

**PENGEMBANGAN *E-WORKSHEET* BIOTEKNOLOGI  
BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* SEBAGAI  
MEDIA PEMBELAJARAN KELAS X SMA/MA**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1  
Program Studi Pendidikan Biologi**



Disusun oleh:

Nakhwa Kamilia Fatoni

19104070013

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

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

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN



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

Noener : B-3126/Ua.02/DT/PP.00.9/11/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan E-Workshop Bioteknologi Berbasis Project Based Learning sebagai Media Pembelajaran Kelas X SMA/MA

yang dipergiatkan dan disusun oleh:

Nama : NAKHWA KAMILIA FATONI  
Nomor Induk Mahasiswa : 19104070013  
Telah diujikan pada : Jumat, 27 Oktober 2023  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



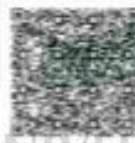
Ketua Sidang  
Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd.  
SIGNED

Valid to: 02/10/2023 14:00



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

Valid to: 02/10/2023 14:00



Penguji II  
Melin Dewi Kurniasih, M.Pd.  
SIGNED

Valid to: 02/10/2023 14:00



Yogyakarta, 27 Oktober 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Hj. Siti Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid to: 02/10/2023 14:00



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga

Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum wr wb.

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

Nama : Nakhwa Kamilia Fatoni

Nim : 19104070013

Judul skripsi : Pengembangan *E-Worksheet* Bioteknologi Berbasis *Project Based Learning* Sebagai Media Pembelajaran Kelas X SMA/MA

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiya 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 akhri saudara tersebut dapat segera dimunaqsyahkan. Atas pehatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu`alaikum wr.wb.

Yogyakarta, 20 Oktober 2023

Pembimbing

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

NIP. 198710312015032006

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nakhwa Kamilia Fatoni

Nim : 19104070013

Prodi/Smt : Pendidikan Biologi/DX

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dicantumkan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Yogyakarta, 20 Oktober 2023

Yang Menyatakan



Nakhwa Kamilia Fatoni

Nim.19104070013

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

iv

**PENGEMBANGAN *E-WORKSHEET* BIOTEKNOLOGI BERBASIS  
*PROJECT BASED LEARNING* SEBAGAI MEDIA PEBELAJARAN  
KELAS X SMA/MA**

Nakhwa Kamilia Fatoni

19104070013

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengetahui pengembangan *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA/MA, 2) mengetahui kualitas *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA/MA. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Penelitian ini terbatas hingga tahap *Development*. Uji kualitas dilakukan dengan pengisian instrumen yang berisi angket penilaian kualitas oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 5 *peer reviewer*, 1 guru biologi, dan uji respon melalui instrumen kuesioner yang diisi oleh 33 peserta didik kelas XI SMAN 1 Kasihan. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penilaian *e-worksheet* oleh ahli materi mendapat persentase 91,00% dengan kategori sangat baik, ahli media 79,33% dengan kategori baik, *peer reviewer* 94,50%, guru biologi 75,20% dengan kategori baik, dan respon peserta didik dengan persentase sebesar 82,54% dengan kategori sangat setuju. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah pengembangan *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA/MA telah berhasil dilakukan. Hasil uji kualitas dan respon peserta didik terhadap *e-worksheet* memiliki kategori interpretasi yang sangat baik dan sangat setuju, serta layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi untuk siswa kelas X SMA/MA.

Kata kunci: *e-worksheet*, bioteknologi, *project based learning*.

**THE DEVELOPMENT OF AN E-WORKSHEET BASED ON PROJECT  
BASED LEARNING AS A LEARNING MEDIUM FOR TENTH GRADE  
SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS**

