

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS  
ANDROID DENGAN APLIKASI *ISPRING* PADA MATERI POKOK SEL  
UNTUK SISWA KELAS XI DI SMAN 1 NGAGLIK**

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian syarat  
memperoleh derajat Sarjana S-1  
Program Studi Pendidikan Biologi



Disusun oleh:  
Desy Fitria Nuraini  
19104070025

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2023**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Desy Fitria Nuraini  
NIM : 19104070025  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android dengan Aplikasi Ispring pada Materi Pokok Sel Untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya orang lain kecuali sebagai acuan atas kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 8 November 2023

Yang Menyatakan,



Desy Fitria Nuraini

NIM. 19104070025

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERNYATAAN BERJILBAB

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desy Fitria Nuraini  
Tempat/Tanggal Lahir : Sleman, 27 Desember 2000  
NIM : 19104070025  
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Biologi  
Alamat : Glagahombo, RT 03/20, Desa Girikerto, Turi,  
Sleman, Yogyakarta

Dengan ini menyatakan bahwa pas photo yang disertakan pada ijazah saya memakai jilbab adalah atas kemauan saya sendiri dan segala konsekuensi yang dapat timbul di kemudian hari adalah tanggung jawab saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, untuk melengkapi salah satu persyaratan dalam mengikuti Ujian Tugas Akhir pada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Yogyakarta, 8 November 2023

Yang menyatakan,



Desy Fitria Nuraini

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal: Persetujuan Skripsi

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 saudara:

Nama : Desy Fitria Nuraini  
NIM : 19104070025  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android Dengan Aplikasi iSpring Pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik

Sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Jurusan/Program Studi Pendidikan Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Pendidikan.

Dengan ini kami mengharapkan agar skripsi Saudari tersebut dapat segera dimunaqasyahkan. Untuk itu kami ucapkan terima kasih.

*Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 9 November 2023  
Dosen Pembimbing,



**Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si.**  
**NIP. 19841117200912 2 002**



## SURAT 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-3305/Un.02/DT/PP.00.9/11/2023

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android Dengan Aplikasi Ispring  
Pada Materi Pokok Sel Untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : DESY FITRIA NURAINI  
Nomor Induk Mahasiswa : 19104070025  
Telah diujikan pada : Rabu, 22 November 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

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

Valid ID: 656970b20cb2



Penguji I

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

Valid ID: 656558517052b



Penguji II

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

Valid ID: 65696c9e62975



Yogyakarta, 22 November 2023  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 656d5cac7d449

## MOTTO

“Have a courage and be kind”

(Cinderella)

“Cukuplah Allah menjadi penolong bagi kami dan Allah adalah sebaik-baik pelindung”

(Q.S. Ali Imran: 173)

“Aku telah melewati banyak hal, aku pasti bisa melewati ini”

(Jung Hoseok)

“Satu-satunya hal yang bisa kita kendalikan adalah diri sendiri”

(Min Yoongi)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Alm. Bapak, Ibu, Nenek, dan Kakak tercinta

Keluarga Besar, Kerabat, dan Sahabat

Keluarga Besar P.BIO 2019

Almamater tercinta

Prodi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android dengan Aplikasi *iSpring* pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik". Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya doa, dukungan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan.
2. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si., selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Biologi.
3. Ibu Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan, dan dorongan sehingga penulisan skripsi ini terselesaikan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan pembekalan ilmu pengetahuan dan pengalaman.
6. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd., selaku ahli media dan Ibu Lela Susilawati, S. Pd., M.Si., PhD., selaku ahli materi yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap produk yang penulis kembangkan.
7. Kepala Sekolah SMAN 1 Ngaglik beserta jajarannya, yang telah mengizinkan peneliti dalam uji coba produk.
8. Ibu Titik Krisnawati, S.Pd., M.Pd. selaku guru biologi SMAN 1 Ngaglik yang telah memberikan bantuan, masukan, serta penilaian terhadap produk yang telah penulis kembangkan.



9. Alm. Bapak Sajiyana, S.Pd. dan Ibu Marwanti selaku orang tua tercinta, Latif Rahmawati, S.E., selaku kakak tercinta, serta Alm. Kakung Hasyim Wiryono dan Uti Hasyim Wiryono, selaku kakek dan nenek tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, dan dorongan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Bulik Rima, Om Hari, Rafif, Alya, dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan, dan dorongan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
11. Anti, Bela, dan Suci selaku sahabat tercinta yang telah memberikan dukungan serta banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Meta, Ayu, Anisa, Kerenita, Mulianda, Widya, Indah, Farikha, dan Natalia selaku sahabat tercinta yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman Pendidikan Biologi 2019 atas semua dukungannya.
14. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga kebaikan dan keikhlasan yang telah diberikan semua pihak mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga skripsi ini dapat berguna bagi pihak yang membacanya dan dapat diambil hikmahnya. Amin.

Yogyakarta, 8 November 2023

Penyusun

## DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
SURAT PERNYATAAN BERJILBAB .....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI .....	iii
SURAT PENGESAHAN SKRIPSI .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
ABSTRAK .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah .....	11
E. Tujuan Penelitian .....	11
F. Spesifikasi produk yang dikembangkan .....	12
G. Manfaat Pengembangan .....	13
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	14
I. Definisi Istilah.....	14
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>16</b>
A. Kajian Pustaka.....	16
1. Media Pembelajaran .....	16
2. Sistem Operasi Android .....	26
3. Aplikasi <i>iSpring</i> .....	35
4. Materi Pokok Sel .....	38

B. Penelitian yang Relevan.....	67
C. Kerangka Berpikir.....	71
BAB III METODE PENELITIAN.....	73
A. Model Pengembangan.....	73
B. Prosedur pengembangan .....	73
C. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	77
D. Uji Coba Produk.....	78
1. Desain Uji Coba .....	78
2. Subjek Uji Coba .....	79
3. Jenis Data .....	79
4. Teknik Pengumpulan Data .....	79
5. Instrumen Pengumpulan Data .....	80
6. Teknik Analisis Data .....	82
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	85
A. Hasil .....	85
1. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android Dengan Aplikasi <i>iSpring</i> pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik.....	85
2. Kualitas Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android dengan Aplikasi <i>iSpring</i> pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik Setelah Dilakukan Validasi oleh Para Ahli.....	103
3. Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android dengan Aplikasi <i>iSpring</i> pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik.....	108
B. Pembahasan.....	109
1. Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android Dengan Aplikasi <i>iSpring</i> pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik.....	109
2. Kualitas Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android dengan Aplikasi <i>iSpring</i> pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik Setelah Dilakukan Validasi oleh Para Ahli.....	116
3. Respon Siswa Terhadap Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android dengan Aplikasi <i>iSpring</i> pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik.....	124

