

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BIOLOGI
BERWAWASAN ISLAM DAN SAINS PADA SUB MATERI
POKOK KLASIFIKASI HEWAN UNTUK SISWA SMA KELAS
X DI SMA MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana S-1
Program studi Pendidikan Biologi



Disusun oleh :

Firdha Fitria Ramadhany

16680038

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2021



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1123/Un.02/DT/PP.00.9/05/2021

Tugas Akhir dengan judul : PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BIOLOGI BERWAWASAN ISLAM SAINS
PADA SUB MATERI POKOK KLASIFIKASI HEWAN UNTUK SISWA SMA KELAS
X DI SMA MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FIRDHA FITRIA RAMADHANY
Nomor Induk Mahasiswa : 16680038
Telah diujikan pada : Selasa, 20 April 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



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

Valid ID: 60ae6502b6c21



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

Valid ID: 60af06ce434d6



Penguji II
Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 608abfed3db4d



Yogyakarta, 20 April 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 60b430f4562b6



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Tarbiyah dan Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Firdha Fitria Ramadhany

NIM : 16680038

Judul Skripsi : Pengembangan Game Edukasi Biologi Berwawasan Islam Sains Pada Sub Materi Pokok Klasifikasi Hewan Untuk Siswa SMA Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 5 April 2021

Pembimbing

Dian Noviar, S.Pd., M.Pd

NIP. 19841117 200912 2 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firdha Fitria Ramadhany
NIM : 1680038
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Game Edukasi Biologi Berwawasan Islam Sains Pada Sub Materi Pokok Klasifikasi Hewan Untuk Siswa SMA Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta. ” adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 3 April 2021

Penyusun



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJARAH
YOGYAKARTA

Firdha Fitria Ramadhany
NIM. 16680038

MOTTO

No Sweet Without Sweat

Wise Plan To Hard Time

Man Jadda Wajada

Menuju Tak Terbatas dengan Segala Keterbatasan

Pendidikan adalah tiket ke masa depan. Hari esok dimiliki oleh orang-orang yang mempersiapkan dirinya sejak hari ini

- Malcolm X-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

IBU DAN BAPAK KANDUNGKU

Yang mendukungku, menyayangiku, dan mendoakanku

ALMARHUM NENEK

Yang telah merawat dari kecil dan mensupport pendidikan ini

SAHABAT-SAHABAT

Yang selalu hadir dalam suka dan duka

ALMAMATERKU

Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas limpahan rahmat serta anugerah-Nya lah penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Game Edukasi Biologi Berwawasan Islam dan Sains Pada Sub Materi Pokok Klasifikasi Hewan Untuk Siswa SMA Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta”. Penyusunan skripsi ini dilaksanakan untuk memenuhi syarat kelulusan pada program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pada tahap penyusunan hingga selesainya skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Widodo, S.Pd., M. Pd, selaku ketua program studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

4. Ibu Dian Noviar, M.Pd.Si selaku dosen pembimbing skripsi.
5. Ibu Dias Idha Pramesti, M.Si Selaku dosen pembimbing akademik.
6. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd., Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si., dan Bapak Hikmawan Huzaifah Firdausai, S.Kom. selaku para *reviewer* validasi produk
7. Ibu Tanti Fatriani, S.Pd dan Ibu Dra.Rizky Harry Widowati selaku guru mata pelajaran biologi SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
8. Keluarga besar SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah memfasilitasi penelitian ini
9. Orangtuaku tercinta Ibu Mariyatul Kibtiyah dan Bapak Slamet Muntholib yang senantiasanya mendoakan dan semua keluarga yang turut mendukung.
10. Teman-teman seperjuangan di organisasi dan angkatan Pendidikan Biologi angkatan 2016

Penulis sadar bahwa skripsi ini tentunya tidak lepas dari banyaknya kekurangan. Oleh sebab itu, penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk meningkatkan kualitas dikemudian hari. Terakhir, harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberi manfaat kepada semua pembaca, khususnya dibidang pendidikan.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Yogyakarta, April 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Pengesahan	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pernyataan	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Pengembangan	9
F. Spesifikasi Produk	9
G. Pentingnya Pengembangan	11
H. Asumsi dan Keterbatasan.....	12
I. Definisi Istilah.....	12
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	15
A. Kajian Teori	15
B. Penelitian Yang Relevan	45
C. Kerangka Berpikir.....	48
BAB III METODE PENELITIAN	49
A. Model Pengembangan	49
B. Prosedur Pengembangan	49
C. Penilaian Produk	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	60
A. Hasil Penelitian	60

1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	62
2. Tahap Design (Perancangan).....	64
3. Tahap Develop (Pengembangan)	73
B. Pembahasan.....	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	106
A. Kesimpulan	106
B. Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA.....	108



