

**PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS INKUIRI
TERBIMBING PADA MATERI SEL SEBAGAI BAHAN AJAR
BIOLOGI SISWA KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1**



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

2026

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI



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

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1914/Un.02/DT/PP.00.9/07/2026

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI SEL SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI SISWA KELAS XI SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : RINA RAHMAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 22104070047
Telah diujikan pada : Senin, 22 Juni 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 6a448b03c262

Ketua Sidang

Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 6a448b03c262

Penguji I

Dr. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si
SIGNED



Valid ID: 6a448b03c262

Penguji II

Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED



Valid ID: 6a448b03c262

Yogyakarta, 22 Juni 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rina Rahmawati
NIM : 22104070047
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tabiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sel Sebagai Bahan Ajar Biologi Siswa Kelas XI SMA/MA” Adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim

Yogyakarta, 10 Juni 2026
Yang membuat pernyataan


METERAI
TEMPEL
Rina Rahmawati
22104070047

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr.wb

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

Nama : Rina Rahmawati

NIM : 22104070047

Judul Skripsi : Pengembangan Modul Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sel Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas XI SMA/MA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi dan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi.

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Yogyakarta, 15 Juni 2026

Pembimbing

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


Annisa Firanti, S.Pd.Si.,M.Pd.

NIP. 19871031 201503 2 006

PENGEMBANGAN MODUL BIOLOGI BERBASIS INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI SEL SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI SISWA KELAS XI SMA/MA

Rina Rahmawati
22104070047

ABSTRAK

Materi sel dalam pembelajaran biologi menuntut peserta didik tidak hanya memahami konsep secara teoritis, tetapi juga aktif dalam proses pembelajaran untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam. Namun, pada kenyataannya masih ditemukan keterbatasan bahan ajar yang dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri, terarah, dan bermakna. Hal tersebut menunjukkan perlunya pengembangan modul pembelajaran yang mampu mendukung keterlibatan aktif peserta didik, salah satunya melalui modul berbasis inkuiri terbimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing pada materi sel sebagai bahan ajar untuk siswa kelas XI SMA/MA di MAN 3 Bantul serta menilai kelayakan produk yang dihasilkan. Modul ini dirancang untuk membantu peserta didik memahami konsep sel melalui proses pembelajaran yang sistematis dan berorientasi pada penemuan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap *Define, Design, dan Development*. Pada tahap *define* dilakukan analisis kebutuhan pembelajaran, tahap *design* digunakan untuk merancang produk modul, sedangkan tahap *development* dilakukan pembuatan produk serta validasi oleh ahli materi, ahli media, dan guru biologi. Pengumpulan data dilakukan menggunakan angket dengan skala Likert. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul biologi berbasis inkuiri terbimbing pada materi sel yang dikembangkan memperoleh kategori sangat layak berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, guru biologi dan peserta didik. Hal ini mengindikasikan bahwa modul tersebut telah memenuhi aspek kelayakan. Dengan mendapat persentase 91,42% dari ahli materi, penilaian ahli media sebesar 93,75%, penilaian peer reviewer sebesar 84,80%, penilaian guru biologi sebesar 95,00%. Sedangkan respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan mendapat persentase 90,13%. sebagai bahan ajar. Dengan demikian, modul yang dikembangkan dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran biologi untuk mendukung pembelajaran yang lebih aktif, terstruktur, dan mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi sel.

Kata kunci: modul biologi, inkuiri terbimbing, materi sel, model 4D, R&D.

DEVELOPMENT OF A BIOLOGY MODULE BASED ON GUIDED INQUIRY ON CELL MATERIAL AS A TEACHING MATERIAL FOR BIOLOGY FOR GRADE XI SENIOR HIGH SCHOOL/ISLAMIC SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS.

Rina Rahmawati
22104070047

ABSTRACT

Cell material in biology learning requires students not only to understand concepts theoretically but also to actively participate in the learning process in order to build deeper understanding. However, in reality, there are still limitations in teaching materials that can support students in learning independently, systematically, and meaningfully. This indicates the need to develop learning modules that are able to promote active student engagement, one of which is through a guided inquiry-based module. This study aims to develop a guided inquiry-based biology module on cell material as teaching material for Grade XI SMA/MA students at MAN 3 Bantul and to evaluate the feasibility of the developed product. The module is designed to help students understand cell concepts through systematic and discovery-oriented learning activities. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D development model consisting of Define, Design, and Develop stages. The define stage was conducted to analyze learning needs, the design stage was used to design the module product, and the develop stage involved product development and validation by material experts, media experts, and biology teachers. Data were collected using a Likert scale questionnaire. The results of the study show that the developed guided inquiry-based biology module on cell material was categorized as highly feasible based on evaluations from material experts, media experts, biology teachers, and students. This indicates that the module has met the criteria. With a 91.42% approval rating from material experts, a 93.75% rating from media experts, a 94.80% rating from peer reviewers, and a 95.00% rating from biology teachers, students responded to the developed product with a 90.13% approval rating of content feasibility and can be used as an effective teaching material. Thus, the developed module is considered appropriate for use in biology learning to support more active and structured learning and to improve students' conceptual understanding of cell material.

