

**PENGEMBANGAN E-MODUL SISTEM  
KOORDINASI BERBASIS *DEEP LEARNING*  
TERINTEGRASI KEISLAMAMAN UNTUK PESERTA  
DIDIK KELAS XI DI MAN 2 BANTUL**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana S-1



Disusun oleh:

Hani'atul Mukaromah

21104070007

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA

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

**2025**

## SURAT PENGESAHAN TUGAS AKHIR



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-3713/Un.02/DT/PP.00.9/12/2025

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-MODUL SISTEM KOORDINASI BERBASIS *DEEP LEARNING* TERINTEGRASI KEISLAMAN UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI DI MAN 2 BANTUL

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : HANI'ATUL MUKAROMAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 21104070007  
Telah diujikan pada : Selasa, 02 Desember 2025  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.  
SIGNED

Valid ID: 693c3707439a9



Penguji I

Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 693b9a68280f4



Penguji II

Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 693a57ab668f0



Yogyakarta, 02 Desember 2025  
UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 693082fb2101

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Skripsi saudara Hani'atul Mukaromah  
Lamp. : 3 eksemplar

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Nama : Hani'atul Mukaromah  
NIM : 21104070007  
Judul Skripsi : Pengembangan E-Modul Sistem Koordinasi Berbasis *Deep Learning* Terintegrasi Keislaman untuk Peserta Didik Kelas XI di MAN 2 Bantul

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

Dengan ini kami berharap agar skripsi Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.  
*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Yogyakarta, 25 November 2025

Yang menyatakan,

Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si  
NIP. 19841117 200912 2 002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hani'atul Mukaromah  
NIM : 21104070007  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:  
*Pengembangan E-Modul Sistem Koordinasi Berbasis Deep Learning Terintegrasi Keislaman untuk Peserta Didik Kelas XI di MAN 2 Bantul* adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penyusun tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian – bagian tertentu yang penyusun ambil sebagai acuan.

Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, maka sepenuhnya menjadi tanggung jawab penyusun.

Yogyakarta, 20 November 2025

Yang menyatakan



Hani'atul Mukaromah

21104070007

# **PENGEMBANGAN E-MODUL SISTEM KOORDINASI BERBASIS *DEEPLARNING* TERINTEGRASI KEISLAMAN UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI DI MAN 2 BANTUL**

Hani'atul Mukaromah  
21104070007

## **ABSTRAK**

Permasalahan dalam pembelajaran biologi sangat kompleks, beberapa di antaranya yaitu keterbatasan bahan ajar yang menarik dan relevan dengan kebutuhan peserta didik, kesulitan peserta didik dalam memahami materi sistem koordinasi, serta minimnya integrasi nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran biologi. Penelitian ini bertujuan untuk 1) Mengembangkan E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul, 2) Mengetahui kualitas E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul, 3) Mengetahui respons peserta didik terhadap E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, Disseminate*), namun dibatasi hanya sampai tahap *Development*. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara, observasi, dan penyebaran angket. Penilaian kualitas e-modul dilakukan oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 3 *peer reviewer*, dan 1 guru biologi. Respons peserta didik diperoleh dari 15 peserta didik kelas XII di MAN 2 Bantul. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan deskripsi kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian ini berupa 1) Pengembangan e-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul, 2) Kualitas e-modul yang dikembangkan secara keseluruhan memperoleh kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase 97%, 3) Respons peserta didik terhadap e-modul yang dikembangkan berada pada kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase 93%. Dengan demikian, e-modul yang dikembangkan memiliki kualitas Sangat Baik dan layak digunakan oleh guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran biologi.

**Kata Kunci:** E-Modul, Sistem Koordinasi, *Deep learning*, Integrasi Islam Sains



# ***DEVELOPMENT OF AN ISLAMIC-INTEGRATED DEEP LEARNING–BASED COORDINATION SYSTEM E-MODULE FOR GRADE XI STUDENTS AT MAN 2 BANTUL***

## ***ABSTRACT***

Problems in biology learning are very complex, some of which include the limited availability of teaching materials that are interesting and relevant to the needs of students, difficulties for students in understanding coordination system material, and the lack of integration of Islamic values in biology learning. This study aims to 1) Develop an Islamic-integrated deep learning-based coordination system E-module for grade XI students at MAN 2 Bantul, 2) Determine the quality of the Islamic-integrated deep learning-based coordination system E-module for grade XI students at MAN 2 Bantul, 3) To determine the response of students to the Islamic-integrated deep learning-based coordination system e-module for grade XI students at MAN 2 Bantul. This study employed a Research and Development (R&D) type of research, utilizing a 4D (Define, Design, Development, Disseminate) development model, but was limited to the Development stage. Data collection techniques included interviews, observations, and the distribution of questionnaires. The quality of the e-module was assessed by 1 subject matter expert, 1 media expert, 3 peer reviewers, and 1 biology teacher. Student responses were obtained from 15 grade XII students at MAN 2 Bantul. The data obtained were analyzed using quantitative and qualitative descriptions. Results of this study are as follows 1) Development of a deep learning-based coordination system e-module for grade XI students at MAN 2 Bantul, 2) The overall quality of the developed e-module was rated as Very Good (SB) with a percentage of 97%, 3) Student response to the developed e-module was in the Very Good (SB) category with a percentage of 93%. Thus, the developed e-module is of excellent quality and suitable for use by teachers and students in the biology learning process.

**Keywords:** E-Module, Coordination System, Deep learning, Integration of Islam and Science

## **MOTO**

“Keberhasilan bukanlah milik orang yang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang senantiasa berusaha”

(B.J Habibie)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَحْمَدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Atas izin, rahmat, dan kasih sayang Allah SWT yang senantiasa melimpahkan kekuatan di setiap langkah, dengan penuh kerendahan hati kupersembahkan karya ini kepada:

Bapak dan Mamakku tercinta, terima kasih atas kasih sayang yang tak pernah berkurang meski aku sering gagal memahaminya. Untuk doa yang selalu dipanjatkan diam-diam setiap malam, untuk keikhlasan dalam setiap pengorbanan, dan untuk usaha yang tak terhitung nilainya waktu, tenaga, pikiran, hingga materi yang kalian berikan tanpa sedikitpun mengharap balasan. Segala pencapaian yang kuraih hari ini tidak akan pernah terwujud tanpa cinta dan kehadiran kalian. Semoga Allah membalasnya dengan kesehatan, keberkahan, dan kebahagiaan yang tidak pernah putus.

Mbak Fifi, Mas Khozin, dan Adik Akmal tersayang, yang selalu menghadirkan semangat, perhatian, dan kehangatan keluarga sehingga aku mampu bertahan dan terus berjuang. Terima kasih atas dukungan yang tidak pernah surut. Secara khusus, terima kasih kepada Mas Khozin atas segala kebaikan, termasuk dukungan materil yang diberikan dengan penuh ketulusan, yang menjadi bagian penting dari perjalananku hingga saat ini.

Diriku sendiri, yang telah berusaha sekuat tenaga melalui proses panjang ini. Terima kasih karena tetap bertahan dan tidak menyerah ketika perjalanan terasa berat.

Semoga seluruh pengorbanan dan kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan terbaik dari Allah SWT, baik di dunia maupun di akhirat.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan E-Modul Sistem Koordinasi Berbasis *Deep learning* Terintegrasi Keislaman untuk Peserta Didik Kelas XI di MAN 2 Bantul” dengan sebaik-baiknya. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, serta motivasi kepada penulis. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi Hasan, S.Ag., MA., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Lutfi, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
4. Ibu Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan skripsi ini.

6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di program studi Pendidikan Biologi yang telah membimbing dan membekali ilmu pengetahuan selama perkuliahan
7. Kepala sekolah MAN 2 Bantul, Ibu Siti Nur 'Aini selaku guru Biologi, serta peserta didik yang telah memberikan izin dan bersedia menyediakan waktu selama pelaksanaan penelitian.
8. Kedua orang tua saya tercinta, Mba Fifi, Mas Khozin, Adik Akmal, Mas Busro, Mba Nurfa, Azriel dan Ayra tersayang yang selalu memberikan doa, dukungan, dan kasih sayang, semangat, dan kehangatan keluarga yang tidak pernah putus.
9. Sahabat-sahabat saya Fitra, Syifa, Destina, Putri, dan Nisya terima kasih sudah selalu ada di setiap fase perjalanan ini. Terima kasih untuk semua obrolan panjang, candaan receh yang selalu mencairkan suasana, serta pelukan, bantuan, dan dukungan yang selalu diberikan. Kalian membuat proses ini tidak terasa sendirian. Terima kasih sudah bertahan bersama, mendampingi dari awal sampai akhirnya kita semua sampai di titik ini
10. Teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2021.
11. Almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga tempat penulis menimba ilmu.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, namun telah membantu proses penyelesaian skripsi penulis.

