

**PENGEMBANGAN *E-MODUL* BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED*
LEARNING (PBL) PADA MATERI POKOK SISTEM IMUN UNTUK
SISWA KELAS XI DI MAN 3 BANTUL**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2021

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-1017/Un.02/DT/PP.00.9/04/2021

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA MATERI POKOK SISTEM IMUN UNTUK SISWA KELAS XI DI MAN 3 BANTUL

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : TYAS KHOFILLA
Nomor Induk Mahasiswa : 16680033
Telah diujikan pada : Jumat, 16 April 2021
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: 6082705462f67



Penguji I
Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 607e858554adf



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

Valid ID: 608233a53e630



Yogyakarta, 16 April 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 608274beah2e9

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

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

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Tyas Khofilla
NIM : 16680033
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Modul* Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Pokok Sistem Imun untuk Siswa Kelas XI di MAN 3 Bantul

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi 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/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 05 April 2021
Pembimbing



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 : Tyas Khofilla
NIM : 16680033
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGEMBANGAN E-MODUL BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI POKOK SISTEM IMUN UNTUK SISWA KELAS XI DI MAN 3 BANTUL”** adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 05 April 2021

Yang Menyatakan,



Tyas Khofilla
NIM. 16680033

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya ...”

(Q.S. Al- Baqarah: 286)

*“Selama Ada Niat dan Keyakinan, Semua Akan Jadi **MUNGKIN**”*



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Bapak dan Ibu Penulis

Bapak Halimi Salim dan Ibu Azizah

Kakak Penulis

Khadroin

Kamilun Mujazzat

Al-Hafidz

M. An'im Falahuddin

Almamater Tercinta

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan *E-Modul* Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Pokok Sistem Imun untuk Siswa Kelas XI di MAN 3 Bantul”. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Agung akhiruzzaman Nabi Muhammad SAW, semoga kita termasuk umat yang mendapat syafa’at di hari akhir nanti.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terlaksana tidak terlepas dari bimbingan, dukungan dan do’a dari berbagai pihak. Maka perkenankan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, MA., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
3. Bapak Dr. Widodo, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi;
4. Ibu Dian Noviar, S. Pd.,M. Pd. Si., selaku Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan selama jalannya perkuliahan secara maksimal, serta meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan skripsi;

5. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmunya, semoga menjadi ladang amal yang tidak putus;
6. Ibu Sulistiyawati, S. Pd. I., M. Si., Bapak Muhammad Zamhari, S. Pd. Si. M. Sc., dan teman-teman *peer reviewer* yang telah memberikan masukan dan penilaian sebagai validator produk;
7. Bapak Sumarna, M. Pd., selaku Guru Biologi MAN 3 Bantul yang telah memberikan penilaian terhadap produk *e-modul* biologi;
8. Siswa-siswi Kelas XI IPA MAN 3 Bantul yang telah memberikan respon penilaian terhadap produk *e-modul* biologi;
9. Kedua orang tua saya (Bapak Halimi Salim dan Ibu Azizah) serta keluarga besar yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan;
10. Teman seperjuangan di Pondok Pesantren Wahid Hasyim khususnya Asrama An-Nisa Condong Catur, Sleman, Yogyakarta.
11. Mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2016 yang telah berjuang bersama selama menempuh pendidikan di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih atas iringan do'a dalam menyelesaikan skripsi.

Semoga Allah membalas kebaikan dari Bapak/Ibu/Sdra/i. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembacanya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 05 April 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Contents

HALAMAN JUDUL	1
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	10
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	11
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	12

I. Definisi Istilah.....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	14
A. Kajian Pustaka.....	14
1. Hakikat Pembelajaran Biologi	14
2. Bahan Ajar.....	15
3. <i>E-Modul</i>	24
4. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL).....	38
B. Kajian Keilmuan Biologi	47
1. Pengertian Sistem Imun.....	47
2. Fungsi Sistem Imun.....	48
3. Komponen Sistem Imun	49
4. Sistem Pertahanan Nonspesifik	52
5. Sistem Pertahanan Spesifik.....	56
6. Gangguan pada Sistem Imun	62
BAB III METODE PENELITIAN	69
A. Desain Pengembangan	69
B. Prosedur Pengembangan	69
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	69
2. Tahap Desain/Perancangan (<i>Design</i>).....	71
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	72
4. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	72
C. Uji Coba Produk.....	73
1. Desain Uji Coba.....	73

2. Subjek dan Objek Penelitian	73
3. Jenis Data.....	74
4. Instrumen Pengumpulan Data.....	75
5. Teknik Analisis Data.....	76
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	80
A. Hasil Penelitian	80
1. Hasil Pengembangan <i>E-Modul</i> Biologi	80
2. Hasil Penilaian Kualitas <i>E-Modul</i> Sistem Imun.....	111
B. Pembahasan.....	118
1. Pengembangan <i>E-Modul</i> Biologi	118
2. Penilaian Kualitas <i>E-Modul</i> Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) oleh <i>Reviewer</i>	131
3. Penilaian secara Keseluruhan	139
BAB V PENUTUP	141
A. Kesimpulan	141
B. Saran.....	141
DAFTAR PUSTAKA.....	143
LAMPIRAN-LAMPIRAN	150
CURRICULUM VITAE.....	193