Keywords: biology module, guided inquiry, cell material, 4D model, R&D.

MOTTO HIDUP

“Manusia tidak akan memperoleh selain dari apa yang diusahakannya. Usahamu akan diperlihatkan, lalu dibalas dengan balasan yang sempurna.”

(QS. An-Najm: 39-40)

“Dan orang-orang yang berijtihad untuk (mencari keridhaan) Kami, Kami akan tunjukkan kepada mereka jalan-jalan kami. Dan sungguh, Allah Bersama orang-orang yang berbuat baik.”

(QS. Al-‘Ankabut: 69)

“For all of you who are striving for your dreams, You should believe in yourself, and don't let anyone bring you down. You know, negativity does not exist, its all about positivity. So, keep that on mind. But anyways, have a good friends around you have good peers, surround yourself with good people, cause you're good person too.”

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

(Mark Lee)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa Syukur dan kerendahan hati, kupersembahkan karya sederhana ini kepada:

Orang tua saya:

Ibu Rukoyah dan Bapak Haer

Yang selalu melimpahkan rasa kasih sayang tanpa batas, do'a yang tiada henti diberikan, pengorbanan yang begitu hebat dan dukungan dalam setiap perjalanan hidup saya. Karya ini tidak bisa membalas semuanya tapi semoga dengan karya ini bisa menjadi ungkapan terimakasih dan persembahan kecil atas segala cinta, do'a dan pengorbanan yang telah diberikan.

Keluarga besarku tercinta

Teteh Inah, A yuda, dua keponakan saya, keluarga, kerabat serta seluruh sahabat yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta doa yang selalu dipanjatkan dalam perjalanan studi saya

Almamater tercinta

Program Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Yang telah memberikan pengalaman berharga dan membantu mewujudkan cita-cita saya

Semoga karya ini dapat bermanfaat dan menjadi amal jariyah bagi kita semua.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengembangan Modul Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sel Sebagai Bahan Ajar Biologi Siswa Kelas XI SMA/MA”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam program studi Pendidikan Biologi di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa adanya dukungan, bimbingan dan Kerja sama dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi besar. Oleh karna itu, dengan rendah hati penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi, S.Ag.,M.A.,M.Phil.,Ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I.,M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si., selaku Ketua Program studi Pendidikan Biologi Fakultas ilmu tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si.,M.Pd., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan dan memberikan saran masukan serta memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Setiap bimbingan yang diberikan bukan hanya membantu penulis menyelesaikan karya ilmiah ini, tetapi juga menjadi proses pembelajaran yang berharga dalam membentuk cara berpikir yang lebih sistematis, kritis, dan bertanggung jawab dalam dunia akademik. Penulis juga menyadari bahwa tanpa bimbingan tersebut, skripsi ini tidak akan tersusun dengan baik sebagaimana mestinya. Oleh karena itu, segala bentuk ilmu, motivasi, dan arahan yang diberikan akan menjadi bekal berharga bagi penulis di masa mendatang.

5. Ibu Dr. Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si., selaku Ahli Media dan Erna Wulandari, S.Si., M.Sc., selaku Ahli Materi yang telah memberikan kritik dan saran dalam pengembangan produk penulis.
6. Bapak Wahyudi, S.Si, M.Sc., dan Ibu Necta Ayu Cahyanti, S.Pd., selaku guru mata pelajaran biologi di MAN 3 Bantul yang telah membimbing dan membantu jalannya penelitian.
7. Peserta didik kelas XI-C MAN 3 Bantul selaku pihak yang berpartisipasi dalam penelitian.
8. Sahabat seperjuangan saya Aaf, Sasti, Aisyah, Lia, Shofiya, Alfisa, Vivi dan teman-teman pebio 22 (gardhapati) yang selalu memberikan dukungan, semangat dan mendengarkan keluh kesah penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat “Kuat sampai tamat” Nadia, Najwa, Salsa, Lyza dan Tata yang selalu menghibur, mendukung memberikan semangat dan mendengarkan keluh kesah penulis selama mengerjakan skripsi ini.
10. Ibu Atik dan Bapak Jazim yang menjadi orang tua penulis selama di jogja dan mba-mba asrama annisa yang selalu memberikan semangat kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
11. Kepada seluruh guru dan staff kamulan school yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
12. Kepada saya sendiri (penulis) Rina Rahmawati, yang telah menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan segala rintangan, hambatan dan perjuangan yang dilalui, terimakasih karena sudah bertahan, bersemangat dan berjuang sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
13. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Segala dukungan, bantuan dan kebaikan yang telah diberikan semoga mendapatkan balasan terbaik dan amal kebaikan yang diterima Allah SWT. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan serta jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga karya ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Aamiin ya Rabbal'Alamin.