Semoga bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapatkan balasan lebih baik dari Allah SWT.

Yogyakarta, November 2025

Penyusun

## DAFTAR ISI

|                                               |      |
|-----------------------------------------------|------|
| SURAT PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....             | ii   |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....                | iii  |
| SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....       | iv   |
| ABSTRAK.....                                  | v    |
| <i>ABSTRACT</i> .....                         | vi   |
| MOTO .....                                    | vii  |
| HALAMAN PERSEMBAHAN.....                      | viii |
| KATA PENGANTAR.....                           | ix   |
| DAFTAR ISI .....                              | xi   |
| DAFTAR TABEL.....                             | xiv  |
| DAFTAR GAMBAR.....                            | xv   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                         | xvi  |
| BAB I.....                                    | 1    |
| PENDAHULUAN.....                              | 1    |
| A. Latar Belakang .....                       | 1    |
| B. Identifikasi Masalah .....                 | 10   |
| C. Pembatasan Masalah .....                   | 11   |
| D. Rumusan Masalah .....                      | 12   |
| E. Tujuan Penelitian.....                     | 13   |
| F. Manfaat Penelitian.....                    | 13   |
| G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan ..... | 16   |
| H. Asumsi Pengembangan .....                  | 16   |
| I. Definisi Istilah .....                     | 17   |
| BAB II.....                                   | 19   |
| TINJAUAN PUSTAKA.....                         | 19   |
| A. Kajian Pustaka .....                       | 19   |
| 1. Hakikat Pembelajaran Biologi .....         | 19   |
| 2. Bahan Ajar.....                            | 21   |
| a. Pengertian Bahan Ajar.....                 | 21   |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| b. Fungsi Bahan Ajar .....                     | 22  |
| c. Unsur-Unsur Bahan Ajar .....                | 23  |
| d. Jenis Bahan Ajar .....                      | 25  |
| e. Prinsip Bahan Ajar .....                    | 26  |
| 3. E-modul .....                               | 27  |
| a. Pengertian E-modul .....                    | 27  |
| b. Karakteristik E-modul .....                 | 28  |
| d. Kelemahan E-modul .....                     | 30  |
| e. Prinsip Penyusunan E-modul .....            | 30  |
| 4. Sistem Koordinasi .....                     | 32  |
| 5. <i>Deep learning</i> .....                  | 78  |
| 6. Integrasi Islam dan Sains .....             | 83  |
| B. Penelitian Relevan .....                    | 86  |
| C. Kerangka Berpikir .....                     | 91  |
| BAB III .....                                  | 93  |
| METODE PENELITIAN .....                        | 93  |
| A. Model Pengembangan .....                    | 93  |
| B. Prosedur Pengembangan .....                 | 94  |
| 1. Pendefinisian .....                         | 94  |
| 2. Perancangan ( <i>Design</i> ) .....         | 96  |
| 3. Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ) ..... | 97  |
| 4. Penyebaran ( <i>Disseminate</i> ) .....     | 97  |
| C. Lokasi dan Waktu Penelitian .....           | 98  |
| D. Uji Coba Produk .....                       | 98  |
| 1. Desain Uji Coba .....                       | 98  |
| 2. Subjek Coba .....                           | 99  |
| 3. Jenis Data .....                            | 99  |
| E. Teknik Pengumpulan Data .....               | 100 |
| F. Instrumen Pengumpulan Data .....            | 101 |
| G. Teknik Analisis Data .....                  | 103 |
| BAB IV .....                                   | 107 |
| HASIL DAN PEMBAHASAN .....                     | 107 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| A. Hasil Penelitian .....         | 107 |
| B. Pembahasan .....               | 127 |
| BAB V .....                       | 150 |
| KESIMPULAN DAN SARAN.....         | 150 |
| A. Kesimpulan.....                | 150 |
| B. Saran.....                     | 151 |
| C. Keterbatasan Pengembangan..... | 151 |
| DAFTAR PUSTAKA .....              | 153 |
| LAMPIRAN.....                     | 162 |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                            |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 1. Lobus Kelenjar Hipofisis.....                                                                     | 55  |
| Tabel 2. Hormon Kelenjar Tiroid .....                                                                      | 56  |
| Tabel 3. Bagian Kelenjar Adrenal .....                                                                     | 57  |
| Tabel 4. Hormon Kelenjar Pankreas .....                                                                    | 57  |
| Tabel 5. Hormon Kelenjar Gonad .....                                                                       | 58  |
| Tabel 6. Bagian-bagian mata .....                                                                          | 64  |
| Tabel 7. Macam-macam papilla .....                                                                         | 68  |
| Tabel 8. Bagian-Bagian Telinga .....                                                                       | 71  |
| Tabel 9. Skala Penilaian Likert oleh Ahli Media, Ahli Materi, Guru Biologi dan<br>Peer reviewer .....      | 100 |
| Tabel 10. Skala Penilaian Likert untuk Respons Peserta didik .....                                         | 100 |
| Tabel 11. Skala Penilaian Likert oleh Ahli Media, Ahli Materi, Guru Biologi dan<br>Peer reviewer .....     | 104 |
| Tabel 12. Skala Penilaian Likert untuk Respons Peserta didik .....                                         | 104 |
| Tabel 13. Kriteria penilaian ideal untuk ahli materi, ahli media, peer reviewer, dan<br>guru biologi ..... | 104 |
| Tabel 14. Kriteria penilaian ideal untuk peserta didik .....                                               | 105 |
| Tabel 15. Kategori penilaian kualitas produk.....                                                          | 106 |
| Tabel 16. Struktur dan Kerangka E-Modul .....                                                              | 117 |
| Tabel 17. Masukan dosen pembimbing terhadap prototype e-modul yang<br>dikembangkan .....                   | 119 |
| Tabel 18. Data hasil penilaian kualitas modul oleh ahli materi .....                                       | 120 |
| Tabel 19. Masukan ahli materi terhadap e-modul dan tindak lanjut .....                                     | 121 |
| Tabel 20. Data hasil penilaian kualitas modul oleh ahli media .....                                        | 122 |
| Tabel 21. Masukan ahli media terhadap e-modul dan tindak lanjut.....                                       | 122 |
| Tabel 22. Data hasil penilaian kualitas modul oleh peer reviewer .....                                     | 124 |
| Tabel 23. Masukan dari peer reviewer dan tindak lanjut .....                                               | 124 |
| Tabel 24. Data hasil penilaian kualitas modul oleh guru biologi .....                                      | 126 |
| Tabel 25. Data hasil respons peserta didik terhadap e-modul .....                                          | 127 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Struktur Neuron .....                                                                                  | 34 |
| Gambar 2. Otak .....                                                                                             | 37 |
| Gambar 3. Otak Besar .....                                                                                       | 38 |
| Gambar 4. Otak Depan.....                                                                                        | 39 |
| Gambar 5. Otak Tengah.....                                                                                       | 40 |
| Gambar 6. Otak Kecil.....                                                                                        | 41 |
| Gambar 7. Sumsum Lanjutan (Medula Oblongata) .....                                                               | 42 |
| Gambar 8. Sumsum Tulang Belakang.....                                                                            | 43 |
| Gambar 9. Sistem Saraf Simpatik dan Parasimpatik.....                                                            | 45 |
| Gambar 10. Sistem Hormon (Endokrin) .....                                                                        | 52 |
| Gambar 11. Bagian-Bagian Mata.....                                                                               | 63 |
| Gambar 12. Bagian-Bagian Hidung .....                                                                            | 66 |
| Gambar 13. Bagian-Bagian Lidah.....                                                                              | 67 |
| Gambar 14. Bagian-Bagian Telinga .....                                                                           | 70 |
| Gambar 15. Bagian-Bagian Kulit.....                                                                              | 72 |
| Gambar 16. Pengalaman Belajar <i>Deep learning</i> .....                                                         | 81 |
| Gambar 17. Bagan desain penelitian pengembangan modul biologi yang telah dimodifikasi dari Sugiyono (2009) ..... | 98 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli, Peer reviewer, dan Guru Biologi..... | 162 |
| Lampiran 2. Kisi-Kisi Penilaian untuk Respons Peserta Didik .....                          | 165 |
| Lampiran 3. Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi.....                                     | 167 |
| Lampiran 4. Rubrik Penilaian untuk Ahli Materi.....                                        | 170 |
| Lampiran 5. Instrumen Penilaian untuk Ahli Media.....                                      | 175 |
| Lampiran 6. Rubrik Penilaian untuk Ahli Media .....                                        | 178 |
| Lampiran 7. Instrumen Penilaian untuk Peer reviewer .....                                  | 181 |
| Lampiran 8. Rubrik Penilaian untuk Peer reviewer .....                                     | 185 |
| Lampiran 9. Instrumen Penilaian untuk Guru Biologi .....                                   | 193 |
| Lampiran 10. Rubrik Penilaian untuk Guru biologi.....                                      | 197 |
| Lampiran 11. Rubrik Penilaian untuk Guru biologi .....                                     | 205 |
| Lampiran 12. Rubrik Penilaian untuk Guru biologi.....                                      | 208 |
| Lampiran 13. Analisis Penilaian oleh Ahli Materi .....                                     | 213 |
| Lampiran 14. Analisis Penilaian oleh Ahli Media.....                                       | 214 |
| Lampiran 15. Analisis Penilaian oleh Peer reviewer.....                                    | 215 |
| Lampiran 16. Analisis Penilaian oleh Guru Biologi .....                                    | 217 |
| Lampiran 17. Analisis Penilaian oleh Respons Peserta Didik .....                           | 218 |
| Lampiran 18. Surat Izin Studi Pendahuluan.....                                             | 219 |
| Lampiran 19. Surat Izin Penelitian Tugas Akhir.....                                        | 220 |
| Lampiran 20. Surat Telah Melakukan PenelitianI .....                                       | 221 |
| Lampiran 21. Dokumentasi.....                                                              | 222 |
| Lampiran 22. Biodata Peneliti.....                                                         | 223 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan memegang peran penting dalam membentuk sumber daya manusia yang unggul. Secara esensial, pendidikan adalah upaya untuk menciptakan lingkungan serta proses belajar yang memungkinkan peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi diri, mencakup aspek spiritual, penguasaan diri, kepribadian, intelektualitas, akhlak luhur, serta kompetensi yang dibutuhkan untuk kehidupan pribadi, sosial, dan berbangsa (Depdiknas, 2003). Dalam proses ini, pembelajaran menjadi elemen sentral, yakni sebagai interaksi antara peserta didik, pendidik, dan sumber belajar dalam suatu konteks pendidikan (Hasbiyallah & Ghifary, 2023). Namun, dalam praktiknya, pembelajaran masih menghadapi kendala seperti penggunaan bahan ajar yang monoton, kurang interaktif, dan kurang relevan dengan karakteristik peserta didik. Untuk mengatasi hal ini, guru perlu berinovasi dalam merancang bahan ajar yang lebih menarik dan relevan dengan kebutuhan peserta didik (Ditendik, 2008).