BAB V PENUTUP.....	127
A. Kesimpulan .....	127
B. Saran.....	128
DAFTAR PUSTAKA .....	129



**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. Kriteria penilaian ahli materi, ahli media, <i>peer reviewer</i> , dan guru biologi .....	83
Tabel 2. Kriteria penilaian siswa.....	83
Tabel 3. Kriteria kategori penilaian ideal.....	83
Tabel 4. Skala persentase penilaian kualitas produk.....	84
Tabel 5. Rekomendasi dan tindak lanjut oleh ahli media .....	101
Tabel 6. Rekomendasi dan tindak lanjut oleh ahli materi.....	102
Tabel 7. Rekomendasi dan tindak lanjut oleh <i>peer reviewer</i> .....	102
Tabel 8. Rekomendasi dan tindak lanjut oleh guru biologi .....	103
Tabel 9. Penilaian oleh seluruh validator.....	104
Tabel 10. Penilaian ahli media.....	104
Tabel 11. Penilaian ahli materi .....	105
Tabel 12. Penilaian <i>peer reviewer</i> .....	106
Tabel 13. Penilaian guru biologi.....	107
Tabel 14. Respon Siswa.....	109



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sel prokariotik.....	45
Gambar 2. Sel eukariotik.....	47
Gambar 3. Struktur dinding sel.....	49
Gambar 4. Struktur membran plasma.....	50
Gambar 5. Struktur nukleus.....	52
Gambar 6. Struktur kloroplas.....	53
Gambar 7. Vakuola pada sel tumbuhan dan sel hewan.....	55
Gambar 8. Struktur mitokondria.....	56
Gambar 9. Struktur retikulum endoplasma.....	58
Gambar 10. Struktur badan golgi.....	59
Gambar 11. Struktur lisosom.....	61
Gambar 12. Desain Pengembangan Produk.....	77
Gambar 13. Desain uji coba produk.....	78
Gambar 14. Peta konsep materi pokok sel.....	88
Gambar 15. Tampilan awal cellsphere.....	94
Gambar 16. Tampilan menu cellsphere.....	94
Gambar 17. Tampilan menu kata pengantar.....	95
Gambar 18. Tampilan menu kompetensi.....	95
Gambar 19. Tampilan menu peta konsep.....	96
Gambar 20. Tampilan menu daftar materi.....	96
Gambar 21. Tampilan apersepsi.....	96
Gambar 22. Tampilan materi disertai jembatan keledai.....	97
Gambar 23. Tampilan materi disertai gambar dan catatan.....	97
Gambar 24. Tampilan simulasi praktikum interaktif.....	97
Gambar 25. Tampilan video pembelajaran.....	97
Gambar 26. Tampilan awal menu latihan soal.....	98
Gambar 27. Tampilan menu latihan soal.....	98
Gambar 28. Tampilan skor akhir latihan soal.....	99
Gambar 29. Tampilan menu glosarium.....	99
Gambar 30. Tampilan menu daftar pustaka.....	99
Gambar 31. Tampilan menu profil penulis.....	100

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Wawancara Guru.....	137
Lampiran 2. Kuesioner Penggunaan Media Pembelajaran .....	139
Lampiran 3. Jawaban Angket Siswa .....	143
Lampiran 4. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi.....	148
Lampiran 5. Angket Penilaian Ahli Materi.....	149
Lampiran 6. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Media .....	153
Lampiran 7. Angket Penilaian Ahli Media .....	154
Lampiran 8. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian <i>Peer reviewer</i> .....	159
Lampiran 9. Angket Penilaian <i>Peer reviewer</i> .....	160
Lampiran 10. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Guru Biologi .....	167
Lampiran 11. Angket Penilaian Guru Biologi .....	168
Lampiran 12. Rubrik Instrumen Penilaian Ahli Media, Ahli Materi, <i>Peer reviewer</i> , dan Guru Biologi.....	175
Lampiran 13. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Siswa.....	190
Lampiran 14. Angket Penilaian Siswa .....	191
Lampiran 15. Rubrik Instrumen Penilaian Siswa .....	194
Lampiran 16. Perhitungan Kualitas oleh Ahli Media .....	202
Lampiran 17. Perhitungan Kualitas oleh Ahli Materi.....	204
Lampiran 18. Perhitungan Kualitas oleh <i>Peer reviewer</i> .....	206
Lampiran 19. Perhitungan Kualitas oleh Guru Biologi .....	208
Lampiran 20. Perhitungan Respon Siswa .....	210
Lampiran 21. Surat Izin Penelitian.....	212
Lampiran 22. Surat Keterangan Melakukan Penelitian .....	213
Lampiran 23. Foto Penelitian.....	214
Lampiran 24. Daftar Riwayat Hidup.....	215

**DEVELOPMENT OF ANDROID-BASED BIOLOGY LEARNING MEDIA  
WITH THE *ISPRING* APPLICATION ON CELL SUBJECT MATTER  
FOR GRADE XI STUDENTS AT SMAN 1 NGAGLIK**

Desy Fitria Nuraini  
19104070025

**ABSTRACT**

In this Industrial Revolution 4.0 era, the use of technology in education has led to the use of practical technology-based learning media, one of which is android-based learning media. This study aims to 1) develop android-based Biology learning media with the *iSpring* application on cell subject matter for grade XI students at SMAN 1 Ngaglik, 2) find out the quality of android-based Biology learning media with the *iSpring* application on cell subject matter for grade XI students at SMAN 1 Ngaglik after validation by experts, 3) find out student responses to android-based Biology learning media with the *iSpring* application on cell subject matter for grade XI students at SMAN 1 Ngaglik. This research is a type of R&D (Research and Development) research with the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). The data collection techniques used were interviews and questionnaires. The instrument used for data collection is a questionnaire sheet. The learning media products developed were validated by 1 media expert, 1 material expert, 8 *peer reviewers*, and 1 biology teacher. Limited trials to determine student responses were conducted on 28 students of grade XI at SMAN 1 Ngaglik. The data analysis technique was descriptive quantitative qualitative. The product produced in this research is cell-based biology learning media on the subject matter of cells for grade XI students at SMAN 1 Ngaglik. Based on the results of the study, it shows that the learning media products developed are included in the very good category (SB) from experts with an ideal percentage of 91.89%. Student responses show that the learning media developed is included in the very good category (SB) with an ideal percentage of 88.75%. Thus, it can be concluded that the android-based learning media developed is suitable for use in learning biology for grade XI students at SMAN 1 Ngaglik.