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisi-kisi penilaian	56
Tabel 2. Aturan pemberian skor untuk ahli.....	57
Tabel 3. Aturan pemberian skor untuk siswa.....	57
Tabel 4. Kriteria Kategori Penilaian Ideal	58
Tabel 5. Skala Persentase Penilaian Kualitas Produk.....	59
Tabel 6. Masukan dan tindak lanjut oleh dosen pembimbing.....	72
Tabel 7. Penilaian Media Game Edukasi oleh Ahli Media.....	74
Tabel 8. Masukan dan tindak lanjut oleh ahli media	75
Tabel 9. Penilaian Media Game Edukasi oleh Ahli Materi	76
Tabel 10. Penilaian Media Game Edukasi oleh Ahli IT	77
Tabel 11. Saran dan Masukan Ahli IT	78
Tabel 12. Penilaian Media Game Edukasi oleh Peer Reviewer.....	79
Tabel 13. Penilaian Media Game Edukasi oleh Guru Biologi	80
Tabel 14. Kesan game edukasi biologi oleh guru biologi.....	81
Tabel 15. Hasil Penilaian Semua Reviewer.....	83
Tabel 16. Hasil Tanggapan Oleh Siswa Kelas X IPA.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hewan Porifera.....	32
Gambar 2. Hewan Coelenterata	33
Gambar 3. Hewan Cacing	33
Gambar 4. Hewan Mollusca	34
Gambar 5. Hewan Echinodermata	35
Gambar 6. Hewan Arthropoda	35
Gambar 7. Hewan Pisces.....	36
Gambar 8.. Hewan Amphibi	37
Gambar 9. Hewan Reptil.....	38
Gambar 10.Hewan Aves	38
Gambar 11. Hewan Mamalia	39
Gambar 12. Prosedur Penilaian.....	54
Gambar 13.Tampilan Menu Game Edukasi Biologi.....	61
Gambar 14. Outline Game Edukasi Biologi	66
Gambar 15. Flowchart Game Edukasi	68
Gambar 16. Storyboard menu	70
Gambar 17. Tampilan Interface menu	70
Gambar 18.Grafik Perbandingan Penilaian.....	82

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tampilan Game Edukasi Biologi	113
Lampiran 2 Story Board Game "Animalia Kingdom"	116
Lampiran 3 Hasil Penilaian Game Edukasi Biologi Oleh Guru Biologi	127
Lampiran 4 Hasil Penilaian Game Edukasi Biologi Oleh Ahli Media	135
Lampiran 5 Hasil Penilaian Game Edukasi Biologi Oleh Ahli Materi.....	138
Lampiran 6 Hasil Penilaian Game Edukasi Biologi Oleh Ahli IT.....	141
Lampiran 7 Hasil Penilaian Game Edukasi Biologi Oleh Peer Reviewer	149
Lampiran 8 Hasil Respon Game Edukasi Biologi Oleh Siswa	158
Lampiran 9 Perhitungan Kualitas Game Edukasi Reviewer.....	162
Lampiran 10 Perhitungan Kualitas Game Edukasi Oleh Siswa.....	166
Lampiran 11 Daftar Seluruh Reviewer	167
Lampiran 12 Surat Izin Penelitian.....	168
Lampiran 13 Surat Keterangan Tema	169
Lampiran 14 Surat Penunjukan Pembimbing	115
Lampiran 15 Daftar Riwayat Hidup.....	116

**PENGEMBANGAN GAME EDUKASI BIOLOGI BERWAWASAN
ISLAM DAN SAINS PADA SUB MATERI POKOK KLASIFIKASI
HEWAN UNTUK SISWA SMA KELAS X DI SMA MUHAMMADIYAH 3
YOGYAKARTA**

Firdha Fitria Ramadhany
16680038

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Mengembangkan game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta, (2) Mengetahui kualitas game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta, (3) Mengetahui respon siswa terhadap game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D (*Define, Design, Development, dan Disseminate*). Teknik pengambilan data menggunakan instrumen berupa lembar angket ceklist. Kemudian data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, kualitatif dan kuantitatif. Kualitas produk game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta divalidasi oleh 1 Ahli Media, 1 Ahli Materi, 1 Ahli IT, 5 *Peer Reviewer*, dan 2 guru biologi. Uji terbatas dilakukan untuk mengetahui respon siswa yang dilakukan kepada 11 siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta telah dikembangkan menggunakan model 4D dengan tahapan *Define* (Pendefinisian), *Design* (perancangan), dan *Development* (Pengembangan). Adapun kualitas produk game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains termasuk dalam kategori “Sangat Baik” ditunjukkan dengan persentase keidealan sebesar 90% berdasarkan penilaian oleh seluruh *reviewer* pada semua aspek. Selain itu respon siswa secara keseluruhan termasuk dalam kategori “Sangat Baik” ditunjukkan dengan persentase keidealan sebesar 85%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan layak digunakan sebagai media pembelajaran biologi untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Kata Kunci: *Game edukasi*, Islam dan Sains, Klasifikasi Hewan, Media Belajar.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut Kemendikbud (2019) pendidikan pada abad 21 informasi tersedia secara fleksibel dan luas dengan adanya implementasi penggunaan teknologi mesin (komputasi). Hal tersebut bersamaan dengan perkembangan industri yang telah mencapai gelombang ke-4 yang menghadirkan inovasi teknologi baru berupa komunikasi antara perangkat elektronik dengan manusia menggunakan bantuan sensor dan teknologi internet (Maria, M., Shahbodin, F., & Pee, N. C, 2016:2). Teknologi *Massive Open Online Course* dan *Artificial Intelligence* mulai digunakan dalam bidang pendidikan. Kedua inovasi tersebut mengubah pola pembelajaran menjadi pembelajaran daring yang lebih kreatif, partisipatif, dan beragam (Utomo, 2019:9).