Pengembangan dan perancangan bahan ajar terus berkembang seiring perkembangan teknologi. Salah satunya adalah dengan pengembangan bahan ajar kreatif dan inovatif. Seperti yang dikemukakan (Sholeh *et al.*, 2018), kemajuan sains dan teknologi membuat pembelajaran semakin menarik dan menyenangkan terutama dengan hadirnya multimedia yang mampu menghadirkan materi ajar secara lebih interaktif. Sejalan dengan kemajuan

teknologi dan karakteristik generasi digital, bahan ajar tradisional kini dikembangkan dalam format digital untuk meningkatkan interaktivitas dan kemudahan akses. Salah satu inovasi bahan ajar digital yang semakin banyak digunakan adalah E-modul (Jannah & Yunusi, 2024).

E-modul memberikan kemudahan dalam penyajian materi, integrasi multimedia, serta fitur interaktif yang mendorong pembelajaran mandiri dan mendalam. Sebagai salah satu bentuk bahan ajar digital, e-modul dapat mengintegrasikan teks, gambar, video, dan elemen interaktif lainnya yang dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti komputer, laptop, atau *smartphone* (Widiastutik, 2021). E-modul yang disusun secara sistematis memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri tanpa ketergantungan penuh pada guru (Prastowo, 2011). Menurut Mutmainnah *et al* (2021) e-modul memiliki sifat *self instructional* yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar secara mandiri. Fleksibilitas ini sangat relevan dengan keragaman kemampuan peserta didik, di mana setiap individu memiliki kecepatan pemahaman yang berbeda-beda (Nurhidayah & Irwandi, 2015).

Selain bahan ajar yang berkualitas, keberhasilan pembelajaran juga dipengaruhi secara signifikan oleh metode dan pendekatan yang digunakan. Dalam pendidikan modern, penerapan pendekatan yang efektif merupakan faktor penting dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran (Feriyanto & Anjariyah, 2024). Salah satu pendekatan yang dipandang potensial adalah *deep learning* (pembelajaran mendalam), yang menawarkan cara belajar lebih bermakna dan berpusat pada pemahaman. Meskipun istilah *deep learning*

sering diasosiasikan dengan ranah teknologi, konsep pembelajaran pedagogisnya telah lama ada dan sejalan dengan teori konstruktivisme dan metakognisi, yang pertama kali diperkenalkan oleh Marton dan Säljö sejak tahun 1976 (Fitriani & Santiani, 2025).

Pendekatan *deep learning* menitikberatkan pada pengembangan pemahaman yang mendalam terhadap materi pembelajaran melalui pengalaman yang holistik, di mana peserta didik tidak hanya terlibat secara kognitif, tetapi juga emosional. Tujuannya adalah membantu peserta didik mengaitkan materi yang dipelajari dengan konteks kehidupan nyata, sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna dan mudah dipahami (Arif *et al.*, 2025). Penerapan pembelajaran mendalam dapat diwujudkan melalui strategi pedagogis yang mendorong pemahaman mendalam, bukan sekadar hafalan. Dalam konteks ini, beberapa penerapannya meliputi pembelajaran berbasis proyek yang mengajak peserta didik terlibat dalam proyek otentik untuk mengaplikasikan pengetahuan, pembelajaran berbasis masalah yang menantang peserta didik untuk menganalisis dan memecahkan isu kontekstual, serta pembelajaran berbasis inkuiri yang mendorong peserta didik untuk aktif mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri dari berbagai sumber. Strategi-strategi ini membantu peserta didik mengaitkan materi dengan praktik nyata dan pengalaman yang bermakna (Kemendikdasmen, 2025).

Selain berfokus pada penguasaan materi pelajaran, pendidikan juga memiliki peran penting dalam membentuk karakter peserta didik. Hal ini sejalan dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003

tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menegaskan bahwa tujuan pendidikan adalah mengembangkan potensi peserta didik secara menyeluruh, mencakup aspek spiritual keagamaan, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, dan keterampilan. Artinya, proses pembelajaran tidak hanya diarahkan pada aspek kognitif semata, melainkan juga pada pembentukan karakter yang utuh dan berimbang.

Penanaman nilai-nilai spiritual tidak seharusnya terbatas pada mata pelajaran agama, melainkan perlu diintegrasikan ke seluruh bidang studi, termasuk biologi (Puspitasari *et al.*, 2020). Metode pembelajaran yang baik sebaiknya menggabungkan pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai keagamaan agar peserta didik unggul secara akademis dan juga berakhlak mulia (Muspiroh, 2013). Dalam pembelajaran biologi, integrasi nilai-nilai keislaman ke dalam e-modul seperti pada materi sistem koordinasi menjadi penting, untuk menunjukkan keterkaitan antara sains dan ajaran agama. Misalnya, sistem koordinasi manusia yang bekerja kompleks dan teratur dapat menjadi bukti nyata keagungan ciptaan Allah SWT.

Integrasi Islam dan sains dalam pembelajaran biologi dapat dilakukan dengan dua pendekatan yaitu menjadikan Al-Qur'an sebagai dasar keilmuan untuk memulai pembelajaran, atau sebagai sumber konfirmasi terhadap fenomena sains, kedua pendekatan ini dapat juga digunakan secara bersamaan, misalnya dalam materi sistem koordinasi (Febril *et al.*, 2023). Pemahaman ini tidak hanya memperkuat aspek kognitif peserta didik, tetapi juga membangun kesadaran spiritual akan tanda-tanda kekuasaan Allah SWT. Penelitian (Utami

*et al.*, 2018) membuktikan bahwa pengembangan E-modul yang terintegrasi keislaman efektif dalam meningkatkan kesadaran dan pemahaman peserta didik kaitannya dengan nilai afektif dan kognitif. Dalam konteks madrasah seperti MAN 2 Bantul yang berbasis nilai-nilai Islam, pendekatan ini sangat relevan dan mendukung tujuan pendidikan yang bersifat holistik, baik dari sisi kognitif maupun afektif.