Yogyakarta, 10 Juni 2026

Rina Rahmawati
22104070047



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO HIDUP	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian	10
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan	12
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
A. Kajian Teori.....	15
1. Hakikat Pembelajaran Biologi	15
2. Modul Pembelajaran	16
3. Inkuiri Terbimbing	25
4. Materi Sel.....	35
B. Penelitian Relevan.....	42
C. Kerangka Berpikir.....	45

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	48
A. Model Pengembangan	48
B. Prosedur Pengembangan	51
C. Subjek Penelitian.....	57
D. Jenis Pengumpulan Data	58
E. Instrumen Pengumpulan Data	58
F. Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
A. Hasil Penelitian Pengembangan Modul Biologi	63
1. Pengembangan Modul pada materi sel untuk peserta didik kelas X SMA/MA.	63
2. Hasil Penilaian Kelayakan Modul Biologi materi Sel	87
B. Pembahasan.....	90
1. Pengembangan Modul pada materi sel untuk kelas XI SMA/MA.....	90
2. Kelayakan Modul Biologi pada Materi Sel.....	94
BAB V PENUTUP.....	101
A. Kesimpulan	101
B. Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN.....	108

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan Buku Teks dan Modul (Suprayekti et al., 2017).....	23
Tabel 2. Skala Linkert	60
Tabel 3. Klasifikasi Kategori Penilaian ideal	61
Tabel 4. Standar Penilaian Kualitas Produk	62
Tabel 5. Masukan dari ahli dan tindak lanjutnya.	77
Tabel 6. Masukan dari Peer Reviewer dan tindak lanjutnya.	81
Tabel 7. Masukan dari Guru Biologi dan tindak lanjutnya.	83
Tabel 8. Masukan dari peserta didik dan tindak lanjutnya	86
Tabel 9. Penilaian kelayakan produk oleh ahli materi	87
Tabel 10. Penilaian kelayakan produk oleh ahli media.....	87
Tabel 11. Penilaian kelayakan produk oleh Peer Reviewer	88
Tabel 12. Penilaian kelayakan produk oleh Guru Biologi	89
Tabel 13. Penilaian kelayakan produk oleh Peserta Didik	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur kerangka Berpikir.....	47
Gambar 2. Prosedur Pengembangan Modul	51
Gambar 3. Tampilan cover depan dan belakang modul	68
Gambar 4. Tampilan kata pengantar, daftar isi dan daftar gambar	69
Gambar 5. Tampilan Deskripsi Singkat, Petunjuk Penggunaan dan Peta Konsep 70	
Gambar 6. Tampilan tahap inkuiri terbimbing	71
Gambar 7. Tampilan materi disertai gambar	72
Gambar 8. Tampilan uji kompetensi dan kunci jawaban	73
Gambar 9. Tampilan rangkuman dan glosarium	74
Gambar 10. Tampilan biodata penulis.....	75
Gambar 11. Tahap revisi oleh ahli media	78
Gambar 12. Tahap revisi oleh ahli media.....	78
Gambar 13. Tahap revisi oleh ahli materi	79
Gambar 14. Tahap revisi oleh ahli materi	80
Gambar 15. Tahap revisi oleh Peer Reviewer	81
Gambar 16. Tahap revisi oleh Peer Reviewer	82
Gambar 17. Tahap revisi oleh Peer Reviewer	82
Gambar 18. Tahap revisi oleh Guru Biologi	83
Gambar 19. Tahap revisi oleh Guru Biologi	84
Gambar 20. Tahap revisi oleh Guru Biologi	85
Gambar 21. Tahap revisi oleh Guru Biologi	85
Gambar 22. Tahap revisi oleh Guru Biologi	86

Gambar 24. Tampilan Isi Modul	95
Gambar 23. Desain Cover Modul	95



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian	108
Lampiran 2. Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi	111
Lampiran 3. Instrumen Penilaian untuk Ahli Media.....	114
Lampiran 4. Instrumen Penilaian untuk Guru Biologi dan Peer Reviewer.....	117
Lampiran 5. Instrumen Respon Untuk Peserta Didik	121
Lampiran 6. Indikator Penilaian dan Rubrik Instrumen untuk Ahli Materi/Ahli Media/Guru/Peer Reviewer.....	124
Lampiran 7. Hasil Analisis penilaian Ahli Materi.....	138
Lampiran 8. Hasil Analisis penilaian Ahli Media	139
Lampiran 9. Hasil Analisis penilaian Peer Reviewer.....	140
Lampiran 10. Hasil Analisis penilaian Guru Biologi.....	141
Lampiran 11. Hasil Analisis penilaian Peserta Didik.....	142
Lampiran 12. Presentase Secara Keseluruhan	143
Lampiran 13. Foto Penelitian.....	144
Lampiran 14. Daftar Riwayat Hidup.....	145

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan keseluruhan proses pengalaman belajar yang dialami seseorang di berbagai lingkungan dan berlangsung sepanjang hidup. Setiap situasi kehidupan yang memberikan pengaruh terhadap perkembangan individu dapat dikatakan sebagai bagian dari pendidikan. Selama seseorang masih menerima pengaruh dari lingkungannya, proses pendidikan akan terus terjadi tanpa batas waktu. Lingkungan pendidikan dapat berupa tempat yang secara khusus dirancang untuk kegiatan belajar maupun lingkungan alami yang secara tidak langsung memberikan pengalaman edukatif. Dengan demikian, pendidikan dapat berlangsung kapan pun dan di mana pun, sedangkan tujuannya sangat bergantung pada pengalaman belajar yang diperoleh setiap individu (Thwe & Kálmán, 2023).