Pendidikan kini didominasi berbasis Teknologi dan Komunikasi (ICT). Guru membutuhkan 3 keterampilan penting yang harus dimiliki yaitu *learning and innovation skills; information, media and Technology skills; life and career skills*. Guru dalam pembelajaran dituntut membimbing siswa untuk memiliki keterampilan yang dibutuhkan pada era 4.0 yaitu kemampuan teknis, kreativitas, inovasi, serta kebutuhan akan spiritual (Widaningsih, 2019:136). Menurut Suryanto (2007:33) untuk menyesuaikan pendidikan pada era ini guru harus merubah strategi dengan memperbarui konsep lama yang disesuaikan dengan perkembangan teknologi dan karakteristik siswa.

Siswa sebagai objek pendidikan termasuk dalam golongan generasi Z atau *digital natives*. Generasi ini lahir pada era digital dan berinteraksi dengan kehidupan yang serba digital. Hal tersebut berpengaruh pada kondisi psikologi dan perubahan pola hidup pada siswa (Ardiansyah, 2019:48). Siswa dengan karakter tersebut cenderung tertarik mempelajari ICT dibandingkan materi pelajaran yang lain. Berdasarkan hal tersebut gaya pembelajaran menghafal sudah tidak cocok untuk siswa pada era ini (Widaningsih, 2019:137).

Untuk mencapai kompetensi siswa dapat diwujudkan dengan model pembelajaran yang tepat. Salah satu pembelajaran yang dapat digunakan untuk kebutuhan siswa pada era ini adalah *blended learning* atau pembelajaran terpadu. Pembelajaran ini mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. *Blended learning* memberikan fasilitas kepada siswa untuk belajar mandiri, berkelanjutan, dan terus berkembang sehingga pembelajaran menjadi efektif, efisien, dan menyenangkan. *blended learning* memungkinkan adanya refleksi pada pembelajaran (Thorne, 2003:11).

Menurut Utomo (2019:7) pembelajaran pada era ini mengarah pada pemanfaatan Teknologi dan pembelajaran virtual, serta mengembangkan kebiasaan dan kemampuan *self-learning*. Teknologi yang digunakan dalam pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan siswa. Perangkat IT yang dapat digunakan untuk pembelajaran terpadu yaitu *smartphone* karena perangkat ini bersifat *fleksibel* dan mudah dioperasikan. Selain itu *smartphone* merupakan perangkat yang sudah menggunakan sistem operasi berbasis android, lebih maju dibandingkan sistem operasi pada *handphone*. Android dapat

mengemas media belajar sesuai kebutuhan siswa karena sistem operasi ini bersifat *open source* (Sambodo, 2014:3).

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, penggunaan *smartphone* oleh siswa belum dimanfaatkan untuk media belajar. Mayoritas siswa menggunakan *smartphone* untuk aktivitas interaksi dengan teman melalui aplikasi chatting, hiburan, medsos, dan bermain game online. Bahkan beberapa siswa melakukan aktivitas tersebut ketika proses belajar mengajar di sekolah meskipun sudah ada larangan penggunaan *smartphone* ketika belajar di kelas. *Smartphone* dengan sistem operasi android dapat dijadikan inovasi guru dalam mengembangkan media belajar berupa aplikasi edukasi yang didesain sesuai kebutuhan materi. Aplikasi edukasi dapat membantu guru dalam membimbing siswa agar memanfaatkan *smartphone* untuk belajar.

Materi pelajaran biologi dalam kurikulum 2013 mengarahkan siswa untuk mempelajari ilmu biologi dengan menggunakan bahasa ilmiah dan nama latin. Bagi siswa mempelajari materi dengan nama latin membutuhkan kemampuan mengingat istilah-istilah yang dianggap asing. Sub Materi pokok klasifikasi hewan merupakan salah satu materi pelajaran yang paling banyak menggunakan nama latin dalam penyebutan hewan atau spesies. Materi ini merupakan materi yang tergolong memiliki kesulitan yang sedang. Hal tersebut berdasarkan hasil observasi dan wawancara guru mapel biologi kelas X SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta tahun ajaran 2019/2020, menjelaskan bahwa materi klasifikasi yang sulit dipahami adalah invertebrata. Materi tersebut membutuhkan kemampuan mengingat dan menganalisis ciri fisik hewan, sehingga dibutuhkan media

pembelajaran yang representatif dan fleksibel agar dapat digunakan kapanpun dimanapun.