Nakhwa Kamilia Fatoni

19104070013

**ABSTRACT**

This study aims to 1) determine the development of biotechnology e-worksheets based on project based learning as a learning medium for tenth grade senior high school students, 2) determine the quality of the biotechnology e-worksheets based on project based learning medium for tenth grade senior high school students. This type of research is research and development (R&D) with the ADDIE (analysis, design, development, implementation, evaluation) development model. This research was limited to the development stage. Quality testing was carried out by filling out an instrument containing a quality assessment questionnaire by 1 material expert, 1 media expert, 5 peer reviewers, 1 biology teacher, and response testing via a questionnaire instrument filled by 33 students from eleventh grade at SMAN 1 Kasihan, Bantul. The data obtained was analysed descriptively qualitatively and quantitatively. The results of the e-worksheet assessment by material expert received a percentage of 91,00% in the very good category, media expert 79,33% in the good category, peer reviewer 94,50% in the very good category, biology teacher 75,20% in the good category, and student responses with the percentage was 82,54% with the strongly agree category. The conclusion of this research is that the development of a biotechnology e-worksheet based on project based learning as a learning medium for tenth grade senior high school students has been successfully carried out. The result of the quality test and student responses to the e-worksheet have a very good interpretation category and strongly agree are suitable for use as a biology learning medium for tenth grade senior high school students.

Keywords: e-worksheet, biotechnology, project based learning.

## **MOTTO**

Bagaimanapun keadaannya, tetaplah berjuang!



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tua yang senantiasa memberikan kasih sayang dan doa terbaik

dalam setiap langkah

Keluarga besar dan teman seperjuangan yang selalu memberi semangat dan

motivasi

Serta Almamaterku:

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “**Pengembangan *E-Worksheet* Bioteknologi Berbasis *Project Based Learning* sebagai Media Pembelajaran Kelas X SMA/MA**”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW juga keluarga serta semua orang meniti jalannya. Selama penyusunan skripsi penulis telah banyak menerima bantuan, kerjasama, dan sumbangan pikiran, waktu, dan tenaga dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam proses penelitian hingga selama penulisan skripsi ini. Oleh sebab itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A., 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. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si., sebagai Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi yang telah merestui serta mendukung penulisan skripsi ini.

4. Ibu Erna Wulandari, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan ilmu, membimbing, dan mengarahkan dengan penuh keikhlasan.
5. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Skripsi (DPS) yang telah meluangkan waktu, mencurahkan pikiran, mengarahkan, serta memberikan petunjuk dengan penuh kesabaran dan keikhlasan serta penguatan tema dan isi skripsi penulis. Dengan ini penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya, tanpa beliau, tentu akan banyak sekali kesulitan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang selama ini telah memberikan berbagai wawasan, pengetahuan, dan pengalaman serta ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
7. Ibu Erna Wulandari, S.Si., M.Sc., selaku dosen ahli materi, dan Ibu Mike Dewi Kurniasih, M.Pd. selaku dosen ahli media.
8. Bapak Suyadi, S.Pd., selaku guru biologi kelas X SMA N 1 Kasihan, Bantul yang telah memberikan izin penelitian dan penilaian terhadap produk yang saya kembangkan.
9. Kedua orang tua saya, Bapak Muh Fatoni dan Ibu Siti Rofi'ah yang telah yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan segalanya yang penulis butuhkan dalam menyelesaikan skripsi ini, serta kepada adik saya Najwa Asna yang selalu mendukung saya.
10. Teman-teman Hakuna Matata Nanda, Indah, Sulis, Febri, Lubaba.

11. Keluarga besar, sahabat-sahabatku, dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala doanya dari awal hingga akhir tersusunnya skripsi ini
12. Teman-teman Pendidikan Biologi 2019 yang berjuang bersama untuk mewujudkan cita-cita, terimakasih atas kebersamaanya.

Dukungan dan doa tulus dari mereka selama ini menjadikan semangat utama peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini. Peneliti tidak mampu memberikan balasan apapun selain mengucapkan banyak terimakasih dan juga doa. Semoga seluruh kebaikan dan keikhlasan semua pihak mendapatkan ridho dan balasan yang baik dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat berbagai kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun dari pihak lain sangat dibutuhkan oleh penulis demi kesempurnaan penulisan skripsi di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Yogyakarta, 2023

Penulis,

Nakhwa Kamilia Fatoni

Nim. 19104070013

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	iii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>MOTTO</b> .....	vii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I</b> .....	1
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>A. Latar Belakang Masalah</b> .....	1
<b>B. Identifikasi Masalah</b> .....	6
<b>C. Batasan Masalah</b> .....	6
<b>D. Rumusan Masalah</b> .....	6
<b>E. Tujuan Penelitian</b> .....	7
<b>F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan</b> .....	7
<b>G. Manfaat Penelitian</b> .....	8
<b>H. Asumsi Keterbatasan Produk</b> .....	9
<b>BAB II</b> .....	10
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	10
<b>A. Kajian Pustaka</b> .....	10
1. Media pembelajaran .....	10
2. <i>E-Worksheet</i> .....	18
3. Model Pembelajaran PjBL ( <i>Project Based Learning</i> ) .....	19
4. Bioteknologi.....	27
5. Penelitian yang Relevan .....	31