Pendidikan merupakan hal yang bertujuan agar setiap orang mempersiapkan diri agar menjadi orang yang berilmu. Sementara guru berperan sebagai fasilitator dan perancang dalam kegiatan pembelajaran, Pendidikan yang baik harus meningkatkan kualitas manusia. Pembelajaran biologi merupakan bagian penting dalam pendidikan sains yang bertujuan untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan ilmiah, keterampilan proses sains, serta sikap ilmiah yang memungkinkan mereka memahami fenomena kehidupan secara kritis dan rasional. Biologi sebagai ilmu yang

mempelajari makhluk hidup dan proses kehidupannya menuntut peserta didik untuk memiliki kemampuan berpikir ilmiah melalui aktivitas pengamatan, percobaan, serta penalaran logis terhadap konsep-konsep yang dipelajari (Sinta & Agustina, 2024).

Materi biologi yang bersifat fundamental namun sering kali menjadi tantangan bagi siswa adalah materi sistem sel. Materi ini mencakup struktur, fungsi, serta proses-proses yang terjadi dalam sel yang pada dasarnya bersifat kompleks dan tidak dapat diamati secara langsung tanpa bantuan mikroskop dan media visualisasi lainnya. Kondisi kompleks tersebut menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami hubungan antara struktur dan fungsi organel sel, seperti membran plasma, nukleus, mitokondria, ribosom, dan sebagainya. Menurut (Syahdan, 2017) menunjukkan bahwa miskonsepsi siswa pada materi sistem sel cukup tinggi, terutama dalam memahami konsep metabolisme sel dan diferensiasi fungsi organel.

Pendidik memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran di kelas, yaitu sebagai penggerak yang mampu menstimulasi daya pikir dan kreativitas peserta didik. Guru juga diharapkan dapat merancang serta melaksanakan kegiatan belajar yang bermakna dan relevan, sekaligus mengelola berbagai bahan belajar yang mendukung proses pembelajaran. Selain itu, keterlibatan indera penglihatan melalui penggunaan media seperti buku, gambar, bagan, film, model, atau alat peraga dapat meningkatkan efektivitas belajar siswa. Hal ini disebabkan

karena informasi yang diperoleh melalui penglihatan cenderung meninggalkan kesan yang lebih mendalam, lebih mudah diingat, dan lebih cepat dipahami oleh peserta didik (Khotimah et al., 2019). Guru biologi di sekolah menengah pada umumnya masih mengandalkan buku teks sebagai bahan utama pembelajaran. Bahan pendukung seperti modul interaktif, model sel tiga dimensi, atau alat peraga sering kali belum dimanfaatkan secara optimal. Akibatnya, siswa kurang terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan kesulitan membangun konsep secara mandiri.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi di MAN 3 Bantul, diperoleh informasi bahwa guru sangat membutuhkan bahan ajar tambahan yang relevan dengan kebutuhan siswa. Pembelajaran selama ini masih bertumpu pada buku teks, sehingga variasi bahan ajar yang tersedia masih terbatas. Kondisi tersebut mendorong kebutuhan akan bahan ajar cetak yang lebih lengkap dan aplikatif untuk mendukung proses pembelajaran. Meskipun e-modul dinilai menarik dan potensial untuk meningkatkan minat belajar siswa, keterbatasan akses internet di sekolah menghambat penerapannya secara optimal. Oleh karena itu, keberadaan modul cetak dianggap lebih efektif karena dapat digunakan kapan saja tanpa bergantung pada koneksi internet. Selain itu, Materi sel masih menimbulkan kesulitan konseptual bagi peserta didik. Banyak siswa mengalami hambatan dalam mengidentifikasi, membedakan, dan menginterpretasikan bagian-bagian sel, terutama ketika melakukan pengamatan mikroskopis.

Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep-konsep mendasar pada materi sel belum optimal. Secara keseluruhan, hasil wawancara tersebut mengindikasikan adanya kesenjangan antara kebutuhan pembelajaran di kelas dan ketersediaan bahan ajar yang mampu mendorong keaktifan serta pemahaman mendalam pada peserta didik, sehingga diperlukan inovasi bahan ajar yang lebih variatif, kontekstual, dan mendukung kemandirian belajar siswa.