Pelaksanaan pembelajaran lebih mengedepankan *student centered learning* agar mampu memperoleh kompetensi yang dibutuhkan untuk kehidupan era 4.0. Dalam pembelajaran ini guru akan bertindak sebagai fasilitator bagi siswa, siswa akan mengumpulkan informasi sendiri, di bawah bimbingan guru. sehingga dalam belajar terjadi penemuan fakta bukan menghafal fakta (Lase, 2019:38). Pembelajaran yang sudah dilaksanakan di sekolah masih menggunakan media presentasi dari guru dengan teknik ceramah interaktif. Kesulitan yang dialami siswa untuk sub materi pokok Klasifikasi hewan adalah mengidentifikasi spesies berdasarkan ciri anatomi dan fisiologi ke dalam golongannya serta istilah-istilah atau nama latin pada sub materi pokok Klasifikasi hewan.

Berdasarkan karakteristik kesulitan materi tersebut, guru menggunakan model pembelajaran *direct instruction* dengan metode ceramah interaktif menggunakan media presentasi power point sebagai pendukung pembelajaran sub materi pokok Klasifikasi hewan. Media yang digunakan dalam pembelajaran membantu siswa untuk memahami materi melalui gambar dalam slide didukung penjelasan guru yang interaktif kepada siswa. Namun pembelajaran ini belum memanfaatkan teknologi *smartphone* atau android sebagai media pembelajaran pada siswa. Pembelajaran model ini kurang membimbing siswa dalam memanfaatkan *smartphone* mereka ketika di dalam kelas.

Menyadari kebutuhan media pembelajaran pada *smartphone* untuk menjadikan model *blended learning* dalam pembelajaran biologi, peneliti melakukan inovasi untuk mengembangkan media pembelajaran android berupa game edukasi pada sub materi pokok Klasifikasi Hewan. Aplikasi android berupa game edukasi sebagai media pembelajaran diharapkan membantu siswa dan lebih memotivasi siswa untuk belajar. Game edukasi dirancang untuk mengoptimalkan aktivitas siswa dalam penggunaan *smartphone* sebagai media belajar.

Menurut Rahman (2016 : 184) game edukasi merupakan permainan yang dikemas untuk merangsang daya pikir anak termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah. Tujuan dalam pengembangan media belajar game edukasi menurut Ismail (2009:27) adalah tercapainya tujuan pendidikan. Game edukasi sebagai media belajar harus *fleksibel* dan mudah dipahami. Hal tersebut untuk membuat peserta didik dapat belajar dengan mudah dan dilakukan dimana saja. Menurut Yuniati (2011:92) game edukasi android mampu menjadikan *smartphone* yang hanya digunakan untuk fungsi umum seperti *chatting*, sosmed, dan hiburan menjadi media belajar yang membantu siswa.

Media pembelajaran harus memberikan manfaat pada pembelajaran. Game edukasi bermanfaat apabila menjadi media belajar yang membantu mencapai tujuan pembelajaran (Arsyad, 2013:7). Pengembangan game edukasi biologi harus mengacu pada kurikulum yang digunakan oleh sekolah agar sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kurikulum yang digunakan oleh sekolah merupakan kurikulum modikatif yaitu perpaduan antara kurikulum 2013 dari kemendikbud dan kurikulum dari dikdasmen muhammadiyah. Sekolah muhammadiyah mempunyai

pelajaran tambahan berbasis keagamaan seperti bahasa arab, aqidah akhlak, fiqih, qur'an hadis, tariah, dan kemuhammadiyah. Adanya muatan keislaman dalam kurikulum sekolah maka game edukasi biologi yang dikembangkan perlu memuat materi keislaman. Game edukasi yang dikembangkan akan relevan dengan kebutuhan pembelajaran di sekolah.

Pengembangan game edukasi pada sub materi pokok klasifikasi hewan saja tidak cukup, karena cakupan konten atau materi dalam game hanya bermuatan materi biologi. Untuk mencapai tujuan pembelajaran sesuai dengan kurikulum di sekolah, game edukasi biologi ditambahkan wawasan keislaman. Peneliti menginovasikan wawasan keislaman dalam game edukasi biologi agar siswa dapat mengintegrasikan ilmu biologi dan keislaman. Hal tersebut juga untuk memenuhi kebutuhan spiritual siswa (Suwandi, 2018:44). Pengembangan media game edukasi biologi berwawasan islam diharapkan dapat membantu siswa dalam belajar setiap saat tanpa terkendala waktu dan tempat.