**Keywords:** Learning Media, Android, *iSpring* Application, Cell

## **PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BERBASIS ANDROID DENGAN APLIKASI *iSPRING* PADA MATERI POKOK SEL UNTUK SISWA KELAS XI DI SMAN 1 NGAGLIK**

Desy Fitria Nuraini  
19104070025

### **ABSTRAK**

Pada era Revolusi Industri 4.0 ini, penggunaan teknologi pada pendidikan telah mengarah pada penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi yang praktis, salah satunya media pembelajaran berbasis android. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengembangkan media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik, 2) mengetahui kualitas media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik setelah dilakukan validasi oleh para ahli, 3) mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik. Penelitian ini termasuk jenis penelitian R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development or Production, Implementation, and Evaluation*). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah wawancara dan angket. Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data adalah lembar angket. Produk media pembelajaran yang dikembangkan divalidasi oleh 1 ahli media, 1 ahli materi, 8 *peer reviewer*, dan 1 guru biologi. Uji coba terbatas untuk mengetahui respon siswa dilakukan pada 28 siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik. Teknik analisis data secara deskriptif kuantitatif kualitatif. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini berupa media pembelajaran biologi berbasis sel pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa produk media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dari para ahli dengan persentase ideal 91,89%. Respon siswa menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat baik (SB) dengan persentase ideal 88,75%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran biologi untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik.

**Kata Kunci:** Media Pembelajaran, Android, Aplikasi *iSpring*, Sel

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan zaman menuju Revolusi Industri 4.0 mengakibatkan perubahan yang besar pada kehidupan manusia berupa peningkatan fungsi dan kualitas teknologi (Ismail, 2021). Perkembangan teknologi yang terjadi karena adanya Revolusi Industri 4.0 ini juga berdampak pada dunia pendidikan di Indonesia (Anggoro & Sari, 2021), dimulai dengan digitalisasi sistem pendidikan yang mengharuskan guru dan siswa mampu mengikuti perkembangan yang terjadi, termasuk pemanfaatan teknologi dalam proses belajar mengajar (Ningsih & Rohman, 2018). Pemanfaatan teknologi dalam proses pendidikan pada hakikatnya bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi guru maupun siswa dalam menciptakan kegiatan pembelajaran yang berkualitas serta mampu menghadapi tantangan pada era Revolusi Industri 4.0 (Banggur, 2020).

Pada era Revolusi Industri 4.0 ini, pendidikan diharapkan mampu memberikan bekal kepada siswa berupa keterampilan abad 21 (*21st Century Skills*) diantaranya kemampuan berpikir kritis dan menyelesaikan permasalahan, kreatif, inovatif, serta kemampuan berkomunikasi dan berkolaborasi. Keterampilan abad 21 pada pendidikan disebut dengan pendidikan abad 21, yaitu pendidikan yang terintegrasi dengan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan teknologi (Daga, 2022). Selain itu, keterampilan untuk mencari, mengolah, dan menyampaikan informasi, serta keterampilan



memanfaatkan informasi dan teknologi juga termasuk dalam kriteria keterampilan abad 21 yang perlu ditanamkan pada siswa (Siahaan & Rusmaliyah, 2019). Demi terwujudnya penguasaan keterampilan abad 21 (*21st Century Skills*) pada siswa, guru dituntut untuk mampu mengubah cara pandang maupun desain pembelajaran untuk siswa (Lubis, 2020). Kegiatan pembelajaran harus berlangsung dengan memanfaatkan waktu, biaya, dan tenaga secara efektif sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai serta tidak terjadi miskonsepsi pada siswa. Selain itu, untuk mewujudkan pendidikan yang semakin berkualitas, proses pembelajaran perlu disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku (Zulhafizh, 2020).

Kurikulum 2013 merupakan salah satu kurikulum yang diterapkan dalam pendidikan di Indonesia. Kurikulum 2013 menekankan aspek pengembangan kompetensi siswa pada tiga aspek, yaitu ranah sikap, pengetahuan, dan ranah keterampilan secara menyeluruh, bukan terpisah (Halek, 2019). Dalam pembelajaran yang berpedoman pada kurikulum 2013, guru harus mampu merancang kegiatan belajar mengajar dengan berpedoman pada kompetensi yang telah ditentukan. Kompetensi pada kurikulum 2013 menuntut guru untuk dapat mengintegrasikan kompetensi-kompetensi tersebut (Nisa' & Anshori, 2021). Dalam hal ini, peran guru tidak dapat tergantikan oleh teknologi, karena guru sebagai pemimpin harus mampu menjadi teladan untuk karakter siswa, menebar *passion*, dan mampu menjadi inspirasi bagi siswanya, termasuk pada pembelajaran biologi. Untuk mencapai tujuan pendidikan yang tertera pada kurikulum 2013 peran guru sangat dibutuhkan dalam menyampaikan konsep

pembelajaran biologi yang memerlukan tingkat pemahaman tinggi dalam mempelajarinya (Risdianto, 2019).

Pembelajaran biologi merupakan mata pelajaran yang menekankan pada pemahaman konsep. Yang dimaksud dengan pemahaman konsep yaitu kemampuan siswa yang berkaitan dengan penemuan dan pemahaman yang sistematis, bukan terbatas pada kemampuan mengetahui prinsip biologi (Septiani & Wardhani, 2022). Pernyataan tersebut sejalan dengan kebutuhan kurikulum 2013 yaitu pembelajaran biologi harus lebih ditekankan pada peningkatan peran aktif siswa dalam mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan menyusunnya kembali. Untuk memahami materi biologi yang cenderung memerlukan hafalan, siswa seringkali mengalami kesulitan. Materi biologi tidak hanya berhubungan dengan konsep dari fakta-fakta ilmiah yang konkret, melainkan juga berhubungan dengan konsep dari objek-objek yang memerlukan visualisasi yang abstrak (Azizah & Alberida, 2021).