Berdasarkan hasil wawancara pada hari selasa, 21 januari 2025 dengan guru biologi dan peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul Tahun Ajaran 2024/2025, diketahui bahwa peserta didik mengalami kesulitan pada materi sistem koordinasi khususnya pada submateri mekanisme impuls saraf. Hal ini terlihat dari nilai asesmen sumatif pada materi sistem koordinasi bahwa 50% peserta didik memperoleh nilai di bawah capaian kompetensi minimum (nilai < 73). Peserta didik menganggap materi ini sulit karena cakupan materi yang cukup luas, kompleks, dan sulit divisualisasikan meskipun bersifat konkret. Hal ini sesuai dengan pernyataan Jayanti & Pertiwi (2023) dalam penelitiannya menemukan bahwa peserta didik menganggap materi sistem koordinasi sulit, karena materi sistem koordinasi sulit tervisualisasi secara nyata.

Kesulitan peserta didik dalam memahami mekanisme impuls saraf disebabkan karena berlangsung pada tingkat seluler dan tidak dapat diamati secara langsung. Selain itu, mekanisme ini melibatkan interaksi elektrokimia berupa perpindahan ion natrium ( $\text{Na}^+$ ) dan kalium ( $\text{K}^+$ ) yang menyebabkan perubahan potensial membran melalui tahapan depolarisasi, repolarisasi, hingga kembali ke keadaan istirahat. Kompleksitas konsep dan banyaknya



tahapan yang harus dipahami membuat peserta didik mudah mengalami kebingungan. Hal ini sejalan dengan temuan Ichsan et al (2017), yang menyatakan bahwa peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi mekanisme impuls saraf karena beberapa faktor. Pertama, materi yang abstrak membuat peserta didik sulit membayangkan proses di dalam sel saraf. Kedua, istilah elektrokimia yang rumit dan perbedaan konvensi dalam penggambaran impuls saraf dapat membingungkan peserta didik. Selain itu, kurangnya upaya guru dalam mengatasi miskonsepsi juga turut berkontribusi terhadap kesulitan yang dialami peserta didik.

Proses pembelajaran masih mengandalkan bahan ajar yang terbatas, seperti *PowerPoint* dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Metode penyampaian yang digunakan cenderung berfokus pada ceramah, sehingga kurang mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses berpikir mendalam. Kondisi ini menghambat terbentuknya pemahaman konseptual yang kuat. Peserta didik kelas XI juga cenderung lebih menyukai pembelajaran berbasis visual dan digital. Temuan ini sejalan dengan temuan Fauzi et al. (2022) bahwa peserta didik lebih tertarik menggunakan bahan ajar visual dan digital, seperti e-modul interaktif, dibandingkan buku konvensional.

Berdasarkan pengamatan, *PowerPoint* yang digunakan guru cenderung berisi teks deskriptif padat dengan visualisasi sederhana, tanpa animasi maupun interaktivitas. Penyajian seperti ini kurang membantu peserta didik dalam memahami materi, misalnya mekanisme impuls saraf. Sementara itu, LKS yang digunakan hanya membahas sistem saraf, tanpa mencakup sistem

hormon dan alat indra. Keterbatasan cakupan materi dalam LKS tersebut menyebabkan pembelajaran sistem koordinasi tidak utuh sesuai tuntutan kurikulum. Kondisi ini mendorong peserta didik untuk mencari sumber belajar tambahan secara mandiri, khususnya melalui internet, guna memperjelas dan memperkuat pemahaman mereka.

Di MAN 2 Bantul, bahan ajar yang digunakan seperti Lembar Kerja Siswa (LKS) dan buku teks masih mengacu pada kurikulum nasional yang berlaku secara umum di Indonesia. Kurikulum tersebut disusun untuk sekolah-sekolah reguler dan tidak secara khusus memuat integrasi nilai-nilai keislaman. Menurut Arimadona (2016), kurikulum standar nasional belum sepenuhnya mencakup dimensi keislaman, sehingga guru perlu menyusun materi pembelajaran tambahan yang terintegrasi dengan nilai-nilai Islam. Padahal, sebagai sekolah berbasis keislaman, kurikulum di MAN 2 Bantul perlu disesuaikan dengan memasukkan nilai-nilai tersebut ke dalam proses pembelajaran. Selain itu, karakteristik peserta didik pada Fase F juga perlu dipertimbangkan. Pada fase ini, peserta didik sedang mengalami perkembangan kognitif dan emosional yang signifikan, sehingga membutuhkan pembelajaran yang mendorong pemikiran kritis sekaligus pembentukan karakter. Oleh karena itu, pendekatan yang hanya menekankan hafalan dan penggunaan buku teks menjadi kurang relevan. Dibutuhkan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterlibatan aktif serta pemahaman mendalam. Salah satu pendekatan yang dinilai sesuai adalah *deep learning*.

Permasalahan berupa kesulitan peserta didik dalam memahami mekanisme impuls saraf, terbatasnya bahan ajar yang digunakan, belum tercapainya pemahaman konseptual yang mendalam, serta belum terintegrasinya nilai-nilai keislaman dalam materi menunjukkan perlunya pengembangan bahan ajar yang lebih sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Untuk mengatasi kendala tersebut, e-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi nilai-nilai keislaman dipilih sebagai alternatif yang tepat karena mampu mendukung pembelajaran mandiri, menyajikan materi secara terstruktur dan visual, serta mudah diakses kapan pun. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Fuadah, (2016) yang mengungkapkan bahwa E-modul dipilih karena mampu memenuhi kebutuhan pembelajaran mandiri, menyampaikan materi secara sistematis dan visual, serta mudah diakses kapan saja. Peserta didik juga dapat mengulang materi sesuai kebutuhan karena e-modul bisa dipelajari secara mandiri di rumah (Yuberti, 2018).

Pendekatan *deep learning* memungkinkan penyampaian materi secara bertahap dan mendalam, sehingga mendukung pemahaman konsep secara komprehensif. Pernyataan ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Feriyanto & Anjariyah, (2024) bahwa pendekatan *deep learning* memberikan kesempatan untuk penyampaian materi secara mendalam dan bertahap. Pembelajaran mendalam memungkinkan peserta didik menangkap materi secara lengkap melalui pengalaman yang bermakna, fokus yang tinggi, serta aktivitas belajar yang menarik. Di sisi lain, pengintegrasian nilai-nilai keislaman dalam pembelajaran biologi, khususnya di madrasah, memperkaya

proses pembelajaran dan membantu peserta didik mengaitkan ilmu sains dengan ajaran Islam. Penelitian oleh (Pohan *et al.*, 2024) menunjukkan bahwa integrasi nilai-nilai Islam dan ilmu sains dalam pembelajaran Biologi mendapat respons positif dari peserta didik. Pemahaman materi menjadi lebih mudah karena terdapat keterkaitan antara sains dan ajaran agama dalam kehidupan sehari-hari. Dengan menghubungkan Biologi dan nilai-nilai keagamaan, terlihat bahwa ilmu dan agama dapat berjalan selaras dalam mengenali kebesaran Tuhan melalui ciptaan-Nya. Hal ini menjadikan pembelajaran lebih bernilai, utuh, dan kontekstual.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji pengembangan e-modul terintegrasi keislaman maupun penerapan pendekatan pembelajaran tertentu. Misalnya, penelitian oleh Utami *et al.* (2018) mengembangkan e-modul terintegrasi keislaman yang terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran spiritual dan pemahaman peserta didik. Selanjutnya, penelitian Fauzi *et al.* (2022) menunjukkan bahwa e-modul interaktif dapat meningkatkan minat dan hasil belajar biologi. Di sisi lain, Suwandi *et al.* (2024) menelaah penerapan model pembelajaran *deep learning* yang berkontribusi terhadap peningkatan keterlibatan aktif dan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Namun, penelitian-penelitian tersebut masih memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, e-modul terintegrasi keislaman yang dikembangkan sebelumnya belum secara khusus ditujukan untuk materi sistem koordinasi, yang bersifat kompleks dan membutuhkan pendekatan pembelajaran mendalam. Kedua, penelitian mengenai pendekatan *deep learning* belum

banyak dikembangkan dalam bentuk e-modul yang dapat digunakan peserta didik untuk belajar mandiri. Ketiga, belum ada penelitian yang menggabungkan e-modul, pendekatan *deep learning*, dan integrasi nilai-nilai keislaman dalam satu produk pembelajaran yang utuh. Keterbatasan-keterbatasan tersebut menunjukkan adanya peluang untuk mengembangkan bahan ajar yang mampu memadukan penyajian materi secara mendalam, terintegrasi nilai keislaman, dan mendukung pembelajaran mandiri pada materi sistem koordinasi.