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Makrofag yang sedang Memakan Bakteri	54
Gambar 2.2 Mekanisme Pertahanan Tubuh dengan Respon Peradangan	56
Gambar 2.3 Immunoglobulin yang terdiri atas Lima Kelas (Igm, IgG, IgA, IgD, dan IgE) ...	59
Gambar 3.1 Bagan Desain Penelitian Pengembangan <i>E-Modul</i> Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi Pokok Sistem Imun	73
Gambar 4.1 Tampilan Menu Awal	92
Gambar 4.2 Tampilan Icon di dalam Menu Belajar	92
Gambar 4.3 Cover <i>E-Modul</i>	93
Gambar 4.4 Tampilan <i>Corel Draw X7</i>	94
Gambar 4.5 Tampilan <i>Construct 2</i>	94
Gambar 4.6 Tampilan Cover <i>E-Modul</i>	100
Gambar 4.7 Tampilan Icon Profil Penulis	100
Gambar 4.8 Tampilan Bagian Petunjuk	101
Gambar 4.9 Tampilan Menu Pendahuluan berisi Kata Pengantar	102
Gambar 4.10 Tampilan Menu Belajar berisi Materi	102
Gambar 4.11 Tampilan Revisi Gambar	103
Gambar 4.12 Tampilan Soal Evaluasi	104
Gambar 4.13 Tampilan Posisi Tombol Bagian Bawah	104
Gambar 4.14 Tampilan Tata Letak <i>E-Modul</i>	105
Gambar 4.15 Tampilan Menu Peta Konsep	106
Gambar 4.16 Tampilan Info Prosedur Riset	106
Gambar 4.17 Tampilan Bagian Gambar	107
Gambar 4.18 Tampilan Video setelah Ada Penambahan	108
Gambar 4.19 Tampilan Menu Utama	109
Gambar 4.20 Tampilan Menu Peta Konsep	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Langkah-Langkah Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	43
Tabel 3.1 Skala Penilaian oleh Ahli Materi, Ahli Media, <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi	75
Tabel 3.2 Skala Penilaian Respon Siswa	75
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Penilaian	76
Tabel 3.4 Skala Penilaian <i>Reviewer</i>	77
Tabel 3.5 Skala Penilaian Respon Siswa	77
Tabel 3.6 Kriteria Kategori Penilaian Ideal	78
Tabel 3.7 Skala Persentase Keidealan Kualitas Produk	79
Tabel 4.1 Kompetensi Inti pada <i>E-Modul</i> Biologi Materi Pokok Sistem Imun	83
Tabel 4.2 Kompetensi Dasar pada <i>E-Modul</i> Biologi Materi Pokok Sistem Imun	84
Tabel 4.3 Kerangka <i>E-Modul</i> Biologi Berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada Materi Pokok Sistem Imun	89
Tabel 4.4 Icon-Icon dalam Produk <i>E-Modul</i> Biologi	95
Tabel 4.5 Saran dan Perbaikan dari Dosen Pembimbing	98
Tabel 4.6 Saran dan Perbaikan dari Ahli Materi	105
Tabel 4.7 Saran dan Perbaikan dari Ahli Media	107
Tabel 4.8 Saran dan Perbaikan dari <i>Peer Reviewer</i>	109
Tabel 4.9 Saran dan Perbaikan dari Guru Biologi	110
Tabel 4.10 Data Hasil Penilaian <i>E-Modul</i> secara Keseluruhan oleh <i>Reviewer</i>	111
Tabel 4.11 Data Hasil Penilaian <i>E-Modul</i> oleh Ahli Materi	113
Tabel 4.12 Data Hasil Penilaian <i>E-Modul</i> oleh Ahli Media	113
Tabel 4.13 Data Hasil Penilaian <i>E-Modul</i> oleh <i>Peer Reviewer</i>	114
Tabel 4.14 Data Hasil Penilaian <i>E-Modul</i> oleh Guru Biologi	115
Tabel 4.15 Data Hasil Respon Siswa terhadap Produk	117

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Efektivitas Pembelajaran Biologi	150
Lampiran 2 Angket Survei Penggunaan Teknologi di Kalangan Siswa Kelas XI di MAN 3 Bantul	154
Lampiran 3 Kisi-Kisi Penilaian Kualitas <i>E-Modul</i> untuk <i>Reviewer</i> (Ahli Materi, Ahli Media, <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi)	156
Lampiran 4 Angket Penilaian Kualitas untuk <i>Reviewer</i> (Ahli Materi, Ahli Media, <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi)	157
Lampiran 5 Rubrik Penilaian <i>Reviewer</i> (Ahli Materi, Ahli Media, <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi)	169
Lampiran 6 Kisi-Kisi Angket Respon untuk Siswa	176
Lampiran 7 Angket Respon <i>E-Modul</i> Biologi untuk Siswa	177
Lampiran 8 Rubrik Penilaian Respon Siswa	180
Lampiran 9 Tabulasi dan Perhitungan	186
Lampiran 10 Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama Yogyakarta	191
Lampiran 11 Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian	192
Lampiran 12 Daftar Riwayat Hidup	193
Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian	194

PENGEMBANGAN *E-MODUL* BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI POKOK SISTEM IMUN UNTUK SISWA KELAS XI DI MAN 3 BANTUL

