modul Biologi Untuk Siswa SMA Kelas XII’, Seminar Nasional LP2M UNM, 1.1 (2021), Hal 15.

Animalia” menyatakan bahwa berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan E-Modul Biologi Berbasis Potensi Daerah kerinci pada Materi Plantae dan Animalia maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa E-modul yang dikembangkan telah sesuai dengan kompetensi dasar yang diambil dari kurikulum yang digunakan. Materi yang digunakan juga sudah sesuai dengan kompetensi dasar. Hal ini didukung oleh pendapat Prastowo (2015) bahwa kompetensi dasar yang tercantum dalam modul diambil dari pedoman khusus kurikulum, dimana indikator keluasan materi yang disajikan mendukung kompetensi dasar. Adapun hasil respon guru terhadap e-modul yang dikembangkan menunjukkan bahwa e-modul biologi berbasis potensi daerah Kerinci pada materi plantae dan animalia memperoleh penilaian dnengan kategori sangat baik. Pada e-modul yang dikembangkan sudah menggunakan gaya penulisan yang sangat mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu guru yang menjadi subjek uji coba juga menyatakan bahwa gambar-gambar yang dtampilkan dalam e-modul yang dikembangkan cukup jelas penggunaannya. Bahasa yang digunakan juga sederhana, mudah dipahami, serta efisien.²³

3. Penelitian yang dilakukan oleh Komang Wisnu Baskara Putra, dkk dalam jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (2017) yang berjudul “Pengembangan E-modul Berbasis Model Pembelajaran Discovery Learning pada Mata Pelajaran Sistem Komputer untuk Siswa Kelas X Multimedia SMK Negeri 3 Singaraja” menyatakan bahwa berdasarkan hasil dan pembahasan E-modul berbasis model pembelajaran discovery learning maka penulis menarik kesimpulan bahwa implementasi e-modul berbasis model pembelajaran discovery learning dinyatakan sudah baik dan sesuai. Hal ini dapat di lihat dari nilai rata-rata persentase berdasarkan hasil pengujian

²³Pratama. dkk Miko, “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Potensi Daerah Kerinci Pada Materi Plantae Dan Animalia Development of Biological E-Modules Based on Kerinci Resources for Plantae and Animalia Material,” *Edu-Sains Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Allam* 7, no. 2 (2018): hal 1-10.

yang dilakukan. Respon guru terhadap pengembangan e-modul sistem komputer diperoleh rata-rata sebesar 41, jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria penggolongan respon maka hasilnya termasuk dalam kategori positif. Hasil angket respon siswa terhadap pengembangan e-modul sistem komputer memperoleh rata-rata sebesar 64,74 jika dikonversikan ke dalam tabel kriteria penggolongan respon maka hasilnya termasuk dalam kategori positif. Berdasarkan penilaian tersebut, secara garis besar pengembangan e-modul berbasis model pembelajaran discovery learning pada mata pelajaran sistem komputer untuk kelas X telah menunjukkan adanya keberhasilan dan layak digunakan sebagai sumber belajar untuk siswa kelas X Multimedia di SMKN 3 Singaraja.²⁴

4. Penelitian yang dilakukan oleh Devie Novallyan, dkk dalam jurnal Kependidikan Betara (2020) yang berjudul “Pengembangan E-Modul Biologi Umum Berbasis Konstruktivisme Menggunakan 3D Pageflip” menyatakan bahwa berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh hasil respon dosen terhadap e-modul yang dikembangkan menunjukkan bahwa e-modul biologi umum berbasis konstruktivisme menggunakan 3D pageflip memperoleh nilai rata-rata keseluruhan 89% dengan kategori sangat baik. Untuk hasil respon mahasiswa yang terdiri dari uji kelompok kecil dan uji lapangan diperoleh hasil rata-rata 84,6% dengan kategori baik. Respon ini dikembangkan sangat baik karena modul yang disajikan memuat gambar-gambar serta contoh-contoh yang mudah dipahami oleh mahasiswa sehingga mahasiswa terbantu dalam memahami materi biologi umum.²⁵

²⁴Putra, Komang Wisnu Baskara. dkk. ‘PENGARUH PENGGUNAAN MEDIAPEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI ANDROID TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA’, Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 11.2 (2017), hal 18.