<b>B. Kerangka Berpikir</b> .....	34
<b>BAB III</b> .....	36
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	36
<b>A. Model Pengembangan</b> .....	36
<b>B. Prosedur Pengembangan</b> .....	38
<b>C. Uji Coba Produk</b> .....	46
<b>BAB IV</b> .....	62
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	62
<b>A. Hasil Penelitian</b> .....	62
<b>B. Pembahasan</b> .....	102
<b>BAB V</b> .....	117
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	117
<b>A. Kesimpulan</b> .....	117
<b>B. Saran</b> .....	118
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	119
<b>LAMPIRAN</b> .....	124

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kategori Penilaian e-worksheet .....	49
Tabel 2. Kisi-kisi angket validasi ahli media .....	52
Tabel 3. Kisi-kisi angket validasi ahli materi.....	54
Tabel 4. Kisi-kisi angket peer reviewer dan guru biologi.....	55
Tabel 5. Kisi-kisi angket tanggapan peserta didik .....	56
Tabel 6. Skala likert penilaian validasi .....	59
Tabel 7. Kategori tanggapan angket respon peserta didik .....	59
Tabel 8. Kategori penilaian angket validasi .....	60
Tabel 9. Kategori penilaian e-worksheet .....	76
Tabel 10. Hasil penilaian kualitas e-worksheet oleh ahli materi .....	94
Tabel 11. Hasil penilaian kualitas e-worksheet oleh ahli media.....	95
Tabel 12. Masukan dan saran tentang e-worksheet oleh ahli media:.....	96
Tabel 13. Hasil penilaian e-worksheet oleh peer reviewer .....	98
Tabel 14. Hasil penilaian e-worksheet oleh guru biologi .....	100
Tabel 15. Hasil respon peserta didik terhadap e-worksheet.....	101
Tabel 16. Hasil penilaian kualitas e-worksheet.....	102

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Fungsi media pembelajaran.....	14
Gambar 2. Kerangka Berpikir .....	35
Gambar 3. Langkah-langkah model ADDIE .....	37
Gambar 4. Desain Prosedur Pengembangan .....	47
Gambar 5. Timeline yang dibuat peneliti.....	68
Gambar 6. Tampilan kerja Microsoft word 2016.....	69
Gambar 7. Tampilan kerja Canva .....	69
Gambar 8. Rancangan awal sampul depan .....	70
Gambar 9. Rancangan awal halaman kata pengantar.....	70
Gambar 10. Rancangan halaman daftar isi .....	71
Gambar 11. Rancangan halaman petunjuk penggunaan .....	71
Gambar 12. Rancangan halaman petunjuk penggunaan .....	72
Gambar 13. Rancangan halaman ATP .....	72
Gambar 14. Rancangan halaman peta konsep.....	73
Gambar 15. Rancangan halaman isi materi.....	73
Gambar 16. Rancangan pembuka kegiatan.....	74
Gambar 17. Rancangan halaman daftar pustaka.....	74
Gambar 18. Rancangan halaman biodata penulis .....	75
Gambar 19. Rancangan sampul belakang .....	75
Gambar 20. Langkah pertama dalam pengembangan .....	77
Gambar 21. Materi bioteknologi di Microsoft word 2016.....	78
Gambar 22. Langkah ketiga dalam pengembangan e-worksheet.....	78