Tyas Khofilla
16680033

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Mengetahui pengembangan *E-Modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok sistem imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul, (2) Mengetahui kualitas *E-Modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok sistem imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul, dan (3) Mengetahui respon siswa terhadap produk *E-Modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok sistem imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation*) tetapi tanpa tahapan implementasi (*Implementation*). Instrumen yang digunakan dalam pengambilan data yaitu menggunakan lembar angket. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif, kualitatif dan kuantitatif. Kualitas produk *E-Modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok sistem imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul yang dihasilkan kemudian dinilai oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 5 *peer reviewer*, 1 guru biologi dan diujikan secara terbatas kepada 15 orang siswa kelas XI IPA di MAN 3 Bantul. Berdasarkan hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa: Pengembangan *E-Modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok sistem imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan yakni Analisis (*Analysis*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), Implementasi (*Implementation*) dan Evaluasi (*Evaluation*) yang dibatasi tanpa tahapan Implementasi (*Implementation*). Kualitas *E-Modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) sebagai bahan ajar pada materi pokok sistem imun termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dengan persentase keidealan sebesar 88,78%, dan Respon siswa terhadap *E-Modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) sebagai bahan ajar pada materi pokok sistem imun termasuk dalam kategori “Sangat Baik” dengan persentase keidealan yang diperoleh sebesar 85,09%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *E-Modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok sistem imun layak digunakan sebagai bahan ajar biologi untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul.

Kata Kunci : *E-Modul, Problem Based Learning, Sistem Imun, Bahan Ajar.*

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dewasa ini mengharuskan dunia pendidikan untuk selalu memperbaiki peningkatan mutunya. Oleh karena itu upaya peningkatan mutu pendidikan sudah merupakan kesepakatan Nasional seperti yang tertuang dalam Undang-Undang Sisdiknas No 20 tahun 2003 dan Undang-Undang Republik Indonesia No 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen, bahwa pembangunan nasional dalam bidang pendidikan adalah upaya mencerdaskan kehidupan bangsa dan meningkatkan kualitas manusia indonesia yang beriman, bertaqwa, dan berakhlak mulia serta menguasai ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni dalam mewujudkan masyarakat yang maju, adil, makmur dan beradab berdasarkan pancasila dan Undang-Undang Dasar tahun 1945 (Gusmaneli, 2012 : 166).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat dan mendasar. Dengan kondisi ini guru harus bisa menyesuaikan diri secara responsif, arif dan bijaksana. Responsif artinya guru harus bisa menguasai dengan baik produk IPTEK, terutama yang berkaitan dengan dunia pendidikan. Tanpa penguasaan IPTEK yang baik, maka guru menjadi tertinggal dan menjadi korban IPTEK. Agar proses pendidikan berjalan dengan baik, maka kita perlu mendayagunakan berbagai disiplin ilmu pendidikan, diantaranya penerapan teknologi pendidikan dalam

sistem pendidikan. Penerapan teknologi pendidikan merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi kelemahan pendidikan selama ini yang dilakukan secara klasikal (Gusmaneli, 2012 : 166).

Teknologi semakin berkembang pesat seiring hadirnya internet. Terlebih ketika telepon seluler mengalami perkembangan hingga muncul OS Android yang menyajikan berbagai fitur menarik bagi ponsel pintar atau *smartphone*. Berdasarkan penelitian Rompis (2012), pengguna *smartphone* berplatform Android di Indonesia mengalami perkembangan mencapai 40% per tahun. Hal tersebut selaras dengan hasil survei penggunaan teknologi dalam dunia pendidikan, khususnya sekolah.

Konsep pembelajaran pada kurikulum 2013 yaitu menuntut daya kreativitas guru dalam melakukan proses kegiatan pembelajaran (Kemendikbud, 2016:12). Kreativitas ini berarti mampu berinovasi dan berkreasi dalam rangka merancang suatu pembelajaran yang menarik dan bermakna bagi siswa, baik melalui metode, model, sumber belajar, bahan ajar maupun media pembelajaran. Pengembangan komponen tersebut sangat menentukan materi yang disampaikan dapat dipahami dengan mudah oleh siswa sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran (Sanjaya, 2008:57-61). Misalnya dengan mengoptimalkan penggunaan *smartphone* dalam menunjang kegiatan pembelajaran melalui pengembangan media pembelajaran.

Berdasarkan hasil angket tentang efektivitas pembelajaran biologi siswa kelas XI IPA di MAN 3 Bantul, siswa memiliki *smartphone* dengan kategori 91,7% *smartphone* berplatform Android dan 8,3 *smartphone*

berplatform *Iphone*, *Blackberry* dan lainnya. Akan tetapi *smartphone* ini belum digunakan dengan maksimal dalam pembelajaran karena 90% siswa masih menggunakan *smartphone* terbatas untuk bersosial media, telepon, SMS, memutar lagu dan bermain game. Untuk meminimalisir hal tersebut, peneliti bermaksud mengembangkan aplikasi berbasis *smartphone* sebagai media pembelajaran. Hal ini juga didukung dengan hasil angket yang menunjukkan 90% siswa memberikan respon positif terhadap pengembangan aplikasi yang akan dilakukan. Pernyataan tersebut menjadi salah satu alasan yang memperkuat peneliti untuk mengembangkan aplikasi sebagai media pembelajaran.