Game edukasi biologi bermuatan keislaman merupakan media belajar siswa yang dapat digunakan untuk pembelajaran. Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Putranto (2013) dalam penelitian yang berjudul Pengembangan Game Edukasi Klasifikasi Hewan Menggunakan Adobe Flash Professional CS5 Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas VII Di SMP N 1 menunjukkan bahwa game edukasi biologi materi klasifikasi hewan yang dikembangkan memperoleh persentase kelayakan sebesar 92,94 % sehingga media pembelajaran ini layak digunakan sebagai pembelajaran biologi dan media belajar mandiri bagi siswa. Game edukasi biologi berwawasan islam dan sains yang akan dikembangkan

mempunyai peluang keberhasilan sebagai media belajar siswa seperti penelitian tersebut.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, penulis tertarik untuk meneliti permasalahan tersebut di dalam skripsi yang berjudul: **"Pengembangan Game Edukasi Biologi Berwawasan Islam dan Sains Pada Sub Materi Pokok Klasifikasi Hewan Untuk Siswa SMA Kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta"**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan Uraian yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi sejumlah permasalahan yang muncul antara lain :

1. Siswa pada era ini merupakan *digital natives* yang lebih tertarik sesuatu berbasis ICT.
2. Semua siswa sudah membawa dan menggunakan smartphone di sekolah.
2. Siswa belum memanfaatkan smartphone untuk mendukung proses belajar.
3. Belum tersedianya media pembelajaran game edukasi berbasis android yang mendukung proses pembelajaran biologi.
4. Pada materi klasifikasi hewan dilakukan pengelompokan hewan berdasarkan ciri morfologi, ciri anatomi, serta identifikasi spesies menggunakan nama latin membutuhkan media pembelajaran yang representatif dan fleksibel sehingga mempermudah siswa memahami materi.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan beberapa pokok permasalahan yang telah dijelaskan pada identifikasi masalah, permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini fokus pada pengembangan game edukasi android yang representatif dan fleksibel.
2. Pengembangan game edukasi bertujuan untuk media pembelajaran mandiri maupun pembelajaran di kelas.
3. Platform yang digunakan adalah smartphone dengan sistem operasi android.
4. Materi yang dikembangkan dalam game edukasi yaitu klasifikasi hewan untuk siswa kelas X SMA/MA.
5. Materi klasifikasi hewan difokuskan pada pembahasan filum dalam kingdom animalia, ciri dan kompleksitas spesies pada avertebrata dan invertebrata.
6. Level kognitif yang dikembangkan sampai pada level kognitif 4 yaitu analisis.
7. Penelitian ini hanya dilakukan sampai tahap uji coba terbatas untuk mengetahui respon siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah Pengembangan game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta ?
2. Bagaimanakah kualitas game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta ?

3. Bagaimanakah respon siswa terhadap game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta?

E. Tujuan Pengembangan

Adapun tujuan dalam pengembangan penelitian ini dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Mengembangkan game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
2. Mengetahui kualitas game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.
3. Mengetahui respon siswa terhadap game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

F. Spesifikasi Produk

1. Produk yang akan dikembangkan merupakan game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada materi klasifikasi hewan untuk kelas X SMA.
2. Game edukasi biologi ini bernama “ Animalia Kingdom”
3. Game ini merupakan game yang berisikan konten biologi dengan gambar hewan yang nyata bukan kartun untuk memudahkan mengidentifikasi ciri-ciri makhluk hidup.

4. Digunakan pada *smartphone* berbasis sistem operasi Android.
5. Game ini dimainkan *offline*, namun harus *online* ketika registrasi
6. Game ini terdapat 6 menu pada tampilan awal
7. Menu “petunjuk” berisikan panduan aplikasi
8. Menu “kompetensi” berisikan dasar kurikulum yang digunakan pada konten game
9. Menu “materi dasar” memuat materi klasifikasi hewan berupa gambar dan ciri cirinya
10. Menu “mainkan” memuat laman masuk untuk menjalankan game
11. Menu “klasifikasi” hewan merupakan database berupa tabel beberapa klasifikasi hewan
12. Menu “Animalia dalam al quran” memuat materi tentang animalia yang dijelaskan berdasarkan materi dalam al qur’an, hadits, sejarah islam. Serta memuat materi berupa wawasan sains
13. Untuk memulai game harus registrasi terlebih dahulu secara online dengan menginput nama dan password
14. Game terdiri dari 3 level dimana setiap level memiliki tugas yang beragam
15. Untuk memainkan level selanjutnya harus menyelesaikan tugas pada level sesuai dengan urutan.
16. Terdapat fitur share setelah menyelesaikan permainan.
17. Terdapat tombol exit,back,next, dan silent.
18. Game di kembangkan dengan aplikasi Construct 2.

G. Pentingnya Pengembangan

1. Bagi Siswa

Manfaat yang didapat dari pengembangan game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi klasifikasi hewan untuk siswa yaitu:

- a. Mempermudah siswa dalam mempelajari materi klasifikasi hewan.
- b. Menyediakan media pembelajaran yang dapat digunakan untuk belajar tanpa terkendala ruang dan waktu secara mandiri.
- c. Mengarahkan siswa untuk memanfaatkan *smartphone* untuk pembelajaran biologi

2. Bagi Guru

Manfaat yang didapat dari pengembangan game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi klasifikasi hewan untuk guru yaitu:

- a. menjadi inovasi media pembelajaran berbasis android yang dapat digunakan pada proses pembelajaran biologi kapanpun dan di manapun
- b. Menjadi alat atau bahan untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap materi klasifikasi hewan.