Oleh karena itu, penelitian ini berupaya memanfaatkan peluang tersebut melalui pengembangan e-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman yang relevan dengan kebutuhan peserta didik di MAN 2 Bantul. Inovasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas pembelajaran biologi melalui penyediaan bahan ajar yang tidak hanya efektif secara akademik, tetapi juga mendukung penguatan karakter spiritual peserta didik.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka dapat diperoleh identifikasi masalah terkait pengembangan E-modul sistem koordinasi di antaranya sebagai berikut :

1. Peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem koordinasi, khususnya pada submateri mekanisme impuls saraf, karena bersifat kompleks, sulit divisualisasikan, dan memerlukan pemahaman proses fisiologis yang mendalam.

2. Bahan ajar yang tersedia belum mengoptimalkan integrasi nilai-nilai keislaman untuk memperkaya pemahaman peserta didik khususnya pada materi sistem koordinasi dari aspek spiritual dan motivasi.
3. Guru dalam menyampaikan materi sistem koordinasi masih dominan menggunakan model pembelajaran *direct instruction* (DI) yang berpusat pada guru.
4. Media pembelajaran yang digunakan guru berupa *PowerPoint* dengan penyajian teks yang padat dan bersifat deskriptif, serta visual terbatas hanya sebagai ilustrasi, sehingga kurang membantu peserta didik memahami proses kompleks pada materi sistem koordinasi.
5. Lembar Kerja Siswa (LKS) yang digunakan hanya memuat materi sistem saraf, tanpa mencakup sistem hormon dan alat indra. Kondisi ini menyebabkan cakupan pembelajaran sistem koordinasi menjadi tidak utuh, sehingga peserta didik kurang memperoleh pemahaman holistik sesuai kompetensi yang ditetapkan dalam kurikulum
6. Hasil belajar peserta didik pada materi sistem koordinasi menunjukkan pencapaian yang masih berada di bawah capaian kompetensi minimum (nilai <73).

### C. Pembatasan Masalah

Adapun pembatasan masalah pada penelitian pengembangan ini yaitu :

1. Subjek Penelitian
  - a. Penilaian E-modul oleh 1 orang ahli materi, 1 orang ahli media, 3 orang *peer reviewer*, dan 1 orang guru biologi.

- b. Respons 15 peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul.

## 2. Objek Penelitian

- a. Materi biologi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sistem koordinasi.
- b. Produk bahan ajar yang dikembangkan berupa E-modul Sistem Koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman.
- c. E-modul sistem koordinasi menggunakan pendekatan *deep learning* (Pembelajaran Mendalam).
- d. Integrasi Islam dalam E-modul dilakukan dengan menghubungkan konsep sistem koordinasi dalam Biologi dengan ayat-ayat Al-Qur'an dan nilai-nilai Islam yang relevan.
- e. Materi yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah materi sistem koordinasi yang mengacu pada kurikulum merdeka dengan batasan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP).

## D. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah pengembangan E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul?
2. Bagaimanakah kualitas pengembangan E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul?



3. Bagaimanakah respons peserta didik terhadap pengembangan E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul.
2. Untuk menilai kualitas E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul.
3. Untuk mengetahui respons peserta didik terhadap E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI di MAN 2 Bantul.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara teoritis maupun praktis dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya E-modul berbasis *deep learning* yang terintegrasi keislaman untuk pembelajaran sistem koordinasi.

##### **1. Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan bahan ajar dalam bidang pendidikan biologi, khususnya terkait pengembangan bahan ajar berbasis teknologi dan pendekatan

pembelajaran yang berorientasi pada pemahaman mendalam (*deep learning*) dan terintegrasi keislaman. Secara teoritis, hasil penelitian ini dapat memperluas pemahaman tentang bagaimana pendekatan *deep learning* dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi untuk mendorong pemahaman konseptual yang lebih mendalam dan berkelanjutan. Selain itu, integrasi keislaman dalam materi biologi memberikan kontribusi pada pengembangan teori pendidikan yang menekankan pentingnya keterpaduan antara ilmu pengetahuan dan nilai-nilai agama, khususnya dalam konteks pembelajaran di madrasah. Dengan demikian, penelitian ini dapat menjadi landasan bagi pengembangan kajian serupa di masa depan.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Peserta Didik

Bahan ajar E-modul diharapkan dapat memudahkan pemahaman peserta didik terhadap materi sistem koordinasi. Selain itu, E-modul ini juga dapat menjadi sumber belajar alternatif yang lebih menarik dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik, sehingga mampu menumbuhkan minat dan motivasi belajar. Dengan tampilan visual yang mendukung serta integrasi nilai-nilai keislaman, E-modul ini diharapkan mampu menjadikan proses pembelajaran lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan peserta didik sehari-hari.

### b. Bagi Guru

Bahan ajar E-modul diharapkan dapat menjadi alternatif yang efektif bagi guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik,

khususnya pada materi sistem koordinasi. Melalui penyajian yang lebih menarik, terstruktur, dan kontekstual, E-modul ini dapat membantu guru menciptakan proses pembelajaran yang lebih bermakna. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan dorongan dan inspirasi bagi guru untuk terus berinovasi dalam mengembangkan bahan ajar yang kreatif, adaptif, dan sesuai dengan karakteristik serta kebutuhan peserta didik di era digital saat ini.

c. Bagi Sekolah

E-modul sistem koordinasi ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi dalam mengembangkan berbagai inovasi bahan ajar, khususnya yang mengintegrasikan pendekatan pembelajaran modern dengan nilai-nilai keislaman. Selain itu, E-modul ini juga dapat dijadikan sebagai contoh pengembangan bahan ajar kontekstual yang sesuai dengan karakteristik madrasah, di mana penguatan antara ilmu pengetahuan dan spiritualitas menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan pengalaman langsung bagi peneliti dalam merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi bahan ajar inovatif berbasis teknologi. Proses ini memperluas wawasan peneliti dalam menerapkan teori pembelajaran, khususnya pendekatan *deep learning* dan integrasi nilai-nilai keislaman ke dalam sains.

### G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

1. Produk yang dikembangkan berupa bahan ajar e-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman untuk peserta didik kelas XI.
2. E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman ditujukan untuk peserta didik kelas XI.
3. E-modul dapat diakses melalui perangkat elektronik seperti smartphone, laptop, dan PC.
4. Pengembangan e-modul dilakukan menggunakan Microsoft Word, Canva, dan Heyzine, serta dapat diakses melalui tautan (link) yang disediakan.
5. E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:
  - a. Bagian awal, memuat kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, anatomi e-modul, petunjuk penggunaan e-modul, peta konsep, tinjauan kompetensi, dan pendahuluan
  - b. Bagian isi, memuat materi pokok mengenai sistem koordinasi beserta elemen pendukung seperti gambar, video pendukung, audio, aktivitas pembelajaran, latihan soal, refleksi keislaman.
  - c. Bagian penutup, memuat evaluasi berupa uji kompetensi akhir, kunci jawaban, daftar pustaka, glosarium, dan profil penulis.

### H. Asumsi Pengembangan

1. E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman yang dikembangkan dapat dijadikan bahan ajar yang dapat meningkatkan pemahaman materi sistem koordinasi.

2. E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman dapat dijadikan sebagai inovasi bahan ajar.
3. E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman yang dikembangkan akan diterima dan dipahami dengan baik oleh peserta didik di lingkungan madrasah.
4. Peserta didik telah memiliki kemampuan dasar dalam menggunakan perangkat digital seperti laptop atau *smartphone* untuk mengakses E-modul.

## I. Definisi Istilah

### 1. Pengembangan

Pengembangan adalah kegiatan menciptakan produk baru atau meningkatkan kualitas produk yang sudah ada, dengan dasar ilmiah yang kuat, untuk menghadirkan solusi efektif dan efisien berbagai permasalahan praktis, seperti pembuatan bahan ajar atau media ajar (Borg & Gall, 2003).