Tingginya penggunaan *smartphone* oleh siswa, dapat dimanfaatkan guru untuk mengembangkan aplikasi, khususnya pada OS Android. Hal tersebut dikarenakan Android memiliki kelebihan baik dari sisi *software* maupun *hardware* (Gandhewar, 2010:17). Selain itu, Android bersifat *open source* atau dapat dikembangkan sesuai kebutuhan pengembang. Aplikasi berbasis Android juga tidak hanya monoton dengan teks, tetapi juga dapat memuat unsur multimedia audio/visual bahkan animasi yang memudahkan siswa untuk memahami materi (Sambodo, 2014: 3).

Beberapa materi dalam ilmu biologi berlangsung secara fisiologis di dalam tubuh manusia, siswa tidak bisa mempelajari secara kasat mata sehingga dibutuhkan peran media agar siswa lebih mudah dalam mempelajari materi tersebut, salah satunya yaitu materi sistem imun. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di MAN 3 Bantul kelas XI IPA

khususnya pelajaran biologi, proses pembelajaran yang dilakukan di sekolah kebanyakan terpusat pada guru ketika penyampaian materi biologi, sehingga guru lebih dominan dalam pembelajaran sedangkan siswa cenderung pasif dan mudah bosan (Nuhidayat, 2011). Materi yang didapat siswa juga sekedar yang ditampilkan pada presentasi dari guru saja sehingga pemahaman konsep awal siswa mengenai materi yang diterima belum cukup. Kesulitan yang dialami siswa untuk materi pokok sistem imun adalah tentang suatu sistem serta banyaknya mekanisme dan istilah-istilah yang terdapat pada materi sistem imun. Siswa kesulitan memahami materi sistem imun karena materi ini terjadi secara langsung di dalam tubuh, sehingga tidak dapat dilihat langsung oleh siswa. Oleh sebab itu, diperlukan visualisasi yang konkret dalam penyampaian materi agar lebih mudah dipahami oleh siswa. Banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan materi biologi namun tidak banyak pula siswa menyadari, karena tidak terbiasa belajar berawal dari permasalahan.

Selaras dengan karakteristik materi tersebut, guru menggunakan model pembelajaran *direct instruction* dengan metode ceramah disertai media presentasi *power point* untuk memahamkan siswa tentang materi pokok sistem imun. Pembelajaran sudah mengakomodasi gaya belajar auditori dan visual melalui penggunaan *power point* yang komunikatif berupa pokok-pokok materi. Gambar-gambar pendukung juga terdapat pada beberapa *slide*. Namun model ini kurang mendukung gaya belajar kinestetik dan pada *power point* yang digunakan, ternyata masih ada 61% siswa kelas XI IPA di MAN 3

Bantul yang belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75 dengan rerata nilai 68,66 pada ulangan harian materi sistem imun. Salah satu faktor ketidaktuntasan belajar siswa dapat disebabkan karena pemilihan media dan model pembelajaran. Hal tersebut selaras dengan penelitian Pandu Prabowo Tasmalina (2018) yang mengungkapkan bahwa penggunaan media video dalam pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa pada sub bab materi *Spermatophyta* di SMA Swasta Nurul Amaliyah Tanjung Morawa.

Berdasarkan kebutuhan siswa terhadap bahan ajar dan kurang maksimalnya pemanfaatan *smartphone* dalam pembelajaran biologi, peneliti berinovasi untuk mengembangkan bahan ajar berupa *e-modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok sistem imun. Melalui model pembelajaran *problem based learning* diharapkan siswa mampu menemukan masalah sendiri, lalu tertarik untuk memecahkan masalah tersebut dengan menemukan solusi yang harus dilakukan untuk memecahkan masalahnya. Hasil penelitian Arnyana (2005) menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* (PBL) mampu meningkatkan keefektifan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada pelajaran biologi.

Berhasilnya suatu tujuan pendidikan tergantung pada bagaimana proses belajar mengajar yang dialami oleh siswa. Seorang guru disamping dituntut untuk teliti dalam memilih dan menerapkan metode mengajar yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, juga mampu memilih media yang

sesuai dengan materi untuk mempermudah dalam menyampaikan materi, untuk itu diperlukan media yang dapat menimbulkan daya tarik siswa dalam menyerap materi. Salah satu media yang dapat dikembangkan adalah modul pembelajaran interaktif berupa elektronik modul (*E-Modul*).

E-Modul adalah bagian dari *electronic based e-learning* yang pembelajarannya memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi, terutama perangkat elektronik. Pengoperasian *e-modul* tidak hanya menggunakan internet, melainkan semua perangkat elektronik seperti *film*, video kaset, OHP, *slide*, LCD projector, *tape set*. *E-modul* dapat diakses oleh siswa melalui *website* ataupun dapat diberikan melalui CD-ROM (Dimhad, 2014 : 3). *E-Modul* yang disusun dalam bentuk elektronik dapat menghemat penggunaan alat tulis kantor seperti kertas sehingga secara tidak langsung akan membantu mengurangi limbah kertas. Selain itu, *e-modul* adalah bahan ajar dalam format elektronik yang dapat ditambahkan animasi, audio, navigasi maupun video untuk membantu visualisasi proses, sehingga lebih interaktif dan menarik.