²⁵Devie Novallyan. dkk, “Pengembangan E-Modul Biologi Umum Berbasis Konstruktivisme Menggunakan 3D Pageflip,” *Jurnal Kependidikan Betara* 1, no. 4 (2020): hal 152-162.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Dianita Hastiningrum dan Samsi Haryanto dalam *Journal of Education Evaluation Studies (JEES)* (2020) yang berjudul “Pengembangan E-modul Biologi Berbasis Discovery Learning Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan pada Siswa Kelas XI MIPA SMA N 2 Klaten” menyatakan bahwa pada hasil respon peserta didik diperoleh rata-rata 64,6 atau sebesar 89,7% termasuk dalam rentangan kualifikasi sangat praktis. Hal ini menunjukkan keberhasilan dalam mengembangkan e-modul mata pelajaran biologi yang dibuktikan dengan hasil komentar angket seperti adanya motivasi dan kesenangan peserta didik dalam menggunakan *e-modul* serta kemudahan peserta didik dalam menggunakan *e-modul* dalam proses pembelajaran.²⁶

Penelitian yang dilaksanakan merupakan bentuk lain yang hampir serupa dengan penelitian-penelitian sebelumnya mengembangkan *e-modul*. Dengan demikian penelitian ini memiliki kesamaan dan perbedaan. Adapun kesamaan dalam penelitian ini didasarkan pada pengembangan *e-modul*, sedangkan perbedaannya adalah terletak pada media yang digunakan, waktu dan tempat penelitian serta jenis *e-modul* yang dikembangkan.

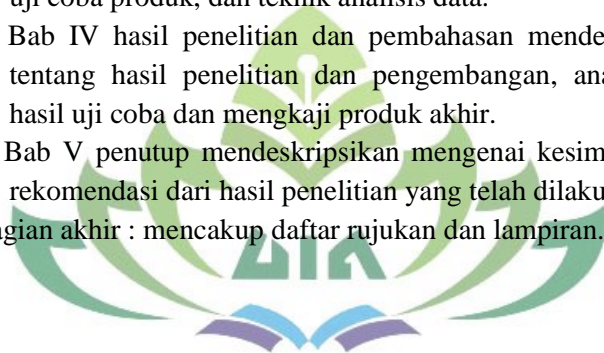
H. Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan ini menggunakan pedoman skripsi terbaru untuk penelitian *Research and Development* (R & D). Adapun uraian untuk sistematika penulisan proposal adalah sebagai berikut :

1. Bagian awal : mencakup cover, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar.
2. Bagian isi mencakup bagian bab I, bab II, bab III, bab IV, bab V
 - a. Bab I pendahuluan yang mendeskripsikan tentang gambaran umum dari permasalahan yang akan dibahas dan mencakup

²⁶Hastiningrum Dianita, “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Discovery Learning Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Pada Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten,” *Journal of Educational Evaluation Studies (JEES)* 1, no. 3 (2020): hal 202-213.

- delapan sub bab yaitu : penegasan judul, latar belakang masalah, identifikasi dan batasan masalah, rumusan masalah, tujuan pengembangan, manfaat pengembangan, penelitian yang relevan, dan sistematika penulisan.
- b. Bab II kajian teoritik yang mendeskripsikan tentang sub bab yang berisi deskripsi teoritik dan teori tentang pengembangan model.
 - c. Bab III metode penelitian mendeskripsikan tentang waktu dan tempat penelitian, desain penelitian pengembangan, prosedur penelitian dan pengembangan, spesifikasi produk yang dikembangkan, subjek uji coba dan teknik pengumpulan data, instrumen penelitian dan pengembangan, uji coba produk, dan teknik analisis data.
 - d. Bab IV hasil penelitian dan pembahasan mendeskripsikan tentang hasil penelitian dan pengembangan, analisis data hasil uji coba dan mengkaji produk akhir.
 - e. Bab V penutup mendeskripsikan mengenai kesimpulan dan rekomendasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan.
3. Bagian akhir : mencakup daftar rujukan dan lampiran.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, memperoleh kesimpulan bahwa :