### 2. Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan kumpulan materi yang telah diorganisir secara sistematis berdasarkan kaidah-kaidah pembelajaran. Materi ini berfungsi sebagai panduan bagi guru dalam proses penyampaian materi, sekaligus sebagai alat bantu bagi peserta didik untuk belajar, baik secara mandiri maupun dengan arahan, dalam kegiatan belajar mengajar (Pribadi, 2017).

### 3. E-modul

E-modul adalah modul pembelajaran yang disajikan dalam format elektronik. Meskipun didasari oleh karakteristik modul pada umumnya, E-modul memanfaatkan fitur digital untuk menyediakan interaksi dan

visualisasi yang lebih kaya, sehingga dapat meningkatkan daya tarik dan efektivitas proses belajar (Prastowo, 2015).

#### 4. Materi Sistem Koordinasi

Sistem koordinasi berperan dalam mengatur dan mengoordinasikan berbagai aktivitas tubuh dengan melibatkan tiga komponen utama, yaitu sistem saraf, sistem hormon (endokrin), dan sistem indra (Silverthorn, 2019).

#### 5. Pendekatan *Deep learning*

Pendekatan deep learning merupakan cara belajar yang mendorong peserta didik untuk memperoleh pemahaman materi secara menyeluruh dan bermakna. Pendekatan ini melibatkan peserta didik dalam aktivitas seperti mengenali gagasan pokok, mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada, menganalisis secara kritis, serta merenungkan makna dari apa yang dipelajari. Tujuannya adalah membentuk pemahaman yang utuh, yang tidak sekadar hafalan fakta, melainkan dapat diaplikasikan dalam beragam konteks (Widyastuti & Astuti, 2020).

#### 6. Integrasi Islam Sains

Integrasi Islam dan sains merupakan proses menyatukan dasar-dasar keilmuan Islam (ulum al-din) dengan ilmu pengetahuan modern melalui pendekatan tauhid. Dalam perspektif ini, sains dipahami sebagai manifestasi dari tanda-tanda kebesaran Allah (ayat kauniyah) yang selaras dan tidak dapat dipisahkan dari wahyu Allah dalam Al-Qur'an (ayat qauliyah) (Bakar, 2015).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa E-Modul Sistem Koordinasi Berbasis *Deep learning* Terintegrasi Keislaman untuk Peserta Didik Kelas XI MAN 2 Bantul telah berhasil disusun dengan kualitas yang Sangat Baik. Adapun kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini menghasilkan E-Modul Sistem Koordinasi Berbasis *Deep learning* Terintegrasi Keislaman untuk Peserta Didik Kelas XI di MAN 2 Bantul. Pengembangan dilakukan menggunakan jenis penelitian *Research and Development (R&D)*, dengan model 4D (*Define, Design, Development, Dissemination*), namun penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap *Develop*.
2. Kualitas E-Modul Sistem Koordinasi Berbasis *Deep learning* Terintegrasi Keislaman memperoleh kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan keseluruhan sebesar 97%. Penilaian oleh ahli materi memperoleh persentase keidealan sebesar 96% dengan kategori Sangat Baik (SB). Penilaian oleh ahli media memperoleh persentase keidealan sebesar 98% dengan kategori Sangat Baik (SB). Penilaian oleh *peer reviewer* memperoleh persentase keidealan sebesar 99% dengan kategori Sangat Baik (SB). Penilaian oleh guru biologi memperoleh persentase keidealan sebesar 95% dengan kategori Sangat Baik (SB). Hasil tersebut menunjukkan bahwa e-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman



dinyatakan layak dan memenuhi kriteria sebagai bahan ajar untuk mendukung kegiatan pembelajaran biologi.

3. Respons peserta didik terhadap e-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman berada pada kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase keidealan sebesar 93%. Hal ini menunjukkan bahwa E-Modul Sistem Koordinasi Berbasis *Deep learning* Terintegrasi Keislaman diterima dengan baik dan layak digunakan oleh peserta didik sebagai bahan ajar pendukung dalam memahami materi sistem koordinasi.

## **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan yang melibatkan tahap disseminate untuk mengimplementasikan e-modul secara lebih luas serta mengetahui efektivitasnya terhadap pemahaman dan peningkatan hasil belajar peserta didik secara lebih komprehensif.
2. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambah fitur interaktif atau memperbarui konten e-modul agar tetap relevan dengan perkembangan teknologi dan kurikulum yang berlaku.
3. Peneliti selanjutnya dapat memperluas pengembangan e-modul Biologi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman pada materi lain.

## **C. Keterbatasan Pengembangan**

1. Bahan ajar yang dikembangkan harus diakses menggunakan perangkat elektronik seperti hp dan laptop.

2. Bahan ajar yang dikembangkan hanya dapat diakses dengan sambungan internet.
3. E-modul sistem koordinasi berbasis *deep learning* terintegrasi keislaman, tidak dilaksanakan uji coba secara luas dalam kegiatan pembelajaran di sekolah
4. Pengembangan e-modul hanya terfokus pada materi sistem koordinasi.
5. Metode pengembangan dalam penelitian ini adalah 4-D, namun dibatasi pada tahap pengembangan atau develop saja.
6. Tidak menguji dampak e-modul terhadap peningkatan nilai akhir peserta didik

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, A. A. (2016). Integrasi nasional sebagai salah satu parameter persatuan dan kesatuan bangsa negara republik indonesia. *Jurnal Sosialisasi*, 3(3), 19–27.
- Amalia, F. R., & Ardi. (2024). *Implementasi integrasi materi pembelajaran biologi dengan nilai-nilai religius islam di kelas XI Madrasah Aliyah Negeri se- Kota Bukittinggi*. 8, 10849–10861.
- Amallia, S. (2019). Hakekat agama dalam perspektif filsafat perenial. *Indonesian Journal of Islamic Theology and Philosophy*, 1(1), 1–18. <https://doi.org/10.24042/ijitp.v1i1.3903>
- Ananda, P. N., Nerita, S., & Kasmari, R. (2024). *Pengembangan e-handout berbasis mindmap pada materi sistem koordinasi kelas XI SMA/MA*. 8, 8263–8272.
- Andini, D., Syamsurizal, Ardi, & Fajrina, S. (2024). *Pengaruh penggunaan booklet sistem koordinasi terhadap hasil belajar peserta didik fase F Kelas XI SMAN 3 Payakumbuh*. 13, 24–30. <https://doi.org/10.56013/bio.v13i1.2775>
- Anggini, N., Artanti, G. D., & Kandrasari, A. (2024). *Pengembangan e-modul elemen praktik dasar memasak secara menyeluruh pada materi bahan makanan untuk sekolah menengah kejuruan program keahlian kuliner*. 10(10), 667–680.
- Arif, M. N., Parawansyah, M. I., Huda, F. H., & Zulfahmi, M. N. (2025). *Strategi menumbuhkan minat belajar siswa melalui pendekatan deep learning*. 4, 8–16.
- Asriani, D., Syahri, W., & Harizon. (2025). *Pengembangan multimedia pembelajaran materi asam basa berbasis stem menggunakan lumio*. 5(2), 12297–12313.
- Asrofunnisa, K., & Hakim, N. (2024). *Pengembangan modul elektronik terintegrasi nilai keislaman pada materi virus untuk kelas X SMA/MA*. 10, 43–53.
- Bakar, O. bin H. (2015). *Qur'anic Perspectives on the Integration of Science and Religion* (1st ed). Universiti Brunei Darussalam Press.
- Bear, M. F., Conn, B. W., & Paradiso, M. A. (2016). *Neuroscience: Exploring the Brain* (4th ed). Wolters Kluwer.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (2003). *Educational Research: An Introduction* (7th ed). Pearson Education.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Dalam Mengajar*. Gava Media.
- Depdiknas. (2003). *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003*

- tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Despopoulus, A., & Silbernagl, S. (2005). *Color Atlas of Physiology* (5th ed). Thieme Medical Publisher.
- Destiany, A. P., & Robandi, B. (2023). *Penilaian karakteristik siswa untuk pembelajaran yang efektif di SMA Negeri 1 Purwakarta*. 3(2), 164–180.
- Diputera, A. M. (2024). *Memahami konsep pendekatan deep learning dalam pembelajaran anak usia dini yang meaningful , mindful dan joyful : kajian melalui filsafat pendidikan*. <https://doi.org/10.24114/jbrue.v10i2.67168>
- Ditendik. (2008). *Pedoman pengembangan bahan ajar*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Enger, E. D., Ross, F. C., & Bailey, D. B. (2012). *Concept in Biology* (14th ed). McGraw-Hill.
- Feriyanto, F., & Anjariyah, D. (2024). *Deep learning approach through meaningful ,mindful , and joyful learning : a library research*. 5(2), 208–212.
- Firdaus, F., Winahyo, A. E., & Suwarno, E. (2023). *Efektivitas dan efisiensi penerapan pembelajaran sistem blok pada mata pelajaran praktik dan teori di SMK Negeri 1 Blitar*. 3(September).
- Fitriani, A., & Santiani. (2025). *Analisis literatur : pendekatan pembelajaran deep learning dalam pendidikan*. 2(3), 50–57.
- Fuadah, M. (2016). Pengembangan e-modul struktur kontrol percabangan untuk siswa kelas X RPL di SMKN 2 Surabaya. *Jurnal Information Technology and Education*, 1(1), 57–63.
- Girsang, M. K., & Rahayu, C. (2025). *Bagaimana pengimplementasian pembelajaran mendalam (deep learning) dalam belajar matematika : studi literatur*. 497–507.
- Hafid, R. N. H., Zulliaty, Layuk, N., & Daniyati, A. (2024). *Buku Ajar Buku Ajar Anatomi dan Fisiologi Manusia*.
- Handayani, S. (2021). Anatomi dan Fisiologi Tubuh Manusia. In *Media Sains Indonesia*.
- Hasan, A. M., Nusantara, E., Latjompoh, M., & Nurrijal. (2017). *Strategi Belajar Mengajar Biologi* (Issue November).
- Hasbiyallah, & Ghifary, D. F. Al. (2023). Memahami Manajemen Belajar dan Pembelajaran pada Pendidikan. *Gunung Djati Conference Series*, 22, 470–479.
- Hidayah, N. (2019). Penerapan nilai dalam pendidikan islam. *Jurnal Muftadiin*, 02(1), 1–14.
- Hidayanti, N., Supratman, & Novianti, W. (2023). *Pengembangan e-modul biologi*

- berbasis problem based learning untuk meningkatkan literasi sains siswa. 8(1), 213–220.*
- Hidayat, S., Rama, B., & Moh, N. M. (2023). Mengenall dikotomi ilmu. *Jurnal Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 3.
- Hutagaol, R., Sukarna, R. A., Susanti, N., Sijabat, M., Adriani, R. B., Aini, S. N., Rusdi, Elvina, R., Padoli, Wulandari, M., Novrita, S., Muryani, N. M. S., Yumni, F. L., Fatimah, S., Safitri, R., Miskiyah, Hairunisyah, R., & Sanjaya, L. R. (2022). Buku Ajar Anatomi Fisiologi. *Yogyakarta: Zahir Publishing*, 5(3), 111–127.  
<https://repository.poltekkespalembang.ac.id/files/original/2f78c229942eb9c65238559d5cbb1867.pdf>
- Iba, Z., & Wardhana, A. (2024). Metode Penelitian. In *Jurnal Keperawatan* (Issue July).
- Ichsan, I. Z., Rusdi, & Sartono, N. (2017). Hasil belajar sistem saraf menggunakan film pendek. *JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI (BIOSFERJPB)*, 10.
- Iis Arifudin. (2016). Integrasi sains dan agama serta implikasinya terhadap pendidikan islam. *Edukasia Islamika*, 1(1), 161–179.  
<https://media.neliti.com/media/publications/69140-ID-integrasi-sains-dan-agama-serta-implikas.pdf>
- Ikhtiara, T., Jaya, A., Zahratina, H. R., Madalena, D. K., Putri, N., & Suryanda, A. (2022). Analisis implementasi kurikulum merdeka pada pembelajaran biologi di sekolah urban. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 3(3), 216–224. <https://doi.org/10.30596/jppp.v3i3.12940>
- Irianto, K. (2012). *Anatomi dan Fisiologi untuk Mahasiswa Keperawatan*. Yrama Widya.
- Jannah, M. L., & Yunusi, M. Y. M. El. (2024). Implementasi e-modul project based learning pada pembelajaran PAI dalam meningkatkan keaktifan belajar santri di pondok. *Sultra Educational Journal*.
- Jaya, F. (2019). *Perencanaan Pembelajaran*. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Kehuruan, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Jayanti, M. A., & Pertiwi, K. R. (2023). *Pengembangan e-modul berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan analisis dan rasa ingin tahu siswa. 9*, 112–127.
- Jayawardana, H. B. A. (2017). Paradigma pembelajaran biologi di era digital. *Jurnal Bioedukatika*, 5(1), 12.  
<https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v5i1.5628>
- Jempa, N. (2017). Nilai- nilai agama islam. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(2), 101–112.
- Kafahidien, A., Fanirin, M. H., & Fitri, A. A. (2023). Telaah kelayakan isi buku



- teks Bahasa Arab Madrasah Ibtidaiyah kelas VI karya A. Syaekhudin. *Seroja: Jurnal Pendidikan*, 2.
- Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M., Siegelbaum, S. A., & Hudspeth, A. J. (2013). *Principles of Neural Science* (5th ed). McGraw-Hill.
- Kemdikbud. (2017). *Buku teks dan pengayaan*.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Praktis Penyusunan E-Modul*.
- Kemendikdasmen. (2025). *Pembelajaran Mendalam*.
- Khabibah, U., Utomo, H., & Sudjanarti, D. (2022). Pengaruh Persepsi Kegunaan dan Persepsi Kemudahan Penggunaan terhadap Sikap Perilaku Pengguna Video Pembelajaran MYOB Accounting. *Jurnal Administrasi Dan Bisnis*, 16(2), 104–110.
- Khadijah, S., Astuti, T., Widaryanti, R., & Ratnaningsih, E. (2020). Buku Ajar Anatomi & Fisiologi Manusia Edisi 1. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 205.
- Khotimah, D. K., & Abdan, M. R. (2025). Analisis pendekatan deep learning untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran PAI di SMKN Pringkuku. 5, 866–879.
- Khotimah, H., Supena, A., & Hidayat, N. (2019). Meningkatkan attensi belajar siswa kelas awal melalui media visual. *Jurnal Pendidikan Anak*, 8(1), 17–28.
- Kosasih, E. (2021). Pengembangan Bahan Ajar. In B. S. Fatmawati (Ed.), *Bumi Aksara* (Vol. 11, Issue 1). PT Bumi Aksara Jl. Sawo Raya No. 18, Rawamangun Jakarta Timur - 13220, Indonesia.
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi mototr listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3.
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Ayu Amalia, D., & Muhammadiyah Tangerang, U. (2020). Analisis bahan ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326.
- Maharany, I., Azizah, H. N., Hasanah, N. U., Imani, E. N., Arosad, M. F., Hadi, M. I., & Rizkiah, N. H. (2023). Integrasi nilai nilai islam dalam pembelajaran bahasa indonesia. *Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*, 1(2), 341–347.
- Majid, A. (2008). *Perencanaan Pembelajaran: Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Remaja Rosdakarya.
- Maydiantoro, A. (2021a). Model-model penelitian pengembangan (research and development). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*.
- Maydiantoro, A. (2021b). Model model penelitian pengembangan (research and development). *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia*, 1.

- Mayer, R. E. (2014). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Muspiroh, N. (2013). Integrasi nilai islam dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Islam*, XXVIII(3), 484–498.
- Mutmainnah, Aunurrahman, & Warneri. (2021). *Efektivitas penggunaan e-modul terhadap hasil belajar kognitif pada materi sistem pencernaan manusia di Madrasah Tsanawiyah*. 5(3), 1625–1631.
- Nurhidayah, R., & Irwandi, D. (2015). Pengembangan modul berbasis inkuiri terbimbing pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit. *Edusains*, 7(1), 36–47. <https://doi.org/10.15408/es.v7i1.1397>
- Oktavia, B., Zainul, R., Guspatni, & Putra, A. (2018). *Pengenalan dan pengembangan e-modul bagi guru- guru anggota MGMP kimia dan biologi kota Padang Panjang*.
- Ormrod, J. E. (2008). *Human Learning* (5th ed.). Pearson Education, Inc.
- Piaget, J. W. F. (1972). Intellectual evolution from adolescence to adulthood. human development. *Human Development*, 15.
- Pohan, A., Wadud, A. A., & Harahap, R. S. (2024). *Integrasi agama dan sains pada mata pelajaran biologi di MAN 3 Tapanuli Tengah. 1*.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press.
- Pratama, M., Johari, A., & Marzal, J. (2018). Pengembangan e-modul biologi berbasis potensi daerah kerinci pada materi plantae dan animalia. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 7(2), 1–10. <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v7i2.8195>
- Prayoga, A. S., Natasya, R. D., & Syaifudin, M. (2024). *Analisis kelayakan kegrafikan pada buku ajar Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti. 13(4)*, 224–245. <https://doi.org/10.32832/tadibuna.v13i4.16496>
- Pribadi, B. A. (2017). *Media Pendidikan*. Kencana.
- Purves, D., Augustine, G. J., Fitzpatrick, D., Katz, L. C., LaMantia, A.-S., McNamara, J. O., & Williams, S. M. (2001). *Neuroscience* (2th ed). Sinauer Associates, Inc.
- Puspitasari, W., Anhar, A., Zulyusri, & Ristiono. (2020). Analisis sikap spiritual dan sosial dalam proses pembelajaran IPA- biologi peserta didik kelas VIII SMPN 20 Padang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(April), 1–9.
- Putra, N. Y., & Amini, R. (2020). *Pengembangan bahan ajar berbasis integrated model di kelas IV sekolah dasar. 3(2)*.