E-Modul yang dikembangkan adalah berbasis *problem based learning*. Hal ini dilakukan karena kondisi bahan ajar sebelumnya belum mendukung pengembangan kompetensi siswa sehingga menjadikan siswa cenderung pasif dan menurunkan minat serta motivasi siswa untuk belajar. Akibatnya siswa sulit untuk memahami dan mengingat materi yang telah disampaikan. *Problem based learning* merupakan proses pembelajaran yang titik awal pembelajaran berdasarkan masalah dalam kehidupan nyata lalu dari

masalah ini siswa dirangsang untuk mempelajari masalah berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang telah mereka miliki sebelumnya, sehingga dari pengalaman tersebut akan terbentuk pengetahuan dan pengalaman baru. Diskusi dalam kelompok kecil merupakan butir utama dalam penerapan *problem based learning*. Dengan bahan ajar visual interaktif ini akan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar serta pemahaman siswa. *E-Modul* ini bersifat *portable* atau mudah dibawa. Selain itu, media *e-modul* berbasis *problem based learning* ini juga belum pernah digunakan di MAN 3 Bantul.

Problem Based Learning (PBL) juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan mengurangi miskonsepsi siswa. Selaras dengan penelitian yang berjudul “Penerapan *E-Module* Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIPA 1 SMA Negeri 5 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015” (Diana *et al*, 2014). Melalui pembelajaran *e-module* berbasis *Problem Based Learning*, siswa berbagi dan mengutarakan argumen serta memiliki kemungkinan lebih lanjut untuk memperbaiki kesalahpahaman konsep selama mendiskusikan permasalahan yang dihadapi. Modul Elektronik praktis digunakan karena memiliki keterlaksanaan tinggi dan mendapat respon positif dari guru dan siswa. Dengan demikian *E-Modul* diduga mampu untuk meningkatkan kompetensi belajar siswa pada materi Sistem Imun. Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN *E-MODUL* BIOLOGI BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) PADA MATERI**

POKOK SISTEM IMUN UNTUK SISWA KELAS XI DI MAN 3 BANTUL”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran masih di dominasi dengan ceramah dan terpusat pada guru (*teaching centered*).
2. Pembelajaran di kelas monoton selalu sama selama bertahun-tahun dan lebih teoritis tidak bersifat kontekstual.
3. Pembelajaran yang disajikan cenderung membuat siswa merasa bosan sehingga siswa kurang memperoleh pengalaman yang bermakna selama proses pembelajaran.
4. Penggunaan *smartphone* belum dimanfaatkan secara maksimal dalam pembelajaran biologi khususnya pada materi pokok sistem imun
5. Ruang lingkup materi pokok sistem imun membutuhkan banyak visualisasi yang konkrit.

C. Batasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dibatasi agar tidak terlalu lebar dan fokus untuk dilakukan. Masalah dibatasi berdasarkan subjek dan objek penelitian.

1. Subjek dalam penelitian ini adalah :
 - a. 2 orang ahli, yaitu 1 orang ahli materi dan 1 orang ahli media
 - b. 5 orang *peer reviewer*
 - c. 1 orang guru biologi di MAN 3 Bantul

d. 15 orang siswa kelas XI MAN 3 Bantul

2. Objek penelitian ini adalah :

- a. Materi pokok Sistem Imun Kelas XI SMA/MA dengan Kurikulum 2013.
- b. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang diangkat adalah KI 1, KI 2, KI 3, dan KI 4 serta KD 3.14 Mengaplikasikan pemahaman tentang prinsip-prinsip sistem imun untuk meningkatkan kualitas hidup manusia dengan kekebalan yang dimilikinya melalui program imunisasi sehingga dapat terjaga proses fisiologi di dalam tubuh dan KD 4.16 Menyajikan jenis-jenis imunisasi (aktif dan pasif) dan jenis penyakit yang dikendalikannya.
- c. Model pembelajaran yang dikembangkan dalam *e-modul* ini adalah model pembelajaran berbasis PBL (*Problem Based Learning*)
- d. Pengembangan *e-modul* dibatasi pada ranah pengetahuan C1-C5, yaitu mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis dan mengevaluasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengembangan *e-modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok Sistem Imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul ?

2. Bagaimanakah kualitas *e-modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok Sistem Imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul ?
3. Bagaimanakah respon siswa terhadap produk *e-modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok Sistem Imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah :

1. Mengetahui pengembangan *e-modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok Sistem Imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul.
2. Mengetahui kualitas *e-modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok Sistem Imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul.
3. Mengetahui respon siswa terhadap produk *e-modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi pokok Sistem Imun untuk siswa kelas XI di MAN 3 Bantul.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang berarti bagi perkembangan serta peningkatan dalam dunia pendidikan

1. Bagi Guru

Sebagai alternatif bahan ajar yang efektif dan efisien sehingga dapat membantu proses belajar siswa.

2. Bagi siswa

E-Modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) meningkatkan semangat belajar dan tingkat pemahaman serta memperkuat ingatan siswa terhadap materi yang disampaikan.

3. Bagi Sekolah

Hasil pengembangan *e-modul* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) ini diharapkan menjadi bahan ajar alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

4. Bagi Pendidikan secara Umum

Sebagai sumbangan positif dalam perkembangan dunia pendidikan terutama dalam hal media pembelajaran berbasis teknologi komputer.