1. *E-modul* untuk meningkatkan kemampuan proses sains ini dikembangkan dengan menggunakan 7 langkah prosedur penelitian pengembangan dari Borg dan Gall yaitu, Penelitian/studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan bentuk awal produk, uji coba produk terbatas, revisi hasil uji terbatas, dan uji coba lebih luas.
2. *E-modul* untuk meningkatkan kemampuan proses sains mendapat persentase kelayakan oleh ahli media sebesar 78%, ahli materi 89%, ahli bahasa 84,3%. Hasil validasi praktisi pembelajaran (pendidik) memperoleh persentase pada pendidik memperoleh persentase 87,5% dengan kategori sangat layak sehingga *e-modul* dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu dan sumber belajar bagi pendidik dan peserta didik.
3. Hasil olah data pada angket peserta didik untuk mengetahui kemenarikan memperoleh persentase sebesar 87,3% yang diinterpretasikan bahwa *e-modul* untuk meningkatkan kemampuan proses sains ”Sangat Menarik” sehingga dapat dimanfaatkan dalam kegiatan pembelajaran biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Elvanisi, Dkk. "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas." *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA* 4, no. 2 (2018): 245–52.
- Agustina.dkk. "Profil Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas Tentang Konsep Sel." *Assimilation Indonesion Journal of Biology Education* 3, no. 1 (2018): 39–45.
- Anassudijono. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers, 2013.
- Anna Elvarita.dkk. "Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan Universitas Negeri Jakarta." *Jurnal Pensil Pendidikan Teknik Sipil* 2, no. 1 (2020): hal 1-7.
- Arsad bahri. "Pengembangan E-Modul Biologi Untuk Siswa SMA Kelas XII." *Seminar Nasional LP2M UNM* 1, no. 1 (2021): 15.
- Benny A. Pribadi. *Model Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Dian Rakyat, 2009. Dian Rakyat.
- Borg dan Gall. *Education Research An Introduction*. Newyork and London: Longman Inc, 1983.
- Devie Novallyan, dkk. "Pengembangan E-Modul Biologi Umum Berbasis Kontruktivisme Menggunakan 3D Pageflip." *Jurnal Kependidikan Betara* 1, no. 4 (2020): hal 152-162.
- Dianita, Hastiningrum. "Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Discovery Learning Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Pada Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 2 Klaten." *Journal of Educational Evaluation Studies (JEES)* 1, no. 3 (2020): hal 202-213.
- Dwi, Kameluh Agustina. dkk. *Teori Biologi Sel*. Aceh: Yayasan Penerbit Muhammad Zaini, 2021.
- Dwi Lestari, Hilmania, and Desak Putu Parmiti Putu Parmiti. "Pengembangan E-Modul IPA Bermuatan Tes Online Untuk Meningkatkan Hasil Belajar." *Journal of Education Technology* 4, no. 1 (March 10, 2020): 73–79. <https://doi.org/10.23887/JET.V4I1.24095>.
- Elvanisi, Ade, Saleh Hidayat, and Etty Nurmala Fadillah. "Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah Atas Skills Analysis of Science Process of High School Students" 4, no. 20 (2018): 245–52.
- Etty Nurmala Fadilah dan Erni Angraini. "Pengembangan Modul Praktikum Genetika Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi." *Jurnal Edubiotik* 3, no. 1 (2018): 34–42.
- Evi Wahyu Wulansari. dkk. "Pengembangan E-Modul Pembelajaran

- Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017.” *JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI* 3, no. 2 (2018): hal 1-7.
- Fika Okdila. dkk. “Pengembangan Modul Pembelajaran IPS Berbasis Model Mind Mapping Untuk Siswa Kelas III SD Negeri 09 Pancung Soal Kabupaten Selatan.” *Diss Universitas Bung Hatta* 2, no. 1 (2020): hal 20.
- Garris Pelangi. “Pemanfaatan Aplikasi Canva Sebagai Media Pembelajaran Bahasa Dan Sastra Indonesia Jenjang SMA/MA.” *Jurnal Sasindo Unpam* 8, no. 2 (2020): 79–96.
- Guspatni Asmiyunda dan Fajriah Azra. “Pengembangan E-Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Perdekatan Saintifik Untuk Kelas Xi SMA/MA.” *Jurnal Eksakta Pendidikan* 1, no. 1 (2018): 155–61.
- Hafidha Asni Akmalia. dkk. *Biologi Sel*. Surabaya: Alenia Media Perantara, 2020.
- Handayani, Windi. “PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBUATAN POLA BLUS BAGI SISWA” 09, no. November (2020).
- Ilmi, Nazwatul, Erfan Handoko, and Betty Zelda. “PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KETERAMPILAN PROSES” V (2016): 57–62.
- Imam Solikin. “Implementasi E-Modul Pada Program Studi Manajemen Informatika Universitas Darma Berbasis Web Mobile.” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi* 1, no. 3 (2018): hal 492-497.
- Kristyowati, Reny, and Agung Purwanto. “Pembelajaran Literasi Sains Melalui Pemanfaatan Lingkungan,” 2016, 183–91.
- Larasati, Anggia Dwi, Agil Lepiyanto, Agus Sutanto, and Triana Asih. “Pengembangan E-Modul Terintegrasi Nilai-Nilai Islam Pada Materi Sistem Respirasi.” *Jurnal Penelitian Pendidikan Biolog* 4, no. 1 (2020): 1–9.
- Mahmudah, Ifa Rifatul, Yanti Sofi Makiyah, and Dwi Sulistyaningsih. “Profil Keterampilan Proses Sains (KPS) Siswa SMA Di Kota Bandung” 1, no. 1 (2019): 39–43.
- Mairisya Istiqomah. *PENGARUH PRAKTIKUM VIRTUAL TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS XI SMA YADIKA BANDAR LAMPUNG PADA MATERI SISTEM PEREDARAN DARAH*. Bandar Lampung: UIN Raden Intan Lampung, 2020.
- Megawati, Situmorang. “Implementasi Metode Pemberian Tugas Pada Mata Pelajaran Matematika Di Kelas V SD Sekecamatan Binjai Barat.” *Disc Unimed* 1, no. 1 (2017): 223–24.
- Meredith D. Gall dan Joyce Walter R. *Eight Edition Educational Research*. Newyork, 2007.
- Miko, Pratama. dkk. “Pengembangan E-Modul Biologi Berbasis Potensi