Proses pembelajaran biologi dapat menjadi lebih efektif apabila guru mampu menciptakan dan menerapkan media pembelajaran yang sesuai dengan materi dan jenjang usia siswa. Media pembelajaran sangat penting dalam pembelajaran biologi karena media pembelajaran mampu menunjang kegiatan pembelajaran dan materi dapat divisualisasikan dengan konkret. Selain itu, dengan menggunakan media pembelajaran siswa dapat lebih terdorong untuk bertanggung jawab pada pembelajaran masing-masing dan memikirkan terkait pembelajaran yang diperoleh untuk jangka panjang (Hasan, et.al., 2021: 1-4).

Perkembangan teknologi di bidang pendidikan, khususnya pada media pembelajaran mengarah pada penggunaan teknologi. Penggunaan teknologi dalam kegiatan belajar mengajar mampu mendorong siswa untuk belajar secara interaktif dalam memahami materi dari berbagai aspek seperti teks, gambar, video, audio dan animasi (Eng Ling & Kutty, 2022). Pemanfaatan teknologi dalam kegiatan pembelajaran salah satunya yaitu pada penggunaan media pembelajaran. Dengan penggunaan media pembelajaran, proses belajar mengajar menjadi lebih jelas dan menarik, interaktif, lebih efisien dalam waktu dan tenaga, serta meningkatkan kualitas hasil belajar siswa. Selain itu, dengan menggunakan media proses pembelajaran dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Media pembelajaran juga mampu menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi serta proses belajar mengajar serta mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif (Wahid, 2018). Faktanya, masih sering dijumpai permasalahan di sekolah yang berkaitan dengan keberadaan media pembelajaran, yaitu masih banyak guru biologi yang kesulitan dalam mengembangkan dan memanfaatkan media pembelajaran biologi dalam pembelajaran di kelas (Surata et al., 2020). Salah satunya permasalahan yang terjadi di sekolah SMAN 1 Ngaglik, Sleman.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di SMAN 1 Ngaglik pada Tahun Ajaran 2022/2023, diperoleh data bahwa siswa masih kesulitan dalam mempelajari materi biologi, salah satunya yaitu materi pokok sel. Siswa kesulitan mempelajari materi sel karena ada banyak materi yang perlu dihafal, banyak istilah ilmiah yang digunakan, siswa kesulitan

menentukan bagian-bagian pada struktur sel, dan visualisasi materi yang abstrak. Selain itu, di SMAN 1 Ngaglik masih banyak siswa yang memerlukan perhatian khusus ketika kegiatan pembelajaran karena siswa harus sering diingatkan setiap saat ketika tidak memperhatikan penjelasan guru, serta minat siswa dalam belajar masih kurang. Hal ini dibuktikan dengan hasil nilai tugas dan ulangan siswa. Masih ada sebagian siswa yang mendapatkan nilai di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yaitu sebanyak 20% siswa. Sedangkan siswa yang mendapatkan nilai di atas KKM masih perlu dioptimalkan kembali karena nilai rata-rata kelas belum jauh dari KKM, yaitu 80. Siswa di SMAN 1 Ngaglik lebih antusias ketika pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran yang sering digunakan oleh guru Biologi di SMAN 1 Ngaglik yaitu *PowerPoint* yang berbasis text dan visual. Selain modul tersebut, guru belum pernah menggunakan media pembelajaran berbasis android ketika mengajar di kelas.

Berdasarkan hasil survei kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran biologi pada siswa kelas XI SMAN 1 Ngaglik, 100% siswa lebih senang jika pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media pembelajaran. Data pengaruh media pembelajaran terhadap motivasi siswa menunjukkan bahwa 92,9% siswa menyatakan bahwa pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran mampu meningkatkan motivasi belajar. Namun, siswa memiliki beberapa kesulitan ketika menggunakan media pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru, yaitu media pembelajaran yang digunakan kurang menarik, belum menumbuhkan minat belajar, serta tidak praktis dibawa dan

digunakan di mana saja dan kapan saja. Berdasarkan data kepemilikan *smartphone* dengan sistem operasi android, mayoritas siswa memiliki *smartphone* android, yaitu sebanyak 96% siswa. Kemudian, dari hasil kuesioner juga diperoleh data bahwa sebagian besar siswa SMAN 1 Ngaglik mengalami kesulitan dalam memahami materi pokok sel karena banyak bagian yang perlu dihafal, banyak istilah yang sulit dipahami, materi terlalu rumit, serta siswa masih mengalami kendala dalam memahami struktur sel.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti berinovasi untuk melakukan pengembangan media pembelajaran berbasis android dengan menggunakan aplikasi *iSpring*. Media pembelajaran berbasis android merupakan alat bantu bagi guru dan siswa dalam melaksanakan pembelajaran sehingga komunikasi dapat terjalin lebih mudah dan efisien dengan memanfaatkan aplikasi yang tersedia di gawai berbasis android (Elvina & Dewi, 2020). Aplikasi *iSpring* yaitu sebuah perangkat yang dapat mengubah file presentasi menjadi bentuk flash yang penggunaannya dapat diintegrasikan dalam Microsoft *PowerPoint* sehingga penggunaannya tidak membutuhkan keahlian yang rumit (Dalimunthe & Roza, 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati & Wiyatmo (2021) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Software iSpring Suite 9* untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika” memperoleh hasil validasi dengan kategori layak digunakan untuk pembelajaran fisika pada pokok pembahasan Usaha dan Energi untuk meningkatkan minat belajar dan



kemandirian belajar belajar siswa kelas X SMAN 1 Pakem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *iSpring* mampu meningkatkan minat belajar siswa serta kemandirian belajar siswa.

Media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti memuat paparan terkait materi pokok sel, visualisasi materi dengan gambar, serta sisipan informasi tambahan terkait materi tersebut. Selain itu, dalam media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan juga terdapat latihan soal untuk menguji pemahaman siswa. Media pembelajaran berbasis android ini juga dilengkapi dengan petunjuk penggunaan media pembelajaran untuk mempermudah pengguna dalam mengoperasikannya. Media pembelajaran berbasis android memanfaatkan *smartphone* sehingga pembelajaran lebih mudah dilakukan karena lebih praktis penggunaannya karena dapat digunakan kapan saja dan di mana saja. Selain itu, media pembelajaran berbasis android disajikan secara dinamis sehingga lebih minat dan motivasi belajar siswa meningkat (Sigit, 2021). Selain itu, media pembelajaran berbasis android juga lebih lebih praktis untuk dibawa sehingga siswa tidak perlu repot membawa banyak buku tambahan untuk belajar. Berdasarkan permasalahan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis android dengan Aplikasi *iSpring* pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik”.