5. Penggunaan *e-modul* digital ini dapat mengurangi penggunaan kertas dalam proses pembelajaran

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Produk pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Produk yang dihasilkan berupa *e-modul* pada materi pokok Sistem Imun berdasarkan Kurikulum 2013
2. *E-Modul* biologi yang dikembangkan berbasis *Problem Based Learning* (PBL)
3. Produk diperuntukkan bagi siswa kelas XI SMA/MA
4. *E-Modul* disusun dengan karakteristik *self instructional* yang berisi tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan modul, materi pembelajaran,

prosedur kegiatan, informasi tambahan, soal-soal, evaluasi, rangkuman materi, daftar pustaka, kunci jawaban dan glosarium.

5. Produk yang dikembangkan ditujukan untuk *smartphone* berbasis Android dengan tipe *offline* serta beberapa tambahan pada menu informasi biologi yang dapat diakses secara *online*.
6. *E-Modul* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dikembangkan dengan menggunakan *software corel draw X7* dan *Microsoft Word 2007* kemudian dipindahkan kedalam aplikasi *Construct 2* dan di *build* menggunakan aplikasi *Adobe Phonegap* untuk menghasilkan produk berupa aplikasi *e-modul* biologi sebagai media pembelajaran yang bersifat *offline*.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Produk berupa *e-modul* biologi berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dapat menambah pemahaman siswa terhadap Materi Pokok Sistem Imun.
2. Produk dapat digunakan untuk guru dan siswa kelas XI SMA/MA yang menerapkan kurikulum 2013 dan memiliki *smartphone* Android.
3. Semua ahli memiliki kecakapan dalam bidangnya masing-masing

Keterbatasan pengembangan ini :

1. Produk yang dikembangkan hanya menyajikan Materi Pokok Sistem Imun menggunakan model pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* (PBL).

2. Produk tidak dapat digunakan pada *Smartphone* selain berplatform Android.

I. Definisi Istilah

1. Penelitian pengembangan adalah salah satu jenis penelitian untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015 : 297).
2. *E-Modul* adalah penyajian bahan ajar mandiri yang disusun sistematis untuk mencapai tujuan pembelajaran dan disajikan dalam format elektronik dengan animasi, video, audio, navigasi untuk membuat lebih interaktif dengan program (Sugianto dkk, 2013 : 102).
3. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan model pembelajaran yang berbasis pada masalah, masalah digunakan sebagai stimulus yang mendorong siswa menggunakan pengetahuannya untuk merumuskan sebuah hipotesis, pencarian informasi relevan yang bersifat *student-centered* melalui diskusi dalam sebuah kelompok kecil untuk mendapatkan solusi dari masalah yang diberikan (Suyatno, 2009).
4. Sistem Imun adalah mekanisme pertahanan tubuh sebagai perlindungan dari bahaya berbagai bahan dalam lingkungan yang dianggap asing bagi tubuh seperti bakteri, virus, jamur, parasit dan protozoa (Abbas *et al.*, 2015; Baratawidjaja & Rengganis, 2009; Benjamin *et al.*, 2000). Ketika daya tahan tubuh lemah maka agen infeksi akan dengan mudah menembus pertahanan tubuh dan menyebabkan penyakit. Oleh karena itu, upaya meningkatkan sistem imun menjadi penting untuk dilakukan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Produk berupa *E-Modul* Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Pokok Sistem Imun sebagai sumber belajar biologi untuk Siswa Kelas XI di MAN 3 Bantul dikembangkan dengan menggunakan model pengembangan *ADDIE* tanpa tahapan implementasi.
2. Kualitas *E-Modul* Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) sebagai bahan ajar pada Materi Pokok Sistem Imun untuk Siswa Kelas XI di MAN 3 Bantul adalah “Sangat Baik” dengan persentase keidealan sebesar 88,78%.
3. Respon siswa terhadap produk *E-Modul* Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) sebagai bahan ajar pada Materi Pokok Sistem Imun untuk Siswa Kelas XI di MAN 3 Bantul yaitu “Sangat Baik” dengan persentase keidealan sebesar 85,09%.

B. Saran

Beberapa saran yang dapat peneliti berikan terhadap produk *E-Modul* Biologi Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Pokok Sistem Imun untuk Siswa Kelas XI di MAN 3 Bantul adalah sebagai berikut:

1. Produk berupa *E-Modul Biologi Berbasis Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Pokok Sistem Imun dapat dikembangkan oleh guru secara berkelanjutan untuk materi yang berbeda.
2. Produk berupa *E-Modul Biologi Berbasis Problem Based Learning* (PBL) pada Materi Pokok Sistem Imun untuk Siswa Kelas XI di MAN 3 Bantul dinilai memiliki kualitas yang sangat baik, namun agar diketahui pengaruh dan efektivitasnya terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran biologi pada sub bab materi pokok sistem imun maka perlu dilakukan adanya uji coba secara luas.