- Daerah Kerinci Pada Materi Plantae Dan Animalia Development of Biological E-Modules Based on Kerinci Resources for Plantae and Animalia Material.” *Edu-Sains Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Allam* 7, no. 2 (2018): hal 1-10.
- Munirah. “Sistem Pendidikan Di Indonesia Antara Keinginan Dan Realita.” *Jurnal Pendidikan Dasar Islam* 1, no. 1 (2013): 24–44.
- Murnihati, Sarumaha. *Biologi Sel*. Cetakan Pe. C V Luthfi Gilang, 2021.
- Najuah. dkk. *Modul Elektronik Prosedur Dan Aplikasinya*. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- Neil a Campbell. *Biologi Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- Nukhbatul Bidayati Haka, dkk. “Pengembangan E-Modul Android Berbasis Metakognisi Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas XII SMA/MA.” *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematika* 9, no. 1 (2021): 71–83.
- Nurkholis. “Pendidikan Dalam Upaya Memajukan Teknologi.” *Jurnal Kependidikan* 1, no. 1 (2013): 22–24.
- Pada, Sains, Mata Pelajaran, I P A Di, Smpn Kota, Devi Marlina, Donda Liana Sari, Ripi Yanti, et al. “JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains) PENYUSUNAN INSTRUMEN TES KETERAMPILAN PROSES” 9, no. 1 (2019): 1763–65.
- Puspita, Laila. “Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains Sebagai Bahan Ajar Dalam Pembelajaran Biologi Module Development Based on Science Process Skills as Teaching Materials in Biological Learning” 5, no. 1 (2019): 79–87.
- Rahmadina dan Husnarika Febriana. *Biologi Sel*. Surabaya: C V Selembar Papyrus, 2017.
- Rizki Suhendar Putra, dkk. “PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS APLIKASI ANDROID TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA.” *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* 11, no. 2 (2017): 2009–18.
- Sri, Latifah. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-Nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu Dan Kalor.” *Jurnal Pendidikan Fisika Al-Biruni* 5, no. 1 (2016): hal 43-51.
- Tammu, Reisky Megawati. “Keterkaitan Metode Dan Media Bervariasi Dengan Minat Siswa Dalam Pembelajaran Biologi Tingkat SMP.” *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)* 2, no. 2 (2018): 134. <https://doi.org/10.26740/jp.v2n2.p134-142>.
- Tarbiyah, Munirah Fakultas, Keguruan Uin, Alauddin Makassar, Sultan Alauddin No, and Samata Gowa Email. “SISTEM PENDIDIKAN DI INDONESIA: Antara Keinginan Dan Realita,” no. 36 (n.d.): 233–45.
- Urip Purwanto. *Standar Penilaian Bahan Ajar*. Jakarta, 2008.
- Wulan, Safitri. dkk. “PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS

PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA SMP.” *Jurnal Unej* 24, no. 1 (2022): 30–41.

Yeni Suryaningsih. “PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM SEBAGAI SARANA SISWA UNTUK BERLATIH MENERAPKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DALAM MATERI BIOLOGI.” *Jurnal Bio Educatio* 2, no. 2 (2017): 49–57.