Gambar 23. Langkah ke empat dalam pengembangan .....	79
Gambar 24. Langkah selanjutnya dalam pengembangan.....	79
Gambar 25. Tampilan awal sebelum mengakses e-worksheet.....	80
Gambar 26. Tampilan awal setelah login.....	81
Gambar 27. Tampilan sampul depan .....	81
Gambar 28. Tampilan kata pengantar .....	82
Gambar 29. Tampilan daftar isi .....	83
Gambar 30. Tampilan halaman petunjuk penggunaan dengan teks.....	84
Gambar 31. Tampilan halaman petunjuk penggunaan dengan gambar .....	84
Gambar 32. Tampilan halaman alur tujuan pembelajaran .....	85
Gambar 33. Tampilan halaman peta konsep .....	86
Gambar 34. Tampilan halaman materi secara umum.....	87
Gambar 35. Tampilan halaman materi.....	87
Gambar 36. Tampilan awal kegiatan .....	88
Gambar 37. Tampilan kegiatan sesuai sintaks PjBL.....	89
Gambar 38. Tampilan kegiatan sesuai sintaks PjBL.....	89
Gambar 39. Tampilan kegiatan.....	89
Gambar 40. Tampilan kegiatan pada tahap.....	90
Gambar 41. Tampilan halaman daftar isi .....	91
Gambar 42. Tampilan halaman biodata penulis.....	92
Gambar 43. Tampilan sampul belakang.....	93



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen Validator .....	125
Lampiran 2. Kisi-kisi Instrumen Respon Peserta Didik .....	126
Lampiran 3. Instrumen Penilaian Kualitas untuk Ahli Media .....	127
Lampiran 4. Instrumen Penilaian Ahli Materi .....	132
Lampiran 5. Instrumen Penilaian <i>Peer Reviewer</i> dan Guru Biologi.....	135
Lampiran 6. Instrumen Respon Peserta Didik .....	141
Lampiran 7. Rubrik Penilaian .....	145
Lampiran 8. Hasil Penilaian <i>E-worksheet</i> .....	197
Lampiran 9. Dokumentasi Produk E-Worksheet .....	201
Lampiran 10. Dokumentasi Observasi .....	202
Lampiran 11. Dokumentasi Pengambilan Data .....	202
Lampiran 12. Surat Izin Observasi.....	204
Lampiran 13. Surat Izin Penelitian.....	205
Lampiran 14. CV Penulis.....	206

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pembelajaran biologi pada hakikatnya merupakan suatu proses untuk menghantarkan peserta didik ke tujuan belajarnya. Biologi sebagai ilmu dapat diidentifikasi melalui objek, benda alam, persoalan/gejala yang ditunjukkan oleh alam, serta proses keilmuan dalam menemukan konsep-konsep biologi (Akruifu, 2018). Proses pembelajaran biologi merupakan penciptaan situasi dan kondisi yang kondusif sehingga terjadi interaksi antara subjek didik dengan objek belajarnya yang berupa makhluk hidup dan segala aspek kehidupannya (Mulyani, 2020). Melalui interaksi antara subjek didik dengan objek belajar dapat menyebabkan perkembangan proses mental dan sensori motorik yang optimal pada peserta didik (Rahmawati, 2016). Interaksi tersebut tentu saja memerlukan media yang dapat mendukung dalam mencapai tujuan pembelajaran biologi.

Tujuan pembelajaran merupakan suatu hal yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan dalam proses pembelajaran (Hasan, 2017). Tujuan pembelajaran dapat tercapai dan proses belajar mengajar yang tidak membosankan akan tercipta, apabila guru memahami secara tepat perkembangan anak (Falenti, 2019). Sesuai dengan tujuan pembelajaran tersebut, maka potensi atau kemampuan dalam diri peserta didik menjadi penting untuk dikembangkan.

Proses pembelajaran seharusnya dapat membantu peserta didik dalam memecahkan masalah. Peserta didik akan dihadapkan pada permasalahan yang secara tidak langsung di temukan penyelesaiannya, baik masalah di dalam kelas maupun pada kehidupan sehari-hari (Falenti, 2019). Pemecahan masalah tidak selalu bergantung pada kecerdasan anak, akan tetapi juga bergantung dari banyaknya pengalaman peserta didik dalam pemecahan masalah (Rohmaniyah, 2023). Peserta didik harus dilatih untuk memecahkan masalah secara mandiri dalam proses belajar mengajar agar kemampuannya menghadapi masalah dalam pemahaman materi dapat meningkat (Falenti, 2019).

Proses peningkatan kemampuan tersebut tentu saja memerlukan dukungan dari segala aspek. Aspek yang terlibat dalam rangka mendukung peningkatan kemampuan peserta didik agar dapat memperoleh hasil maksimal yakni fasilitas berupa media pembelajaran (Kaharudin, 2020). Selain guru yang mempersiapkan perangkat pembelajaran, peserta didik juga harus memiliki sumber dan media belajar lain yang tidak diberikan oleh guru. Pembelajaran tidak hanya berasal ataupun berdasar dari satu media saja, namun media yang digunakan dapat lebih inovatif dan beragam agar suasana pembelajaran tidak membosankan (Parapat, 2023).