Inovasi yang dapat dikembangkan adalah modul biologi berbasis inkuiri terbimbing (*guided inquiry*). Modul ini dirancang untuk membantu siswa menemukan sendiri konsep-konsep ilmiah melalui aktivitas yang menekankan proses berpikir kritis dan penyelidikan ilmiah. Melalui modul tersebut, siswa diarahkan untuk melakukan pengamatan, mengidentifikasi masalah, merumuskan hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang mereka peroleh dengan bimbingan guru. Pendekatan seperti ini menumbuhkan rasa ingin tahu, tanggung jawab belajar, dan keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran berlangsung (Wulandari, 2025).

Modul biologi berbasis inkuiri terbimbing sendiri merupakan bentuk penerapan teori konstruktivisme, yang beranggapan bahwa pengetahuan tidak dapat sekadar ditransfer dari guru kepada siswa, tetapi harus dibangun oleh siswa melalui pengalaman belajar langsung. Dengan kata lain, siswa menjadi subjek aktif dalam proses pembelajaran, sedangkan guru berperan

sebagai fasilitator dan pembimbing (Sanjaya, 2016). Penerapan model inkuiri terbimbing memungkinkan terciptanya lingkungan belajar yang kolaboratif, bermakna, dan mendorong siswa berpikir tingkat tinggi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sari & Nurmiyati, 2020) menunjukkan bahwa penggunaan model inkuiri terbimbing dalam pembelajaran biologi mampu meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, serta minat belajar siswa. Melalui kegiatan penyelidikan yang terarah, siswa dapat mengaitkan konsep kompleks dengan fenomena nyata, sehingga proses belajar menjadi lebih kontekstual dan mudah dipahami. Oleh karena itu, model pembelajaran ini sangat relevan diterapkan pada materi sistem sel, yang bersifat kompleks dan memerlukan visualisasi serta pemahaman konseptual yang mendalam.

Urgensi penelitian yang dilakukan oleh peneliti didasari oleh beberapa hal penting. Karena pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kompleks dalam materi sel masih sangat rendah, Terutama dalam menjelaskan fungsi dan hubungan antarorganel. Kesulitan disebabkan karena konsep sel bersifat mikroskopis dan memerlukan kemampuan berpikir yang tingkatannya cukup tinggi untuk memahai proses biologis didalamnya. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Oktavianti et al., 2023) yang mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan antara konsep teoritis dengan fenomena nyata pada materi

bioproses sel, Sehingga dibutuhkannya media pembelajaran yang bisa menuntun siswa untuk berfikir ilmiah.

Bahan ajar yang digunakan oleh sekolah masih bersifat konvensional dan kurang interaktif, Sehingga siswa tidak terfasilitasi untuk belajar mandiri dan kontekstual. Sehingga nantinya penggunaan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing mampu membantu pemahaman siswa terkait materi metabolisme sel yang lebih mendalam (Mashur et al., 2024).

Keterbatasan akses internet juga menjadi urgensi penelitian yang dilakukan oleh peneliti sehingga menyebabkan beberapa sekolah menengah membutuhkan bahan ajar cetak yang menarik dan mudah digunakan (Khasanah et al., 2023). Modul cetak yang dikembangkan dengan pendekatan inkuiri terbimbing dapat menjadi salah satu solusi yang efektif karena memberi kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif melalui tahapan ilmiah yang terarah dan sistematis.

Pendekatan ini juga terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis serta keterampilan ilmiah siswa. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian (Hadju et al., 2024) yang menunjukkan bahwa penerapan model inkuiri pada materi metabolisme sel berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa. Dengan demikian, pengembangan modul biologiberbasis inkuiri terbimbing pada materi sistem sel dinilai relevan dan penting untuk dilakukan sebagai upaya menciptakan pembelajaran biologi yang lebih bermakna, kontekstual,

serta sesuai dengan karakteristik peserta didik di tingkat SMA/MA. Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti memandang penting untuk melakukan penelitian berjudul:

“Pengembangan Modul Biologi Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Materi Sel Sebagai Bahan Ajar Biologi Siswa Kelas XI SMA/MA.”

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul cetak berbasis inkuiri terbimbing yang menarik, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik siswa SMA/MA. Diharapkan, modul ini dapat membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran biologi yang lebih aktif, bermakna, dan kontekstual. Selain itu, modul ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi sistem sel, mengurangi miskonsepsi, serta menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kemandirian belajar.

B. Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

1. Keterbatasan variasi bahan ajar dalam pembelajaran biologi, di mana proses pembelajaran masih didominasi oleh penggunaan buku teks. Kondisi ini menyebabkan siswa tidak memperoleh alternatif bahan belajar yang dapat memfasilitasi keterlibatan aktif serta pengembangan kemampuan berpikir ilmiah.

2. Materi sel masih menimbulkan kesulitan konseptual bagi peserta didik, Siswa kerap mengalami hambatan dalam mengidentifikasi, membedakan, serta menginterpretasikan bagian-bagian sel, sehingga pemahaman terhadap konsep mikroskopis menjadi kurang optimal.
3. Keterbatasan sarana akses internet di lingkungan sekolah menghambat implementasi pembelajaran berbasis digital, termasuk pemanfaatan e-modul yang belum bisa diterapkan secara optimal.