3. Bagi Sekolah

Manfaat yang didapat dari pengembangan game edukasi biologi berwawasan islam dan sains pada sub materi klasifikasi hewan untuk sekolah yaitu:

- a. Hasil Pengembangan game edukasi diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah.
- b. Menghadirkan media pembelajaran yang fleksibel untuk mendukung proses pembelajaran biologi di sekolah.

H. Asumsi dan Keterbatasan

1. Asumsi Pengembangan

- a. Media belajar dapat di-*install* pada semua *smartphone* berbasis Android.
- b. Semua siswa dapat menggunakan game edukasi biologi berwawasan islam dan sains
- c. Game edukasi biologi berwawasan islam dan sains dapat digunakan sebagai media belajar mandiri dan bisa digunakan sebagai evaluasi pembelajaran.
- d. Tidak semua siswa mempunyai *smartphone* android

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. Game hanya memuat sub materi pokok klasifikasi hewan sehingga butuh media lain atau penjelasan guru sebagai pendukung
- b. Efisien digunakan untuk evaluasi belajar siswa namun kurang efektif dalam penggunaan waktu untuk pembelajaran di kelas.
- c. Tidak ada batasan waktu dalam satu section tugas dalam game.
- d. Tidak semua spesies hewan dimuat dalam aplikasi.
- e. Foto bukan koleksi pribadi penulis.

I. Definisi Istilah

1. Pengembangan

Pengembangan merupakan kegiatan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori ilmu pengetahuan (Undang-

Undang No. 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi)

2. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat komunikasi yang menyampaikan pesan atau informasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar (Arsyad, 2013:3).

3. Game Edukasi

Game edukasi adalah permainan yang dirancang dengan tujuan khusus untuk mengajarkan pengguna tentang sebuah sesuatu. Dapat mengembangkan konsep, pemahaman dan membimbing dan melatih kemampuan pengguna. Selain itu permainan ini juga harus bisa memberikan motivasi kepada pengguna untuk terus memainkannya (Daniel Hurd dan Erin Jenuings, 2009).

4. Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *Mobile* yang berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *Middleware* dan aplikasi. Android menyediakan *Platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka (Safaat, 2012:1).

5. Klasifikasi Hewan

Klasifikasi adalah suatu cara pengelompokan yang didasarkan pada ciri-ciri tertentu. Semua ahli biologi menggunakan suatu sistem klasifikasi untuk mengelompokkan tumbuhan ataupun hewan yang memiliki persamaan struktur, kemudian setiap kelompok tumbuhan ataupun hewan tersebut

dipasang-pasangkan dengan kelompok tumbuhan atau hewan lainnya yang memiliki persamaan dalam kategori lain (Yanti, 2018:1).

6. Islam dan Sains

Islam dan Sains merupakan Integrasi antara Islam dengan Sains dan Teknologi. Integrasi, di mana ketika suatu materi tentang Islam yang dijelaskan dalam Al-Qur'an dapat didukung oleh fakta sains dan teknologi (Rusdiana, 2014:142).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penelitian ini mengembangkan produk media pembelajaran berupa game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta menggunakan model pengembangan *Four--D* dengan tahapan *define, design, dan develop*.
2. Kualitas game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 Yogyakarta berdasarkan penilaian oleh *reviewer* dan *peer reviewer* memperoleh kualitas Sangat Baik dengan persentase keidealan mencapai 90%.
3. Respon siswa terhadap game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan untuk siswa SMA kelas X di SMA Muhammadiyah 3 memperoleh tanggapan Sangat Baik dengan persentase keidealan mencapai 85%.

B. Saran

1. Game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan dapat digunakan sebagai media pembelajaran di kelas maupun mandiri oleh siswa SMA/MA/Sederajat kelas X.

2. Bagi peneliti yang akan mengembangkan media pembelajaran sejenis dengan game edukasi biologi berwawasan Islam dan Sains pada sub materi pokok klasifikasi hewan ini sebaiknya untuk memperkaya interface, membuat dalam ukuran yang lebih kecil namun materi tetap memuat video
3. Bagi peneliti yang akan mengembangkan produk berupa aplikasi berbasis android sejenis dengan game edukasi biologi hendaknya diupload di *google playstore* sehingga mempermudah transfer file agar tidak terkendala masalah keamanan penginstalan pada ponsel.