Media pembelajaran merupakan segala sesuatu seperti ; alat, benda, lingkungan, dan lain-lain yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan khususnya bahan pelajaran (Ramli 2012). Sehingga dengan menggunakan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar

dapat mempermudah pendidik dalam menyampaikan bahan pelajaran kepada peserta didik (Hasan, 2021). Dalam konteks kali ini, biologi menjadi salah satu ilmu yang dianjurkan untuk dipelajari. Kompleksitas materi yang dipelajari membuat peserta didik memerlukan media penunjang lain untuk lebih memahami materi pembelajaran (kaharudin 2020). Media inovatif yang dapat mendukung proses tersebut salah satunya dapat berupa *e-worksheet*.

*E-worksheet* merupakan salah satu jenis media yang dapat mendukung tujuan pembelajaran yang berisi informasi dan evaluasi atau soal-soal yang dapat melatih pemahaman peserta didik (Dian dan Iffah, 2021). *Worksheet* memiliki keunggulan yaitu mudah digunakan di manapun dan kapanpun karena penyajian materi berdasarkan fakta berupa kalimat, angka-angka, notasi gambar dua dimensi, dan diagram (Dian dan Iffah 2021). Dalam konteks pembelajaran biologi, materi dengan kompleksitas yang tinggi dapat disajikan secara efektif melalui rancangan proyek dengan media pembelajaran salah satunya berupa *e-worksheet*. *E-worksheet* yang dipadukan dengan model pembelajaran PjBL, dapat menghasilkan media yang akan merangsang keinginan belajar peserta didik dalam memaksimalkan hasil capaian pembelajaran (Rafi'y, 2018).

Analisis kebutuhan dilakukan dengan dua cara yaitu wawancara dengan guru dan peserta didik, pengisian angket kebutuhan media, dan angket kesulitan materi pembelajaran oleh peserta didik SMAN 1 Kasihan, Bantul. Hasil wawancara dengan guru biologi kelas X menyatakan bahwa

media pembelajaran yang digunakan sejak pergantian kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka berupa *power point* dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Buku paket sebagai salah satu media acuan belajar kurang menjelaskan materi secara mendalam. Apabila ditinjau kembali, konten dari buku paket dari kemendikbud, seharusnya menyajikan materi yang lengkap mengenai setiap bab yang dijelaskan, namun ternyata hanya menyajikan materi secara general dan sangat ringkas. Hal inilah yang menjadi salah satu kendala dalam proses pembelajaran biologi pada tingkat SMA/ MA. Media pembelajaran disusun oleh guru, sehingga guru merupakan satu-satunya sumber sekaligus fasilitator peserta didik dengan media tersebut. Namun, media yang tersedia kurang efektif karena belum memuat seluruh materi terutama pada implementasinya pada kehidupan. Salah satu materi pada mata pelajaran biologi yang memuat banyak implementasi di kehidupan sehari-hari yaitu materi bioteknologi. Materi bioteknologi mengandung banyak istilah ilmiah yang cukup sulit dijelaskan kepada peserta didik khususnya pada sub materi bioteknologi modern.

Hal ini juga didukung dengan hasil wawancara dan angket yang diisi oleh peserta didik tentang kesulitan pembelajaran dan ketersediaan media pembelajaran yang menyatakan bahwa dari 22 peserta didik yang mengisi kuesioner, 59% peserta didik kesulitan dalam memahami materi bioteknologi, dan 63% menyatakan kesulitan tersebut dikarenakan oleh banyaknya istilah ilmiah dalam kajian bioteknologi yang kurang tercover dalam media yang tersedia. Hal tersebut nantinya akan memberikan dampak

kepada peserta didik -siswi SMA/ MA yang mempelajari materi bioteknologi khususnya kelas X. Sehingga diperlukan pengembangan media pembelajaran yang dapat mendukung dalam proses belajar mengajar tersebut salah satunya yaitu *e-worksheet* bioteknologi. *E-worksheet* pada materi bioteknologi yang dipadukan dengan model pembelajaran PjBL akan menghasilkan media yang dapat mendukung peserta didik dalam pembelajaran secara mandiri.