## B. Identifikasi Masalah

1. Siswa di SMAN 1 Ngaglik mengalami kesulitan belajar pada materi pokok sel karena memerlukan visualisasi materi secara nyata.
2. Siswa kurang fokus dalam belajar apabila tidak menggunakan media dalam kegiatan pembelajaran.
3. Data survei kebutuhan siswa terhadap media pembelajaran biologi menunjukkan bahwa 100% siswa di SMAN 1 Ngaglik lebih senang jika pembelajaran di kelas menggunakan media pembelajaran, namun penggunaan media pembelajaran di SMAN 1 Ngaglik belum optimal.
4. Data pengaruh media pembelajaran terhadap motivasi siswa menunjukkan bahwa 92,9% siswa menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran mampu meningkatkan motivasi belajar, namun media pembelajaran yang digunakan oleh guru biologi di SMAN 1 Ngaglik belum mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.
5. Data survei kepemilikan *smartphone* dengan sistem operasi android menunjukkan 96% siswa memiliki *smartphone* android, namun belum digunakan dalam kegiatan pembelajaran secara maksimal.
6. Guru dalam menyampaikan materi pokok sel belum memvisualisasikan materi secara konkrit menggunakan media pembelajaran yang tepat.

### C. Batasan Masalah

#### 1. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini yaitu siswa kelas XI MIPA 2 di SMAN 1 Ngaglik, guru Biologi SMAN 1 Ngaglik, 8 *peer reviewer*, 1 ahli media dan 1 ahli materi.

#### 2. Objek Penelitian

Objek dari penelitian ini sebagai berikut.

- a. Materi yang menjadi objek kajian pada penelitian ini adalah materi pokok sel.
- b. Produk yang dikembangkan adalah media pembelajaran berbasis android.
- c. Produk media pembelajaran berbasis android diujikan secara terbatas di SMAN 1 Ngaglik.
- d. Produk ini sesuai dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013 sebagai berikut.

KI. 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI. 2 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta

menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI. 3 Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI. 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KD 3.1 Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel, struktur, fungsi, dan proses yang berlangsung dalam sel sebagai unit terkecil kehidupan.

e. Indikator Pencapaian Kompetensi yang digunakan sebagai berikut.

- 1) Menjelaskan pengertian sel (C3)
- 2) Menjelaskan komponen kimiawi penyusun sel (C3)
- 3) Membandingkan jenis sel prokariotik dan eukariotik (C4)

- 4) Menentukan struktur dan fungsi bagian-bagian sel (C4)
- 5) Mengidentifikasi perbedaan struktur sel hewan dan sel tumbuhan (C4)
- 6) Menjelaskan tentang transpor membran sel (C3)
- 7) Menjelaskan tentang sintesis protein dan reproduksi sel (C3)

#### **D. Rumusan Masalah**

1. Bagaimanakah tahapan pengembangan media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik?
2. Bagaimanakah kualitas produk media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik setelah dilakukan validasi oleh para ahli?
3. Bagaimanakah respon siswa terhadap media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik?

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

1. Untuk mengembangkan media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik.

2. Untuk mengetahui kualitas media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik setelah dilakukan validasi oleh para ahli.
3. Untuk mengetahui respon siswa terhadap media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik.

#### **F. Spesifikasi produk yang dikembangkan**

1. Hasil produk yang dikembangkan berupa media pembelajaran biologi berbasis android pada materi pokok sel.
2. Media pembelajaran dapat diakses menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi android.
3. Media pembelajaran berbasis android dikembangkan menggunakan *canva*, *PowerPoint*, *iSpring*, dan *App builder*.
4. Media pembelajaran berbasis android yang dikembangkan memuat cover, kata pengantar, kompetensi, peta konsep, materi yang disertai gambar, video, simulasi praktikum interaktif, latihan soal dan review quis, glosarium, daftar pustaka, dan profil penulis.



## **G. Manfaat Pengembangan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yakni:

### **1. Siswa**

- a. Memberikan alternatif media pembelajaran pada materi pokok sel yang lebih fleksibel sehingga dapat diakses kapanpun dan di manapun.
- b. Mengenal ragam media pembelajaran berbasis teknologi.
- c. Membantu menambah pemahaman pada materi pokok sel dengan gaya belajar yang berbeda.

### **2. Guru**

- a. Menambah wawasan terhadap alternatif media pembelajaran yang lebih menarik.
- b. Menjadi alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan di kelas pada materi pokok sel.

### **3. Sekolah**

- a. Memberikan manfaat dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi di sekolah.
- b. Menjadi salah satu inovasi dalam pemanfaatan teknologi di bidang pendidikan.

### **4. Peneliti**

- a. Mendapatkan pengalaman berharga dengan mengembangkan media pembelajaran.
- b. Mendapatkan pengalaman berharga melakukan kegiatan belajar mengajar secara langsung dengan masuk ke dalam dunia pendidikan.

## H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

### 1. Asumsi Pengembangan

- a. Dengan menggunakan media pembelajaran berbasis android kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif dan menarik.
- b. Siswa memiliki *smartphone* yang dapat digunakan untuk belajar menggunakan media pembelajaran berbasis android.
- c. Media pembelajaran dapat diakses secara offline.

### 2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Media pembelajaran dikembangkan menggunakan Microsoft *PowerPoint* 2016.
- b. Media pembelajaran yang dikembangkan terbatas pada ponsel dengan sistem operasi android.
- c. Media pembelajaran ini harus menggunakan sarana pendukung berupa ponsel android.

## I. Definisi Istilah

1. Pengembangan adalah penelitian yang menghasilkan produk baru sesuai indikator yang dikembangkan atau membuat penyempurnaan dari produk yang sudah ada dengan tiga tahapan pokok yaitu analisis kebutuhan, pengembangan produk, serta uji coba dan revisi (Mimin Ninawati et al., 2021).
2. Media pembelajaran adalah perangkat yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran untuk menyampaikan informasi pendidikan dari guru

kepada siswa supaya pembelajaran dapat berlangsung secara tepat guna dan berdaya guna (Windawati & Koeswanti, 2021).

3. Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang diciptakan untuk telepon selular layar sentuh yang menyediakan platform terbuka sehingga para pengembang dapat menciptakan sebuah aplikasi. (Andriyanto & Wansen, 2020).
4. Aplikasi *iSpring* adalah aplikasi yang dapat diintegrasikan dengan *PowerPoint* yang dapat membantu pengguna untuk mengkonversi presentasi dalam bentuk PPT/PPS menjadi SWF (*Shockwave Flash*) (Mimin Ninawati et al., 2021).
5. Sel adalah unit struktural dan fungsional terkecil yang merupakan materi penyusun pada setiap makhluk hidup (Sumitro et al., 2017: 19).

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Biologi Berbasis Android dengan Aplikasi *iSpring* pada Materi Pokok Sel untuk Siswa Kelas XI di SMAN 1 Ngaglik” dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi) dengan batasan pada tahap *Implementation*.
2. Kualitas media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik setelah dilakukan validasi oleh para ahli secara keseluruhan termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase ideal 91,89%.
3. Respon siswa terhadap media pembelajaran Biologi berbasis android dengan aplikasi *iSpring* pada materi pokok sel untuk siswa kelas XI di SMAN 1 Ngaglik termasuk dalam kategori Sangat Baik (SB) dengan persentase ideal 88,75%.

**B. Saran**

1. Media pembelajaran perlu dikembangkan lebih luas lagi, sehingga dapat digunakan lebih bebas pada *smartphone* tanpa terbatas pada sistem operasi tertentu.
2. Media pembelajaran biologi berbasis android pada materi pokok sel perlu diujicobakan dengan skala yang lebih luas sehingga dapat dijadikan sebagai media pembelajaran biologi untuk semua kalangan siswa kelas XI SMA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anau, K. N., Haryati, E., Sinaga, E. S., & ... (2023). Graphic Design Practices for the Women's Community Nies World Learning House as a Media for Self-Development and Creativity in an Effort for Entrepreneurship. *JATI EMAS*
- Andriyanto, L. D., & Wansen, T. (2020). Rancang Bangun Aplikasi Bank Sampah Berbasis Android. *IT for Society*, 4(2). <https://doi.org/10.33021/itfs.v4i2.1186>
- Anggoro, A. B., & Sari, A. G. (2021). Etika Peserta Didik dalam Cyber System: Sebuah Tinjauan Etis Alkitabiah pada Pembelajaran Era Pendidikan 4.0. *Jurnal Gamaliel : Teologi Praktika*, 3(1). <https://doi.org/10.38052/gamaliel.v3i1.64>
- Anwari, T., Shodiqin, A., & Priyolistiyanto, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pemrograman Dasar Pascal. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 4(1). <https://doi.org/10.23887/jppp.v4i1.24782>
- Ariyanti, D., Mustaji, & Harwanto. (2020). Multimedia interaktif berbasis *iSpring* suite 8. *Education and Development*, 8(2).
- Ariyus, D., Pangera, A. A. (2010). Sistem Operasi. Yogyakarta: Andi Offset
- Arjuna, R., Irsan, M., & Sukisno, S. (2020). Aplikasi Konten Pembelajaran Pemrograman Berbasis Android. *Jutis (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 6(2).
- Arsyad dan Rahman. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Atikah, N., Gistituati, N., Fitria, Y., & Syarifuddin, H. (2021). Validitas E-Modul Matematika Sekolah Dasar Berbasis Pendekatan Realistic Mathematics Education (RME). *Jurnal Basicedu*, 5(6). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1799>
- Aulia, N. T., Ariyanto, L., & Murtianto, Y. H. (2022). Kesulitan Belajar Siswa pada Penguasaan Konsep Himpunan Berdasarkan Klasifikasi Kecerdasan Emosional. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(5)
- Azizah, N., & Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA? *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 388–395. <https://doi.org/10.23887/jlls.v4i3.38073>
- Banggur, Maria Dissriany Vista. (2020). Blended Learning : Solusi Pembelajaran Di Era Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Lonto Leok Pendidikan Anak Usia Dini*,



3(1).

Binanto, I. (2005). *Sistem Operasi*. Yogyakarta: Andi

Campbell, N. A., & Reece, J. B. (2008). *Biologi (Edisi Kedelapan)*. Jakarta: Penerbit Erlangga

Charitas, R., et al. (2012). *Mengenal Software for Beginners*. Yogyakarta: Andi

Daga, A. T. (2022). Penerapan Pendekatan Saintifik dalam Kurikulum 2013 untuk Mengembangkan Keterampilan Abad 21 Siswa Sekolah Dasar. *JIRA: Jurnal Inovasi Dan Riset Akademik*, 3(1). <https://doi.org/10.47387/jira.v3i1.137>

Dalimunthe, S. K., & Roza, D. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Inspiring Presenter untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Minyak Bumi. *Jurnal Kimia Fmipa Unmul*.

Edriati, S., Husnita, L., Amri, E., Samudra, A. A., & Kamil, N. (2021). Penggunaan Mit App Inventor untuk Merancang Aplikasi Pembelajaran Berbasis Android. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 12(4). <https://doi.org/10.26877/e-dimas.v12i4.6648>

Elvina, D., & Dewi, I. P. (2020). Analisis Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Android Dasar Listrik dan Elektronika. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 8(3). <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v8i3.109462>

Eng Ling, O., & Kutty, F. M. (2022). Peranan Efikasi Kendiri dan Kemahiran Teknologi Digital Guru Sekolah Rendah dalam Memotivasikan Pembelajaran Murid. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(3). <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i3.1374>

Fujiawati, F., Ulfa, S., & Praherdhiono, H. (2023). Pendekatan Design Thinking Dalam Perancangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile “Teater Tradisional Indonesia.” *CandraRupa: Journal of Art, Design, and Media*, 2(1). <https://doi.org/10.37802/candrarupa.v2i1.303>

Gazali, Z., & Nahdatain, H. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video pada Materi Biologi Sel untuk Siswa Sma/Ma Kelas XI IPA. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(5). <https://doi.org/10.36312/jupe.v4i5.867>

Hafidz, M., Wardhono, W. S., & Wicaksono, S. A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Android untuk Materi Pemrograman Dasar di SMK Negeri 5 Malang. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(11).