DAFTAR PUSTAKA

- (2017). *SK Majelis Dikdasmen PP Muhammadiyah No. 98/KEP/I.4/F/2017 tentang pemberlakuan Kurikulum Al-Islam, Kemuhammadiyah, dan Bahasa Arab (ISMUBA)*.
- Alanzia, A. D. (2018). Efektivitas Permainan Avergo sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Melatihkan Kerja Sama Sisw. *PENSA E-JURNAL: PENDIDIKAN SAINS*, 6(02).
- Ardiansyah, W. (2019). Person Environment Remaja pada Era Revolusi Industri. *Jurnal Pekerjaan Sosial*, 2, 47-80.
- Arsyad, A. (2004). *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo.
- Arsyad, A. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT.Rajagrafindo.
- Astuti, L. S. (2007). *Klasifikasi Hewan*. Jakarta: PT.Kawan Pustaka.
- Becker, G. D. (2007). *Atlas binatang: Pisces, Reptilia, Amfibi Volume 3*. Solo: Tiga Serangkai.
- Blumberg, F. C. (2013). Introduction: digital games as a context for cognitive development, learning, and developmental research. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 139, 1–9.
- BNSP. (2006). *Panduan Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: BadanStandarNasionalPendidikan.
- Borg and Gall . (1983). *Educational Research, An Introduction*. New York and London: Longman Inc.
- Campbell, N. J. (2008). *Biology*. (W. Manlu, Penerj.) Jakarta: Erlangga.
- Chari, A. a. (2008). *Struktur Hewan*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Costikyan, G. (2013). *Uncertainly in Games Playful Thingking*. Cambridge: MTI Press.
- Daniel Hurd dan Erin Jenuings. (2009). Standardized Educational Games Ratings:Suggested Criteria. *Karya Tulis Ilmiah*.
- Dayton, J. E. (1985). *Planning and Producing Instructional Media*. Harper & Row.
- Dermawan Setiya Budi, T. A. (2016, November 1). Analisis Pemilihan Penerapan Proyek Metodologi Pengembangan Rekayasa Perangkat Lunak. *TEKNIKA*, 5, 24-31.

- Dian Wahyu Putra, A. P. (2016, Maret 1). GAME EDUKASI BERBASIS ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK ANAK USIA DINI. *JIMP - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 1(1), 4.
- Dillon, T. (2005). *Adventure Games Of Learning and Storytelling*. UK, Futurelab Prototype Context Paper, Adventure Author.
- Hamalik, O. (2010). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Harminto, S. (2004). *Taksonomi Avertebrata*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Hidayah, N. (2020). *Taksonomi Invertebrata*. Lampung: UIN Raden Intan Lampung.
- Indonesia, R. (2002). *Undang-Undang No. 18 Tahun 2002 Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Ismail, A. (2009). *Education Games*. Yogyakarta: Pro U Media.
- Jarvis, M. (2011). *Teori-Teori Psikologi*. (C. X, Penyunt.) Bandung: Nusa Media.
- Jumilawaty, E. A. (2010). *Penuntun Praktikum Sistematika Hewan. Laboratorium Sistematika Hewan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan*. Universitas Sumatera Utara.
- Kadaryanto. (2006). *Biologi I. Mengungkap Rahasia Alam Kehidupan*. Jakarta: Yudhistira.
- Kemenag. (2012). *Tafsir Ilmi Hewan Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-qur'an Badan Litbang dan Diklat.
- Kemendikbud. (2019). *Pergeseran Paradigma Pendidikan abad 21*. <http://www.kemdiknas.go.id/kemdikbud/uji-publik-kurikulum-2013-2>.
- Kentut. (2009). *Pembuatan Media Presentasi*. Jakarta: Pustekkom Kemdikbud.
- Komputer, W. (2014). *Membangun aplikasi mobile cross platform dengan phonegap*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Lase, D. (2019). Pendidikan di Era Revolusi Industri 4.0 . *SUNDERMANN: Jurnal Ilmiah Teologi, Pendidikan, Sains, Humaniora, dan Kebudayaan*, 28-43.
- Maria, M., Shahbodin, F., & Pee, N. C. (2016). Malaysian higher education system toward industry 4.0 – Current trends overview. *Proceeding of the 3rd International Conference on Applied Science and Technology (AIP Publishing)* , (hal. 1-7).