C. Pembatasan Masalah

Berawal dari beberapa masalah yang ada, penulis memperjelas masalah dengan memberikan batasan-batasan berikut:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan modul pembelajaran cetak berbasis inkuiri terbimbing (*guided inquiry*).
2. Materi yang dikembangkan terbatas pada materi Sel untuk siswa kelas XI MAN 3 Bantul tahun pelajaran 2025/2026.
3. Subjek penelitian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi dan peserta didik yang berperan sebagai validator.
4. Aspek yang dinilai dalam modul meliputi kelayakan isi materi, kebahasaan, desain, aspek pengoprasian serta respon siswa terhadap penggunaan modul.
5. Penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan dan uji kelayakan produk, belum sampai pada pengujian efektivitas modul terhadap hasil belajar siswa.

6. Penelitian ini hanya sampai pada tahap *Development* karena keterbatasan waktu, sehingga peneliti belum memungkinkan untuk melaksanakan tahap *Disseminate* yang memerlukan waktu relatif lebih panjang untuk uji coba luas dan penyebarluasan produk. Fokus penelitian pengembangan ini adalah menghasilkan produk berupa modul pembelajaran yang valid dan layak digunakan, sehingga tahap *Development* dianggap sudah cukup untuk mengetahui kelayakan produk melalui proses validasi ahli dan uji coba terbatas.

D. Rumusan Masalah

Mengacu pada penjelasan diatas, maka rumusan masalah yang akan dikaji adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing pada materi sel untuk siswa kelas XI MAN 3 Bantul?
2. Bagaimana kelayakan modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing pada materi sel berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan guru biologi?
3. Bagaimana tanggapan siswa terhadap modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui proses pengembangan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing pada materi sel sebagai bahan ajar biologi siswa kelas XI SMA/MA.
2. Mengetahui kelayakan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing pada materi sel sebagai bahan ajar biologi siswa kelas XI SMA/MA berdasarkan hasil validasi ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi dan peserta didik.
3. Mengetahui tanggapan siswa terhadap penggunaan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing pada materi sel sebagai bahan ajar biologi siswa kelas XI SMA/MA dalam kegiatan belajar biologi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian pengembangan modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kajian keilmuan di bidang pendidikan biologi, khususnya terkait pengembangan bahan ajar cetak berbasis inkuiri terbimbing. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi dan sumber informasi bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan modul pembelajaran yang

berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik dan pengembangan kemampuan berpikir ilmiah.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

Modul pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing yang dikembangkan diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi sel secara lebih sistematis dan mendalam. Modul ini memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri, aktif, dan kritis melalui tahapan inkuiri, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan berpikir ilmiah.

b. Bagi Guru

Penelitian ini dapat memberikan alternatif bahan ajar bagi guru biologi dalam melaksanakan pembelajaran yang lebih variatif dan berpusat pada peserta didik. Modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media pendukung pembelajaran di kelas maupun sebagai bahan ajar mandiri.

c. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu bentuk inovasi pembelajaran di sekolah, khususnya dalam penyediaan bahan ajar cetak yang berkualitas dan sesuai dengan kurikulum. Modul yang

dikembangkan diharapkan dapat menunjang peningkatan mutu pembelajaran biologi di MAN 3 Bantul.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung bagi peneliti dalam mengembangkan bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing, mulai dari tahap perancangan hingga uji kelayakan produk. Selain itu, penelitian ini menjadi sarana untuk mengembangkan kompetensi peneliti dalam bidang pengembangan media pembelajaran dan penelitian pendidikan.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa modul pembelajaran cetak berbasis inkuiri terbimbing pada materi Sel untuk siswa kelas XI MAN 3 Bantul. Modul ini dirancang menggunakan Canva agar memiliki tampilan menarik, mudah digunakan, serta memotivasi siswa untuk belajar secara mandiri dan aktif.

Adapun spesifikasi produk yang diharapkan sebagai berikut:

1. Bentuk produk: Modul berbentuk cetak berwarna dengan ukuran kertas B5.
2. Media pembuatan: Modul disusun dan didesain melalui aplikasi *Canva* agar menghasilkan desain visual yang konsisten dan komunikatif.

3. Struktur isi modul:

- a. Sampul dan identitas modul
- b. Kata pengantar serta petunjuk penggunaan
- c. Capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran
- d. Uraian materi Sel berdasarkan sintaks model inkuiri terbimbing
- e. Aktivitas siswa sesuai tahapan inkuiri (Orientasi, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan)
- f. latihan soal sebagai evaluasi
- g. Daftar pustaka dan glosarium istilah penting

4. Ciri khas produk: Modul bersifat komunikatif, memotivasi siswa untuk berpikir kritis dan ilmiah, serta didukung dengan ilustrasi dan tata letak yang menarik agar mudah dipahami.

5. Hasil akhir: Modul siap dicetak dan dapat digunakan sebagai bahan ajar mandiri bagi siswa maupun media pendukung guru dalam pembelajaran biologi di kelas.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi Pengembangan

- a. Siswa memiliki kemampuan dasar untuk membaca serta memahami teks ilmiah sederhana.