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A.K. and Lichtman, A. H. 2007. *Cellular and Molecular Immunology*. 6th ed. WB Saunders Company Saunders, Philadephia.
- Adi Kusrianto. 2007. *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Yogyakarta: Andi Offset
- Aldobie, Nada. 2015. *ADDIE Model*. *American International Journal of Contemporary Research*. 5 (6): 68-72.
- Alfiantara, Anggih., Ersanghono Kusumo dan Endang Suslianingsih. 2016. *Pengembangan Modul Berorientasi Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi Android*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, Vol 10, No. 2, 2016, halaman 1769-1777.
- Amir, M. T. 2010. *Inovasi Pendidikan melalui Problem Bases Learning*. Jakarta: Prenada Media Grup.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Prosedur Penelitian Pendekatan Produk*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arnyana, I. GA. Nyoman. 2005. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Arnyana, I. B, P. 2005. *Pengaruh Penerapan Model PBL Dipandu Strategi Kooperatif Terhadap Kecakapan Berpikir Kritis SMA Pada Mata Pelajaran Biologi*. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja* No. 4 Th. XXXVIII.
- Asrori, Mohammad. 2013. Pengertian, Tujuan dan Ruang Lingkup Strategi Pembelajaran. *Jurnal Madrasah* Vol. 5, No. 2.
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. 2016. *Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Baratawidjaja K, Rengganis I. 2009. *Imunologi Dasar, Edisi Kedelapan*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Indonesia.
- BSNP. 2006. *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta : BSNP.

- Campbell, Neil A. *et al.* 2004. *Biologi. Edisi ke lima Jilid 3*. Jakarta: Erlangga.
- Chaeruman. 2008. *Mengembangkan Sistem Pembelajaran dengan Model ADDIE*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.
- Depdiknas a. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar dan Media*. Jakarta: Depdiknas.
- Depdiknas b. 2008. *Penulisan Modul*. Jakarta: Direktur Tenaga Kependidikan.
- Dimhad. 2014. *Penggunaan E-modul Interaktif Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sistem Saraf, Kemampuan Generik Sains dan Berpikir Kritis*. Diakses pada tanggal 08 November 2020.
- Gandhewar, Nisar dan Rahila Sheikh. 2010. *Google Android : An Emerging Software Platform for Mobile Devices. International Journal on Computer Science and Engineering*. 0975-3397.
- Ginanjari, Anton. 2010. *Pengembangan Media Pembelajaran Modul Interaktif Mata Kuliah Pemindahan Tanah Mekanik*. (Skripsi). UNS Surakarta.
- Guntara, Gd, dkk. 2014. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V. Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Vol. 2 No. 1 Tahun 2014*. <https://ejournal.undiksha.ac.id/>. Diakses pada tanggal 17 Februari 2021.
- Gusmaneli. 2012. *Dampak Teknologi Pendidikan Terhadap Peranan Guru di Masa Depan*. Jurnal Al-Ta'lim, Jilid 1, Nomor 2 Juli 2012, hlm. 166-172.
- Hadiyanti, Lutfia Nur. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Materi Sistem Kekebalan Tubuh Manusia Berbasis Pengetahuan Awal Siswa*. Jurnal Pembelajaran Biologi, Volume 2, Nomor 1, Halaman 39-50.
- Hamalik, Oemar. 2002. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hamalik, Oemar. 2010. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Pustaka Setia.
- Hamdani, 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hamzah, Andi Aulia, Achmad Syarief dan Ifa Safira Mustikadara. 2013. *Analisis Kualitatif Tampilan Visual pada Situs E-Learning . Vis Art & Des. Vol.5 (2): 176-194*.
- Hanafiah, Nanang. 2009. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Refrika Aditama.

- Ibrahim, M., dan Nur, M. 2000. *Pengajaran Berdasarkan Masalah*. Surabaya: University Press.
- Imaningtyas, Citra Devi,. Dkk. 2016. *Penerapan E-Module Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekologi Siswa Kelas X MIA 6 SMAN 1 Karanganom Tahun Pelajaran 2014/2015*. Journal Vol 9, No 1. Hal 4-10.
- Irmaningtyas. 2014. *Biologi Untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013*. Jakarta: Erlangga.
- Ismail. 2002. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Instruction): Apa, Bagaimana, dan Contoh Pada SubPokok Bahasan Statistik*. Surabaya: Proceeding National Science Education Seminar State University of Malang.
- Ismail. 2016. Pengembangan Sumber Belajar Berbasis Karakter Peserta Didik (Ikhtiar Optimalisasi Proses Pembelajaran Pendidikan Agama Islam (PAI). *Jurnal Pendidikan Islam*. Vol. 10. No. 2.
- Jurianto. 2017. Model Pengembangan Desain Instruksional dalam Penyusunan Modul Pendidikan Pemustaka (Library Instruction). *Jurnal Media Pustakawan* Vol. 24 No. 3.
- Kemp, J.E. dan Dayton, D.K. 1985. *Planning and Producting Instructional Media (Fifth Editional)*. New York: Harper & Row Publisher.
- Kresno. 1991. *Imunologi Diagnosis dan Prosedur Laboratorium*. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Lestari, S. 2012. *Hubungan Antara Motivasi Bealajar dan Dukungan Orangtua dengan Prestasi Belajar Siswa*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Psikologi Universitas Muhammadiyah.
- Mader, Sylvia S. 2007. *Essentials of Biologi*. New York: McGraw Hill.
- Majid, Abdul. 2011. *Perencanaan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata.
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mudlofir, Ali. 2011. *Aplikasi Pengembangan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Bahan Ajar dalam Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Rajawali Press.