Uraian di atas melatarbelakangi perlunya media belajar yang lebih inovatif dan praktis. *E-worksheet* yang berisi arahan untuk peserta didik merancang dan melaksanakan proyek dapat membantu peserta didik dalam belajar mandiri. Meskipun di dalam buku paket biologi terdapat soal-soal untuk latihan ataupun evaluasi, soal tersebut dirasa kurang beragam karena jawabannya bersifat tekstual. Di sisi lain, yaitu dengan adanya perkembangan teknologi yang membuat peserta didik lebih sering menggunakan *smartphone* dalam kehidupan sehari-hari (Rahmawati, 2023). Hal tersebut dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan salah satunya dengan mengembangkan *e-worksheet* sebagai media pembelajaran agar penggunaan *smartphone* oleh peserta didik tidak hanya pada fitur-fitur yang kurang bermanfaat. Dengan *e-worksheet*, peserta didik tidak perlu membawa media cetak setiap saat, cukup dengan *smartphone* yang selalu dibawa kemanapun. Sehingga diperlukan penelitian dengan judul **“Pengembangan *E-Worksheet* Bioteknologi Berbasis *Project Based Learning* Sebagai Media Pembelajaran Kelas X SMA/MA”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu:

1. Penggunaan media pembelajaran di sekolah kurang inovatif dan kurang bervariasi pada pembelajaran biologi.
2. Peserta didik memerlukan media pembelajaran yang praktis, efektif, dan efisien.
3. Peserta didik kesulitan dalam memahami materi bioteknologi dikarenakan kurangnya media dan sumber belajar dalam implementasi kurikulum merdeka.
4. Materi bioteknologi sulit dipahami dikarenakan dalam materi terkandung banyak istilah ilmiah asing.

## **C. Batasan Masalah**

Penelitian ini dibatasi pada permasalahan berikut ini:

1. Pengembangan yang dilakukan hanya untuk menghasilkan *e-worksheet* yang valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.
2. Susunan materi *e-worksheet* disampaikan dengan menggunakan sintaks dari model pembelajaran *project based learning*.
3. Subjek pada penelitian ini adalah perwakilan peserta didik kelas XI SMAN 1 Kasihan, Bantul.

## **D. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA?
2. Bagaimana kualitas *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA?

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

1. Mengetahui pengembangan bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA
2. Mengetahui kualitas *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA.

#### **F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

1. Produk yang dihasilkan berupa media *e-worksheet* bioteknologi berbasis PjBL yang berisi materi singkat tentang bioteknologi konvensional dan modern.
2. Produk berupa media non cetak yaitu dapat berbentuk link maupun pdf yang dapat diakses kapanpun.
3. Isi produk terdiri atas materi singkat tentang bioteknologi konvensional dan modern yang dilengkapi dengan kegiatan peserta didik untuk merancang dan melaksanakan proyek secara mandiri untuk mendukung pemahaman peserta didik .
4. Pengembangan media disusun untuk mendukung peserta didik dalam memahami materi bioteknologi.



## G. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi peneliti, peserta didik, guru, dan sekolah. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi peneliti
  - a. Dapat meningkatkan pengetahuan dan wawasan serta melatih keterampilan menyusun media pembelajaran berupa *e-worksheet* sehingga mampu meningkatkan keterampilan dirinya sebagai calon guru.
2. Manfaat bagi peserta didik
  - a. Menambah fasilitas dalam belajar mandiri maupun berkelompok.
  - b. Meningkatkan pengalaman belajar menjadi lebih luas dengan media ajar yang inovatif.
3. Manfaat bagi guru
  - a. Memperoleh tambahan media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai alternatif dalam kegiatan belajar mengajar.
  - b. Memperoleh media ajar yang inovatif sesuai dengan kebutuhan peserta didik dan tujuan atau capaian pembelajaran.
4. Manfaat bagi sekolah
  - a. Sebagai salah satu media pembelajaran alternatif yang dapat digunakan di sekolah.
  - b. Sebagai acuan untuk mengembangkan media pembelajaran lainnya pada materi biologi.

- c. Diharapkan dapat berkontribusi dalam peningkatan mutu pembelajaran di sekolah.