- b. Guru biologi di MAN 3 Bantul memiliki kesiapan dalam memanfaatkan modul berbasis inkuiri terbimbing sebagai media pembelajaran.
- c. Fasilitas sekolah, seperti laboratorium dan alat pendukung pengamatan sederhana, tersedia untuk menunjang kegiatan belajar siswa.
- d. Modul akan dicetak dalam jumlah yang cukup sehingga dapat digunakan oleh siswa di kelas.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap validasi ahli dan uji coba terbatas, belum sampai pada uji efektivitas terhadap hasil belajar siswa.
- b. Materi yang dikembangkan terbatas pada materi Sistem Sel, belum mencakup materi biologi lainnya.
- c. Modul disusun menggunakan aplikasi Canva yang memiliki keterbatasan dalam penataan teks ilmiah dan format kompleks.
- d. Produk akhir berbentuk modul cetak, sehingga tidak menyertakan fitur interaktif digital seperti video atau animasi.
- e. Uji coba dilakukan hanya di satu sekolah, yaitu MAN 3 Bantul, sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasi secara luas.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik Kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengembangan modul biologi berbasis inkuiri terbimbing pada materi sel untuk siswa kelas XI SMA/MA menggunakan model pengembangan *Four-D (Define, Design, Development, Disseminate)*. Tetapi penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan (*Depelopment*).
2. Modul Biologi berbasis Inkuiri Terbimbing pada materi sel secara keseluruhan memiliki kelayakan yang sangat baik (SB) dengan presentase keidealan 91,4% dari ahli materi, 93,75% dari ahli media, 84,8% dari peer reviewer, 95% dari guru biologi dan 90,1% dari peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan modul Biologi berbasis tnkuiri terbimbing pada materi sel yang dikembangkan memiliki kelayakan dengan kriteria sangat baik (SB).
3. Berdasarkan hasil penilaian peserta didik terhadap modul Biologi berbasis Inkuiri Terbimbing pada materi sel, diperoleh persentase keidealan sebesar 90,1% yang termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB). Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik memberikan tanggapan yang sangat positif terhadap modul yang dikembangkan.

sehingga modul ini berpotensi mendukung proses pembelajaran yang lebih aktif, mandiri, dan bermakna.

B. Saran

Saran untuk pengembangan produk lebih lanjut adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan modul Biologi berbasis Inkuiri terbimbing pada materi sel, Peneliti hanya sampai tahap *development*. Sehingga peneliti selanjutnya disarankan untuk melanjutkan hingga tahap *disseminate* agar modul dapat diuji pada skala yang lebih luas.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menguji efektivitas modul terhadap hasil belajar, motivasi belajar, dan keterampilan berpikir kritis peserta didik

DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, Bruce, Johnson, Alexander, Lewis, Julian, Morgan, David, Raff, Martin, Roberts, Keith, & Walter, Peter. (2022). *Molecular Biology of the Cell* (7th ed.). Garland Science.
- Apriliyana, U., & Fitrihidayati, H. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Inkuiri Pada Materi Pencemaran Lingkungan Dalam Upaya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *BioEdu*, 1(3), 39–44.
- Bell, Randy L. Smetana, Lara Binns, Ian C. (2017). *Simplifying Inquiry Instruction* (Vol. 72). The Science Teacher.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., & Urry, L. A. (2021). *Biology: Concepts and Connections*. Pearson Education.
- Daryanto. (2013). *Menyiapkan Bahan Ajar Modul untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Gava Media.
- Dhaniyah Salsabil, G., Winda Sari, Ikawati, & Kurniawan, K. (2024). Hakikat Sains: Pengertian, Fungsi, dan Penerapan dalam Proses Pembelajaran. *Populer: Jurnal Penelitian Mahasiswa*, 3(4), 37–45.
- Ditjen Dikdasmen. (2008). *Panduan Pengembangan Modul*. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Gulo, W. (2010). *Strategi Belajar Mengajar*. Grasindo.
- Hadju, S. H., Yusuf, F. M., & Mamu, H. D. (2024). Effectiveness of learning kit with guided inquiry model on cell metabolism topic to improve students' critical thinking skills. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 22(3), 1978–1984. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.22.3.1811>
- Ihsan, F. (2013). *Dasar-Dasar Kependidikan*. Rineka Cipta.