- Muhimmati, Ifa. 2014. Penerapan Tugas Peta Konsep dalam Project Based Learning (PJBL) untuk Mahasiswa Pendidikan Biologi UMM di Mata Kuliah Sumber Belajar dan Media Pembelajaran. *Jurnal Saintifika*, Volume 16, Nomor 2, Desember 2014. (Jember: Universitas Jember).
- Nana Sudjana, 1992. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Prasetyo, Heri. 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis CAI (Computer-Assisted-Instruction) Pada Materi Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X di SMKN 1 Nganjuk. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol. 04 Nomor 01 Tahun 2015.
- Prastowo A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Prastowo, Andi. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Rohmansyah, Khalimi. 2016. *Pedoman Peilihan dan Penyajian Bahan Ajar Mata Pelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*. Logika. Vol. XVII (2): 59-66.
- Roitt I, Brostoff J, Male D. 1993. (eds): *Cell Involved in Immune Responses*. Immunology. 3rd-ed st. Louis: Mosby: 2.16-2.20.
- Rompis, a. 2012. *Jumlah Pengguna Android Naik 40%* diakses dari <http://www.tribunnews.com/2012/11/16/jumlah-pengguna-android-naik-40-per-tahun>.
- Rosmiati, Ana. 2017. *Dasar-Dasar Penulisan Karya Ilmiah*. Surakarta: ISI Press.
- Rusman. 2010. *Model-Model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora.
- Sachari, Agus. 2005. *Pengantar Metodologi Penelitian, Desain, Arsitektur, Seni Rupa dan Kriya*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Sambodo, Rizki Agung. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning (m-learning) Berbasis Android untuk Siswa Kelas XI SMA/MA*. (Skripsi), UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

- Sanjaya, Wina. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Prenada: Jakarta.
- Sawitri, Dita Wiidiyanti, dkk. 2014. *Pengembangan Modul Keanekaragaman Hayati Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Siswa Kelas X SMA. BioEdu Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. Vol. 3 (3): 410-415.
- Simanihuruk, Lidia, Janner Simarmata, Acia Sudirman, N. Said Hasibuan, Meilani Safitri, Oris Krianto Sulaiman, Rahmi Ramadhani, Syafrida Hafni, Sahir. 2019. *E-Learning: Implementasi, Strategi dan Implementasinya*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Skripsi Helna Satriawati. 2015. *Pengembangan E-modul Interaktif Sebagai Sumber Belajar Elektronika Dasar Kelas X SMKN 3 Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Skripsi Istaqim Lailal Maghfiroh. 2015. *Modul Biologi Materi Sistem Imun Bermuatan Nilai-Nilai Keislaman sebagai Media Belajar*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Solomon, Eldra P. et al. 2011. *Biology (9thEd)*. Nelson Education. Canada.
- Suarsana, I M. dan Mahayukti, G.A. 2013. Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Ganesha*. Diakses pada tanggal 18 Februari 2021 (<http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPI/article/download/2171/1887>)
- Sudjoko. 2001. *Membantu Siswa Belajar IPA*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sugianto, Dony, Ade G Abdullah, Siscka E, dan Yuda M. 2013. Modul Virtual:Multimedia *Flipbook* Dasar Teknik Digital. *Jurnal Invotec*. Vol. IX (2): 101-106.
- Sugiyono. 2009. *Cara Mudah Menyusun Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2014. *Cara Mudah Menyusun Skripsi, Tesis, dan Disertasi*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendekatan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sukiman, 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Intan Madani.

- Sukiyasa, K. dan Sukoco. 2013. *Pengaruh Media Animasi terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Belajar Siswa Materi Sistem Kelistrikan Otomotif*. Jurnal Pendidikan Vokasi. 3: 126-137.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sumiati & Asra. 2009. *Metode Pembelajaran*. Bandung: CV. Wacana Prima.
- Supriyono, Rakhmat. 2010. *Desain Komunikasi Visual Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Suryoputro, Gunawan, Sugeng Riadi dan Ali Sya'ban. 2012. *Menulis Artikel untuk Jurnal Ilmiah*. Jakarta Selatan: Uhamka Press.
- Suyatno. 2009. *Menjelajah Pembelajaran Inovatif*. Sidoarjo: Masmedia Buana Pusaka.
- Tasmalina, Pandu Prabowo. 2018. *Pengaruh Media Video Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Sub Materi Spermatophyta di SMA Swasta Nurul Amaliyah Tanjung Morawa Tahun Pembelajaran 2015/2016*. Vol. I No.01: 14-20
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto. 2014. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Trisiana dan Wartoyo. 2016. *Desain Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Kewarganegaraan melalui ADDIE Model untuk Meningkatkan Karakter Mahasiswa di Universitas Slamet Riyadi Surakarta*. *Jurnal PKn Progresif*, 1 (11), 312-330.
- Warsita, Bambang. 2008. *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Widadi, S. Y., & Pramudita, I.A. 2018. *Gambaran Motivasi belajar pada siswa pengguna smartphone di SMP Negeri 4 Garut*. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 2 (1).
- Widiyanto, Rahmad. 2006. *Teknik Profesional CorelDraw X3*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Widiyoko, S. Eko Putro. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar

Widodo, C. dan Jasmadi. 2008. *Buku Panduan Menyusun Bahan Ajar*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Winkel W.S. 1991. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Grasindo.

Zubaidi. 2011. *Desain Pendidikan Karakter*. Jakarta: Kencana Prenada Media.