- Qolbiyah, A., Amril M, A. M., & Zulhendri, Z. (2023). Konsep integrasi agama dan sains makna dan sasarannya. *Jurnal Basicedu*, 7(3), 1924–1934. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v7i3.5711>
- Rahayu, A. (2025). *Metode penelitian dan pengembangan (R&D): pengertian, jenis, dan tahapan*. 4(3), 459–470. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Rahmatullah, Inanna, & Ampa, A. T. (2020). *Media pembelajaran audio visual berbasis aplikasi canva*. 12(2), 317–327.
- Raven, P. H., Johnson, G. B., Mason, K. A., Losos, J. B., & Singer, S. R. (2011). *Biology (9th ed)* (9 TH). McGraw-Hill.
- Rosyidah, W. M., Suprayitno, E., & Naf'an, M. (2025). Pengembangan modul ajar materi peradaban pra islam dengan pendekatan *deep learning*. *Advanced Journal of Education and Religion*, 2(2), 18–25.
- Roza, L. E. (2023). Upaya meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran biologi melalui model pembelajaran artikulasi pada siswa kelas XI IPA-2 MAN 3 kota Padang. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 5, 1349–1358.
- Saputra, H. (2016). *Pengembangan mutu pendidikan menuju era global: penguatan mutu pembelajaran dengan penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Smile's Publishing.
- Sherwood, L. (2016). *Human Physiology: From Cells to Systems* (9th ed.). Cengage Learning.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Jilid 1* (Cetakan ke). Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2006). *Tafsir Al-Misbah: Pesan Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Jilid 7* (Cetakan ke). Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2007). *Tafsir Al-Misbah: Pesan Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Jilid 9* (cetakan ke). Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2008). *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Jilid 10* (Cetakan ke). Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2009). *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Jilid 11* (Cetakan ke). Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. (2010). *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an Jilid 13* (Cetakan ke). Lentera Hati.
- Sholeh, M., Suraya, S., & Suraya, I. (2018). Pelatihan pembuatan bahan ajar berbasis teknologi informasi dengan camtasia studio bagi guru di SMK Muhammadiyah 2 Muntilan - Magelang. *Jurnal Terapan Abdimas*, 3(2), 192. <https://doi.org/10.25273/jta.v3i2.2813>
- Sihombing, B. (2024). *Model engembangan 4D ( define , design , develop , dan*

- disseminate* ) dalam pembelajaran pendidikan islam. 4, 11–19.
- Silverthorn, D. U. (2019). *Human Physiology: An Integrated Approach* (8th ed). Pearson.
- Sittariandani, R., & Rahmawati, F. P. (2022). Kelayakan buku bahan belajar daring (BBD) kelas I jilid 2 sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 6.
- Smallwood, J. E., & Green, T. R. (1971). *Principles of Biology*. Allyn and Bacon.
- Soepardi, E. A., Iskandar, N., Bashiruddin, J., & Restuti, R. D. (2007). *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Kepala & Leher*.
- Sujiono, D. B. R., Novianti, C., & Wahyudi, M. (2024). Integrasi nilai-nilai keislaman pada peserta didik melalui pembelajaran pendidikan agama islam. *Jurnal Penelitian Dan Pendidikan Agama Islam*, 2, 581–589.
- Surwuy, G. S., Nikmah, A. M., Nurvicalesi, Octaviani, D., Laka, L., Iman, A., Yulianti, R., Nasar, A., Aryani, D., Mardiana, Larekeng, S. H., & Hilir, A. (2023). Pengembangan Bahan Ajar. In *Repository.Upy.Ac.Id* (Issue Mkb 7056). <https://repository.pertanian.go.id/items/84e82781-2ca4-4d63-a0ab-5234bdc7246c>
- Susdarwono, E. T. (2021). Pembelajaran biologi terkait materi bakteri probiotik dalam pencernaan manusia menggunakan model bersiklus. *Al Kawmu: Science and Local Wisdom Journal*, 1(1), 34–44. <https://doi.org/10.18592/ak.v1i1.5075>
- Suwandi, Putri, R., & Sulastri. (2024). Inovasi pendidikan dengan menggunakan model *deep learning* di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan Dan Politik*, 2(2), 69–77.
- Suwartaya, Anggraeni, E., Rujiyati, Saputra, S., & Setyaningsih, D. A. (2020). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Pembelajaran Jarak Jauh (BA-PJJ) Sekolah Dasar*. [https://dindik.pekalongankota.go.id/upload/file/file\\_20201112020750.pdf](https://dindik.pekalongankota.go.id/upload/file/file_20201112020750.pdf)
- Ulfiana, E., Nasution, N., Nasution, J. D., Siregar, N. Y., Mahmud, A., Mukhoirotn, Susilowati, P. E., Safaruddin, Sari, H., & Luhurningtyas, F. P. (2023). *Biologi Dasar Manusia*. Yayasan Kita Menulis.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2017). *Campbell Biology Twelfth Edition*.
- Utami, Z. S., Sujarwanta, A., & Santoso, H. (2018). Pengembangan modul biologi yang terintegrasi nilai-nilai keislaman untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran peserta didik pada materi Pokok Keanekaragaman hayati SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 09, 166–172.
- Wahyuni, R. D., Nasution, Prastiyono, H., Ilyas, M., & Marzuqi. (2024). Pengembangan bahan ajar booklet berbasis game based learning untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik materi keberagaman Aktivitas

- Ekonomi. *Dialektika Pendidikan IPS*, 4.
- Wangko, S. (2014). Papila lidah dan kuncup kecap. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 2013. <https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4349>
- Waraulia, A. M. (2020). Bahan Ajar Teori dan Prosedur Penyusunan. In *UNIPMA Press*. UNIPMA Press.
- Wardani, H. E. (2019). *Bahan Ajar Biomedik*. Wineka Media.
- Warman, E. (2025). Pengembangan bahan ajar bahasa indonesia untuk pembelajaran membaca di sekolah dasar. *Jurnal Bahasa, Sastra, Pembelajarannya*, 8(1).
- Waruwu, M. (2024). Metode penelitian dan pengembangan (R&D): konsep, jenis, tahapan dan kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9.
- Wati, E., Noorhidayati, & Putra, A. P. (2023). Pengembangan bahan ajar konsep sistem koordinasi pada manusia di SMA berbentuk e-modul berbasis aplikasi android. *Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia*, 2(2), 1–16.
- Widiastutik, T. (2021). Pengembangan e-modul bahasa indonesia kelas XII dengan flip PDF profesional sebagai alternatif pembelajaran di tengah paandemi covid 19. *Jurnal Diklat Keagamaan*, 15(6), 35–41.
- Widyasari, L. A., Pratama, S., & Prayitno, B. A. (2013). Pembelajaran biologi menggunakan model accelerated learning melalui concept mapping dan mind mapping ditinjau dari kreativitas dan kemampuan verbal siswa. *Jurnal INKUIRI*, 2(03). <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v2i03.9792>
- Widyastuti, A. N., & Astuti, S. (2020). Analisis pendekatan pembelajaran (*deep learning approach*) mahasiswa pendidikan matematika dalam memecahkan masalah matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika (JIPM)*, 2.
- Wijayanti, N. P. A., Damayanthi, L. P. E., Sunarya, I. M. G., & Putrama, I. M. (2016). Pengembangan e-modul berbasis project based learning pada mata pelajaran simulasi digital untuk siwa kelas X studi kasus di SMK Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 13(2), 184–197.
- Yuberti. (2018). Teori Pembelajaran Dan Pengembangan Bahan Ajar Dalam Pendidikan. In *Psikologi Pendidikan* (Vol. 1). Anugrah Utama Raharja (AURA).