- Halek, D. H. (2019). Kurikulum 2013 dalam Perspektif Filosofi. *Jurnal Georafflesia : Artikel Ilmiah Pendidikan Geografi*, 3(2). <https://doi.org/10.32663/georaf.v3i2.567>
- Hardani, et.al., (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Ilmu.
- Hartono, R & Rosyidah, R. A. (2019). *Biologi Sel dan Genetika*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI
- Hasan, et.al., (2021). *Media Pembelajaran*. Jawa Tengah: CV Tahta Media Group
- Himawan, R., & Nurgiyantoro, B. (2022). Analisis Butir Soal Latihan Penilaian Akhir Semester Ganjil Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas VIII SMPN 1 Bambanglipuro Bantul Menggunakan program ITEMAN. *Kembara: Jurnal Keilmuan Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 8(1).
- Indah, N., & Kasman, K. (2021). Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Android Terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia. *Akademika*, 10(01). <https://doi.org/10.34005/akademika.v10i01.1311>
- Ismail, S. (2021). Kompetensi Guru Zaman Now dalam Menghadapi Tantangan di Era Revolusi Industri 4.0. *At-Tajdid : Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 4(02). <https://doi.org/10.24127/att.v4i02.1229>
- Issoegianti, R., Rahman, A., & Rohmah, Z. (2011). *Biologi Sel*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Istiyanto, J. E. (2013). *Pemrograman Smart Phone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Karp, Gerald. C. (2010). *Cell Biology (6<sup>th</sup> edition)*. Singapore: Wiley
- Kartini, K. S., & Putra, I. N. T. A. (2020). Respon Siswa Terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.23887/jpk.v4i1.24981>
- Kristanto, Andi. (2016). *Media Pembelajaran*. Jawa Timur: Penerbit Bintang Surya
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(1).
- Laksono, P., Wicaksono, A., & Habisukan, U. H. (2023). Pendampingan Pemanfaatan Simulasi PhET Sebagai Media Interaktif Virtual Laboratorium Di Mts Tarbiyatussibyan. *Jurnal Anugerah*, 4(2).

<https://doi.org/10.31629/anugerah.v4i2.4843>

Lubis, M. (2020). Peran Guru pada Era Pendidikan 4.0. *EDUKA : Jurnal Pendidikan, Hukum, Dan Bisnis*, 4(2).  
<https://doi.org/10.32493/eduka.v4i2.4264>

Madcoms. (2018). *Memfaatkan Aplikasi Pendukung Android pada Sistem Operasi Windows*. Yogyakarta: Andi offset

Maksum, E., Nurhalina, N., K. Nugrahaeni, D., Inayah, I., & Lukman, M. (2022). Permainan Ular Tangga Modifikasi Untuk Promosi Kesehatan Tentang Protokol Kesehatan Covid-19 Bagi Anak Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Komunitas*, 2(2). <https://doi.org/10.25311/jpkk.vol2.iss2.1238>

Mimin Ninawati, Burhendi, F. C. A., & Wulandari, W. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Software *iSpring Suite 9*. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 7(1), 47–54. <https://doi.org/10.31949/educatio.v7i1.830>

Nadyanti, A., & Hidayati, Y. M. (2022). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Audiovisual Berbantuan *PowerPoint* dalam Meningkatkan Pemahaman Kesehatan Reproduksi. *Jurnal Basicedu*, 6(4).  
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3349>

Nendissa, S. J., et al. (2023). *Biologi Sel*. Jawa Barat: Widina Bhakti Persada Bandung

Ningsih, Y. E., & Rohman, A. (2018). Pendidikan Multikultural: Penguatan Identitas Nasional Di Era Revolusi Industri 4.0. *UNWAHA Jombang*, 1(September).

Nisa', F., & Anshori, I. (2021). Integrasi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial pada Kurikulum 2013 Kelas Rendah di Madrasah Ibtidiyah. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 8(1), 37–50.  
<https://doi.org/10.24042/terampil.v8i1.6746>

Nuraeni, I., Ratnaningsih, N., & Madawistama, S. T. (2022). Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Melalui Aplikasi *iSpring* untuk Mengeksplor Kemampuan Representasi Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1179>

Palennari, M., Lodang, H., Faisal, & Muiz, A. (2016). *Biologi Dasar Bagian Pertama*. Sulawesi Utara: Alauddin University Press.

Prasetya, P. N. (2020). Peningkatan Keterampilan Menulis Karangan Narasi melalui Teknik Examples Non Examples dan Media Gambar pada Siswa Kelas IV SDN Sadeng 03 Kota Semarang. *Skripsi*.

- Putri, E. W., Agustinsa, R., & Susanto, E. (2021). Analisis Buku Teks Matematika Kelas VII Terbitan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Kurikulum 2013 Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS)*, 5(1). <https://doi.org/10.33369/jp2ms.5.1.1-10>
- R, M., Amir, A., Yusri, Y., & Anwar, M. (2019). Analisis Kebutuhan Penyusunan Buku Ajar Tata Bahasa Jerman. *Eralingua: Jurnal Pendidikan Bahasa Asing Dan Sastra*, 3(2). <https://doi.org/10.26858/eralingua.v3i2.10062>
- Rachman, N. A. D., Paidi, & Widowati, A. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Model Tiga Dimensi (3D) untuk Siswa Difabel Netra pada Materi Perbedaan Sel Hewan dan Sel Tumbuhan. *E-Journal Pendidikan IPA*, 7(2)
- Rahmadina & Febriana, H. (2017). *Biologi Sel Unit Terkecil Penyusun Tubuh MakhluK Hidup*. Surabaya: CV. Selembar Papyrus
- Rahmawati, N., & Wiyatmo, Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Software *iSpring Suite 9* untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Kemandirian Belajar Peserta Didik Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2).
- Ratnaningsih, S., & Nastiti, G. (2018). Upaya Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa dengan Menggunakan Media Gambar Pada Pembelajaran Tematik di Sekolah Dasar. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 5(2). <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v5i2.3397>
- Risdianto, E. (2019). Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0. *Research Gate, April*(January).
- Rivai, A., Astuti, I. A. D., Okyranida, I. Y., & Asih, D. A. S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Android Menggunakan Appypie dan Videoscribe pada Materi Momentum dan Impuls. *Journal of Learning and Instructional Studies*, 1(1). <https://doi.org/10.46637/jlis.v1i1.2>
- Riyan, M. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android pada Pembelajaran Teks Eksposisi. *Diksi*, 29(2). <https://doi.org/10.21831/diksi.v29i2.36614>
- Santoso, L. M., & Santri, D. J. (2016). *Biologi Molekuler Sel*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Septiani, D. E., & Wardhani, S. (2022). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 6(1). <https://doi.org/10.33369/diklabio.6.1.87-92>