- Joyce, Bruce Weil, Marsha Calhoun, Emily. (2015). *Models of Teaching* (9th ed.). Pearson Education.
- Khasanah, P. U., Nirmalasari, R., Lestariningsih, N., & Ayatusa'adah, A. (2023). Development of guided inquiry-based e-module on class XI Islamic integrated human reproductive system. *BIOEDUSCIENCE*, 7(3), 317–325. <https://doi.org/10.22236/jbes/13099>
- Khotimah, H., Supena, A., & Hidayat, N. (2019). Meningkatkan attensi belajar siswa kelas awal melalui media visual. *Jurnal Pendidikan Anak*, 8(1), 17–28. <https://doi.org/10.21831/jpa.v8i1.22657>
- Kuhlthau, Carol C. Maniotes, Leslie K. Caspari, Ann K. (2015). *Guided Inquiry: Learning in the 21st Century* (2nd ed.). Libraries Unlimited.
- Majid, A. (2014). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. PT Remaja Rosdakarya.
- Mashur, M. A., Amin, M., & Lestari, U. (2024). Guided inquiry learning module with multimedia assisted on cell metabolism for XII grade of senior high school. *Jurnal Pendidikan Sains*. <https://journal.um.ac.id/index.php/jps/article/view/11757>
- National Research Council,. (2017). *Inquiry and the National Science Education Standards*. National Academy Press.
- Nikmaturrahma, Fatimatul Khikmiyah, & Nur Fauziyah. (2023). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS ICARE (Introduction, Connection, Application, Reflection dan Extention) UNTUK MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA. *Jurnal Math-UMB.EDU*, 10(2), 68–80. <https://doi.org/10.36085/mathumbedu.v10i2.4706>

- Nisa, K., & Susanti, R. (2022). Penerapan inquiry-based learning untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains siswa pada materi sel. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2), 112–121.
- Oktavianti, A. R., Oka, A. A., & Santoso, H. (2023). Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis guided inquiry pada materi bioproses sel kelas XI. *EDUBIOLOCK*, 4(1). <https://doi.org/10.24127/edubioblock.v4i1.3479>
- Prastowo, A. (2019). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Diva Press.
- Prastowo, A. (2020). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Prihatin, B. A., & Rinanto, Y. (2017). Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Jamur Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Cepogo Boyolali. *Jurnal Inkuiri*, 6(1), 75–90.
- Rahmawati, D., Fitria, L., & Hasanah, U. (2021). Analisis kendala pembelajaran biologi di sekolah menengah: Studi pada ketersediaan laboratorium dan pelaksanaan praktikum. *Jurnal Pendidikan Sains*, 9(1), 45–53.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M., Wasserman, S., Minorsky, P., & Jackson, R. (2017). *Campbell Biology* (11th ed.). Pearson.
- Safitri, N., Saragih, P. P., Zukarnain, T. S., Khairunnisa, P. D., & Tanjung, I. F. (2022). Penerapan strategi inkuiri untuk meningkatkan kemampuan saintifik siswa dalam pembelajaran Biologi SMA. *BIODIK*, 8(4), 197–206.
- Sanjaya, W. (2016). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Group.
- Santi, R. P., Salimi, M., & Chamdani, M. (2025). Penerapan model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan proses sains (KPS) dan hasil belajar

- IPA pada siswa kelas VI. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 13(1), 10–20.
- Sari, D. P., & Nurmiyati, N. (2020). Pengaruh model inkuiri terbimbing terhadap pemahaman konsep biologi siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 56–64.
- Sinta, A. D., & Agustina, P. (2024). Science process skills and biology learning outcomes of high school students through the application of the guided inquiry learning model. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 9(01), 45–53. <https://doi.org/10.33503/ebio.v9i01.4021>
- Sodikun, Prayitno, B. A., & Sugiyarto. (2016). *Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Sistem Pencernaan Makanan Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains*. 12(1), 544–550.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*. Alfabeta.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan media pembelajaran*. Pedagogia.
- Suparlan. (2019). *Teori konstruktivisme dalam pembelajaran*. PT RajaGrafindo Persada.
- Suprayekti, Suparto, S., Sukawati, R., & Septiani, M. (2017). Teknik Penulisan Modul Keterampilan Belajar Untuk Mahasiswa. *Perspektif Ilmu Pendidikan*, 28(1), 65. <https://doi.org/10.21009/pip.281.8>
- Susanti, Wulandari, M., Helmita, R., Fajar, N., Fitri, D. R. K., & Haviz, M. (2025). Designing a STAD based differentiated e-module to enhance instructional quality in digestive system with qur'anic integration. *Biosfer*, 18(2), 202–211. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.54514>

- Syahdan, U. A. (2017). *IDENTIFIKASI MISKONSEPSI GURU BIOLOGI DI KOTA MAKASSAR PADA KONSEP SEL DENGAN MENGGUNAKAN METODE CRI (CERTAINTY RESPONS INDEX)*.
- Thwe, W. P., & Kálmán, A. (2023). Lifelong learning in the educational setting: A systematic literature review. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 33, 407–417. <https://doi.org/10.1007/s40299-023-00738-w>
- Trianto. (2017). *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bumi Aksara.
- Urry, Lisa A., Cain, Michael L., Wasserman, Steven A., Minorsky, Peter V., & Orr, Rebecca B. (2021). *Campbell Biology in Focus* (4th ed.). Pearson Education.
- Widodo, A., & Jasmadi, J. (2018). *Panduan Menyusun Modul Pembelajaran*. Direktorat Pembinaan SMA, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Wulandari, M. (2025). Karakteristik modul pembelajaran dalam pendidikan biologi. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*.