## H. Asumsi Keterbatasan Produk

### 1. Asumsi pengembangan

- a. *E-Worksheet* bioteknologi berbasis PjBL dapat media pembelajaran bagi peserta didik dan guru biologi SMA kelas X untuk mendalami konsep dan analisa pada bab bioteknologi.
- b. Ahli media dan ahli materi memahami standar mutu dan kualitas *e-worksheet* bioteknologi berbasis PjBL serta memiliki pengetahuan yang memadai mengenai konsep bioteknologi.

### 2. Keterbatasan produk

- a. *E-Worksheet* bioteknologi berbasis PjBL disusun berdasarkan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) biologi kelas X SMAN 1 Kasihan.
- b. *E-Worksheet* bioteknologi berbasis PjBL ditinjau oleh satu ahli materi dan satu ahli media untuk memberikan koreksi dan saran terhadap produk media pembelajaran.
- c. *E-Worksheet* bioteknologi berbasis PjBL dinilai kualitasnya oleh satu orang ahli materi, satu orang ahli media, lima orang *peer reviewer*, tigapuluh tiga peserta didik kelas XI, dan satu guru biologi kelas X SMA.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA/MA telah berhasil dilakukan. Penelitian pengembangan ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*. Namun tahap *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi) tidak dilaksanakan pada penelitian ini.
2. Penilaian kualitas *e-woksheet* oleh ahli materi sebesar 91,00%, ahli media 79,33%, *peer reviewer* 94,50%, dan guru biologi sebesar 75,20 yang telah dirata-rata menghasilkan persentase sebesar 85,08% dengan kategori interpretasi Sangat Baik (SB). Berdasarkan hasil kualitas yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk kelas X SMA/MA. Respon peserta didik terhadap *e-worksheet* bioteknologi menghasilkan persentase sebesar 82,54% dengan kategori Sangat Setuju (SS). Berdasarkan hasil respon yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* layak digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran biologi kelas X SMA/MA.

## B. Saran

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan untuk menyusun media pembelajaran berupa *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* untuk pembelajaran kelas X SMA/MA. Sebagai tindak lanjut dari media pembelajaran yang dikembangkan, agar diperoleh media belajar yang berkualitas dari peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Produk *e-worksheet* bioteknologi berbasis *project based learning* sebagai media pembelajaran kelas X SMA/MA ini perlu dikembangkan lebih lanjut dengan menyusun kegiatan proyek untuk peserta didik lebih menarik lagi.
2. Bagi penelitian selanjutnya, dapat menyempurnakan kekurangan dari *e-worksheet* pada penelitian ini, dan tidak hanya menilai dari kualitasnya saja, melainkan untuk mengetahui kegunaan dari produk ini bagi para peserta didik. selain itu, dapat dilakukan penelitian lanjutan yaitu tahap *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi) untuk menguatkan kualitas dari *e-worksheet* ini serta pengaruhnya terhadap capaian belajar peserta didik dalam pembelajaran biologi kelas X.

## DAFTAR PUSTAKA

- A Amar, L. N. (2020). *Definisi, Prinsip Dasar, dan Perkembangan Bioteknologi Pangan*. Pustaka UT.
- Ahyar, A. (2020 ). *Buku Ajar Bioteknologi Untuk Peningkatan Kualitas Hidup Manusia* . Makassar : UPT Unhas Press.
- Akruifu, R. (2018). *Pengaruh model cooperative integrated reading and compositon (CIRC) terhadap hasil belajar peserta didik pada materi pemapasan SMA AL-Azhar 3 Bandar Lampung*. Repository UIN Raden Intan Lampung , 1-10.
- Amaringga, et all (2021). *Kelayakan dan Kepraktisan Modul Bioteknologi Berbasis Problem Based Learning Bermuatan Literasi Sains*. Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan Vol 6 No 3 Hal 386—392.
- Arifin M. (2022). *Pengembangan E-LKPD Inetraktif Liveworksheets Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) pada Materi Minyak Bumi*. Skripsi Program Studi Pendidikan Kimia. Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Ariyani Lidia, dkk. (2021). *Pengembangan Student Worksheet Berbasis Kearifan Lokal Berbantuan QR-Code pada Pembelajaran Tematik Kelas V*. (Journal of Education and Instruction. Volume 4, Nomor 2. STKIP-PGRI Lubuklinggau.