- Setiawan, E., & Rizki, S. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Barisan dan Deret Matematika Berbasis Multimedia Interaktif. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 7(3). <https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i3.1680>
- Siahaan, N., & Rusmaliyah. (2019). Keterampilan Sosial Siswa Dalam Pendidikan di Era Revolusi 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Medan*, 3.
- Sianipar, H. F. (2020). *Biologi Umum*. NTT: Forum Pemuda Aswaja
- Sigit, S. hartono. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Pada Program Studi Ilmu Perpustakaan dan Informasi Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi. *Jurnal Bahasa Indonesia Prima (BIP)*, 3(1). <https://doi.org/10.34012/bip.v3i1.1531>
- Siti Rohmatul Hasanah. (2022). Peningkatan Keterampilan Berhitung Perkalian Melalui Penggunaan Media Tabel Perkalian Pintar (Takalintar) Peserta Didik Kelas Iii Upt Sd Negeri 182 Gresik. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2). <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.368>
- Sofiana, S., & Wibowo, T. (2019). Pengembangan Modul Kimia Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Reaksi Reduksi Oksidasi. *Journal of Educational Chemistry (JEC)*, 1(2). <https://doi.org/10.21580/jec.2019.1.2.4382>
- Subowo. (2007). *Biologi Sel (Cet.1)*. Bandung: CV Angkasa.
- Subowo. (2015). *Biologi Sel Edisi 7*. Jakarta: Sagung Seto
- Subrata, Y., Kurniawan, A. D., & Qurbaniah, M. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan Kelas VII SMP Negeri 14 Pontianak. *Pena Kreatif: Jurnal Pendidikan*, 8(2). <https://doi.org/10.29406/jpk.v8i2.1785>
- Sujito, S., Sunardi, S., Ma'ruf, M., & Hartini, S. (2019). Paradigma Teori Atom Lintas Waktu. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 2(1). <https://doi.org/10.23887/jfi.v2i1.17551>
- Sukarto, K. A. (2019). Bahasa Indonesia Yang Baik Dan Benar: Suatu Ancangan Pembinaan Dan Pengembangan Bahasa. *Pujangga*, 4(2). <https://doi.org/10.47313/pujangga.v4i2.702>
- Sumadi & Marianti, A. (2007). *Biologi Sel*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sumarni, R. A., & Dwitiyanti, N. (2022). Pengembangan E-Modul Kalfis Matlab Gerak Vertikal Menggunakan Flip PDF Corporate Edition. *Semnas Ristek*

- (Seminar Nasional Riset Dan Inovasi Teknologi), 6(1).  
<https://doi.org/10.30998/semnasristek.v6i1.5824>
- Sumitro, Sutiman, Sri Widyarti, Sofy Permana. (2017). *Biologi Sel Sebuah Perspektif Memahammi Sistem Kehidupan*. Jawa Timur: UB Press
- Sunaya, I. G. P. (2020). “Yutu Gisel” Sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Biologi Sel. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 3(1). <https://doi.org/10.23887/jp2.v3i1.24363>
- Supardianto & Tampubolon, A. B. (2020). Penerapan UCD (User Centered Design) Pada Perancangan Sistem Informasi Manajemen Aset TI Berbasis Web di Bid TIK Kepolisian Daerah Riau. *Journal of Applied Informatics and Computing (JAIC)*, 4(1). <https://doi.org/10.30871/jaic.v4i1.2018>
- Surata, I. K., Sudiana, I. M., & Sudirgayasa, I. G. (2020). Meta-Analisis Media Pembelajaran Pada Pembelajaran Biologi. *Journal of Education Technology*, 4(1). <https://doi.org/10.23887/jet.v4i1.24079>
- Suryani, Nunuk; Achmad Setiawan, dan Aditin Putria. (2018). *Media Pembelajaran Inovatif dan Pengembangannya*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Taufiqurrohman, F. (2022). Upaya Guru Pendidikan Agama Islam dalam Pembentukan Karakter Siswa yang Berakhlak Mulia. *Progressive of Cognitive and Ability*, 1(2). <https://doi.org/10.56855/jpr.v1i2.30>
- Utami, F. (2021). Pengasuhan Keluarga terhadap Perkembangan Karakter Disiplin Anak Usia Dini. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2). <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.985>
- Wahid, A. (2018). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Prestasi Belajar. *Istiqra*, 5(2).
- Wahyudianto, W., & Ansar, A. (2021). Manajemen Pembelajaran Dalam Implementasi Kurikulum 2013 di SMP Negeri 3 Papalang. *Jurnal Administrasi, Kebijakan, Dan Kepemimpinan Pendidikan (JAK2P)*, 2(1). <https://doi.org/10.26858/jak2p.v2i1.10117>
- Walton, E. R., & Putranto, D. (2020). Pengembangan Aktifitas Gerak Lokomotor Berbasis Media Audio Visual Pada Siswa Sekolah Dasar Kelas Rendah Se Kecamatan Gabek Pangkalpinang. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 4(2). <https://doi.org/10.32529/glasser.v4i2.695>
- Winarni, Endang Widi. (2018). *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Jakarta: Bumi Aksara.



- Windawati, R., & Koeswanti, H. D. (2021). Pengembangan Game Edukasi Berbasis Android untuk Meningkatkan hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2). <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.835>
- Y.A. Talo, I.M. Ardana, & I.W. Kertih. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnomatematika Batu Kubur Dan Rumah Adat Sumba Pada Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *Pendasi: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(1). [https://doi.org/10.23887/jurnal\\_pendas.v6i1.562](https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v6i1.562)
- Yunus, Y., & Fransisca, M. (2020). Analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran kewirausahaan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(2). <https://doi.org/10.21831/jitp.v7i1.32424>
- Zulhafizh, Z. (2020). Orientasi Pelaksanaan Kurikulum Pembelajaran Di Tingkat Satuan Pendidikan Menengah Atas: Perspektif Guru. *Jurnal Pajar (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 4(2). <https://doi.org/10.33578/pjr.v4i2.7943>