- Martikasari, K. (2019). Kahoot: Media Pembelajaran Interaktif Dalam Era Revolusi Industri 4.0. *In Seminar Nasional FKIP 2018*.
- Maya, S. (2020). *Zoologi Invertebrata*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung
- Miarso, Y. (2011). *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Miftah, M. (2013, Desember 2). Fungsi dan Peran Media Pembelajaran Sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Belajar Siswa. *Jurnal Kwangsan*, 1(2), 95-105.
- Mohamad Adiwijaya, K. S. (2015, Maret 1). Perancangan Game Edukasi Platform Belajar Matematika Berbasis Android Menggunakan Construct 2. *TRANSIENT*, 4(1), 128-133.
- Nana Sudjana dan Ahmad Rifai. (2011). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Pinasthika, C. T. (2013). Aktifitas Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas Menggunakan LKS Berbasis Web Materi Kingdom Animalia. *Bioedu*, 2(3), 293-298.
- Prensky, M. (2012). *From Digital Natives to Digital Wisdom*. New York.
- Prof. Dr. M. Ali S., M. S. (2020). *Dasar Penetapan Hirarki Taksonomi Hewan*. Yogyakarta: CV Andi Offest.
- Purbasari, R. J. (2013). Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2, 1.
- Purnomo, H. U. (2008). *Metodologi Penelitian Sosial*. Jakarta: P.T Bumi Aksara.
- Putra, D. W. (2016). Game Edukasi berbasis android sebagai media pembelajaran untuk anak usia dini. *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 1, 1.
- Putranto, A. (013). *Pengembangan Game Edukasi Klasifikasi Hewan Menggunakan Adobe Flash Professional CS5 Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas VII Di SMP N 15 Yogyakarta*. Pendidikan Teknik Informatika.
- Rahman, R. (2016). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Nama Hewan dan Habitatnya Dalam 3 Bahasa Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Multimedia. *Jurnal Algoritma*, 47-80.
- Ramlawati, d. (2017). *Klasifikasi Mahluk Hidup*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.

- Riana, C. (2012). *Media Pembelajaran*. Edisi Revisi. Jakarta: Direktorat Pendidikan Tinggi Islam.
- Ridoi, M. (2018). *Tutorial Sederhana Construct 2*. Malang: Maskha Publisher.
- Rosadi, B. (2015). *Taksonomi Avertebrata*. Tangerang: Universitas Terbuka.
- Rusdiana, A. (2014). Integrasi Pendidikan Agama Islam dengan Sains dan Teknologi. *Jurnal Edisi Agustus*, 8, 123-148.
- Rusman. (2012). *Model – Model Pembelajaran*. Depok: PT Rajagrafindo.
- Safaat, N. (2012). *Android Pemogram Aplikasi Mobile Smartphone Dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Sambodo. (2014). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran IPA Kelas VII SMP Negeri 1 Bendosari*. Kota Surkata: Universitas Sebelas Maret.
- Santoso, H. A. (2016). APLIKASI BERBAKTI: PERANCANGAN ARSITEKTUR PERANGKAT LUNAK PENGHUBUNG ANAK DENGAN ORANG TUA. *Techno. Com*, 15(03), 224-230.
- Subhi, K. Y. (2015). 10 User Interface Elements for Mobile Learning Application Development. *International Conference on Interactive Mobile Communication Technologies and Learning (IMCL)*, (hal. 44-50).
- Sudijono, A. (2010). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Ja Grafindo.
- Sudjana, N. (1987). *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sudjoko. (2001). *Membantu Siswa Belajar IPA*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi, A. (2007). *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susilo, E. W. (2018). Perancangan dan Evaluasi User Interface Aplikasi Smart Grid Berbasis Mobile Application. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*, 7(2), 150-157.
- Sutarsih. (2010). *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Potensi Lokal dalam Kerangka Implementasi KTSP SMA di Yogyakarta* (Penelitian Unggulan UNY (Multitahun) ed.). Yogyakarta: Lembaga Penelitian UNY.
- Suwandi, S. (2018). *Tantangan Mewujudkan Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia yang Efektif di Era Revolusi Industri 4.0*. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa.

- Suyanto. (2007). *Tantangan Profesional Guru di Era Global*. Pidato Dies Natalis Ke 43 UNY, Yogyakarta.
- Thiagarajan, S. S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. University of Minnesota.
- Thorne, K. (2003). *Blended learning: how to integrate online & traditional learning*. Kogan Page Publishers.
- Tjitrosoepomo, G. (2007). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: UGM Press.
- Tri Suwarno Handoko Noviyanto, N. J. (2015). PENGGUNAAN MEDIA VIDEO ANIMASI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR BIOLOGI. *EDUSAINS*, 7, 57-63.
- Tri Suwarno Handoko Noviyanto, Nengsih Juanengsih, Eny S. Rosyidatu. (2015). PENGGUNAAN MEDIA VIDEO ANIMASI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR BIOLOGI. *EDUSAINS*, 7, 57-63.
- Utomo, S. S. (2019). Guru di Era Revolusi Industri 4.0. *Universitas Yogyakarta*, 53.
- Wahono, E. (2019). *Mengenal Colenterata*. Semarang: Alprin.
- Widaningsih, I. (2019). *Strategi dan Inovasi Pembelajaran Bahasa Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Widyoko, E. P. (2013). *Evaluasi program Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Didik*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Yanti, N. d. (2012). *Taksonomi Invertebrata*. Yogyakarta: Dee Publish.
- Yanti, N. d. (2018). *Buku Ajar Taksonomi Invertebrata*. Yogyakarta: Deepublisher.
- Yuniati, L. (2011, September 2). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Efek Doppler Sebagai Alat Bantu Dalam Pembelajaran Fisika Yang Menyenangkan. *JP2P*, 2(2), 92-101.
- Yusuf, E. (2016). Pembelajaran Berbasis Teknologi Untuk Generasi Z. *Widyakala*, 44-.