Asri T.A. (2023). *Pengembangan E-LKPD Menggunakan Liveworksheet Berbasis POE (Predict, Observe, and Explain) pada Materi Statistika*. Skripsi. Pendidikan Matematika. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dewi, d. (2021). *Buku Ajar Bioteknologi*. Semarang : Universitas PGRI Semarang Press.

Falenti. R.A. (2019). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKS) Berbasis Problem Based Learning (PBL) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Mata Pelajaran Biologi di SMA/MA Bandar Lampung*. Skripsi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

Fatmah Heryyanti. (2021). *Kreativitas Peserta Didik dalam Pembelajaran Bioteknologi dengan PjBL Berbasis STEAM*. Pedagonal : Jurnal Ilmiah Pendidikan. Universitas Pakuan Bogor

Geacelyn., Y. A. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik Berbasis Project Based Learning Materi Ekosistem Kelas X SMA*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA, 1-10.

Hasan. (2021 ). *Media Pembelajaran*. Klaten : Tahta Media Group .

Hasan, d. (2017). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Gorontalo: UNG Press.

Hasanah Wardatul. (2016). *Pengembangan Student Worksheet/LKS Terintegrasi Literacy Science untuk Meningkatkan High Order Thingking Siswa Kelas*

*XI di Semesta Bilingual Boarding School*. Skripsi. Program Studi Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.

Jauhara Dian, N. I. (2021). *Pengaruh Penggunaan Media Worksheet terhadap Hasil Belajar Peserta didik Sekolah Menengah*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 107-116.

Kamila Okta Ridho. (2022). *Pengembangan Lembar Kerja Elektronik (E-LKPD\_ Menggunakan Wizer.me Materi Peluang Kelompok Matematika Wajib Kelas XII MA Annur Rambipuji*. Skripsi. Pendidikan Matematika. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember.

Kazuo, M. (2013 ). *Misteri DNA*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama .

Khasanah Ainun, Sunarti Titin. (2016). *Pengembangan lembar Kerja Peserta didik (LKS) Menggunakan Metode ADDIE pada Materi Gerak Lurus di MAN Surabaya*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)* Vol. 05 No. 03 Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Limbong, (2020). *Perkembangan Peserta Didik*. Jakarta Timur: UKI Press

Mulyani, S. (2020). *Implementasi Game Edukasi Dalam Pembelajaran*. Skripsi. UIN Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh

- Munawaroh, et all. (2018). *Pengembangan Modul dan LKM pada Mata Kuliah Genetika Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbasis Mind Mapping dalam Upaya Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa didik Bbiologi Universitas Muhammadiyah Bengkulu*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi (ISBN: 978-602-61265-2-8). Prodi Pendidikan Biologi, Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Bengkulu
- Qonita Aprokul. (2023). *Pengembangan E-LKPD Berpendekatan STEAM-PjBL pada Materi Ikatan Kimia*. Skripsi. Pendidikan Kimia. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Ramli. (2012 ). *Media dan Teknologi Pembelajaran* . Banjarmasin : Antasari Press.
- Rahma S.A. (2023). *Pengembangan E-Modul Berbasis Canva pada Materi Bioteknologi untuk Siswa Kelas X SMA/MA*. Skripsi. Pendidikan Biologi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Rahmawati,R. (2016). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar Peserta didik Kelas X SMA Negeri-1 Piyungan pada Mata Pelajaran Ekonomi Tahun Ajaran 2015/2016*. Skripsi. Fakultas Ekonomi. Universitas Negeri Yogyakarta
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta .



Sutriyani Yani. (2019). *Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta didik pada Pembelajaran Biologi dengan Menggunakan Metode Field Trip Berbantuan LKS PjBL (Project Based Learning)*. SKripsi. Pendidikan Biologi. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Tohiroh Nur A. (2020). *Keefektifan LKPD Bioteknologi Konvensional Berbasis Echopreneurship untuk Melatihkan Berpikir Kreatif dan Inovatif Peserta didik Kelas XII melalui Metode Pembelajaran PjBL*. Jurnal uniesa Vol. 9 No. 1. Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya

Usman, et all. (2023). *Analisis Hambatan Pembelajaran Biologi pada Pelaksanaan Kurikulum Merdeka*. Jurnal Riset Pendidikan dan Pengajaran Volume 2 (1), 2023: 220 - 231. FKIP. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA