

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS ANDROID TENTANG
PENCEMARAN LINGKUNGAN & PENGELOLAAN LIMBAH
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BAGI SISWA
SMA/MA KELAS X DALAM MATERI PENCEMARAN
LINGKUNGAN**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

disusun oleh
Vemmy Sukma Triana
15680045

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PENGESAHAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-564/Un.02/DST/PP.00.9/02/2020

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan *E-Book* Berbasis Android tentang Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan Limbah sebagai Media Pembelajaran Biologi Bagi Siswa SMA/MA Kelas X dalam Materi Pencemaran Lingkungan

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Vemmy Sukma Triana
NIM : 15680045
Telah dimunaqasyahkan pada : 14 Januari 2020
Nilai Munaqasyah : A -
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Stijmf

Eka Sulistyowati, S.Si., MA., M.IWM
NIP.19810705 200801 2 032

Penguji I

Mis

Siti Aisah, M.Si.
NIP.19740611 200801 2 009

Penguji II

Annisa

Annisa Fitrianti, S.Pd., M.Pd
NIP.19871031 201503 2 006

STATE MIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 14 Januari 2020
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Murtono
Dr. Murtono, M.Si
NIP.19691227 200003 1 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-UINSK-BM-05-03/R0



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
• 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 : Vemmy Sukma Triana
NIM : 15680045
Judul Skripsi : Pengembangan *E-Book* Berbasis Android Tentang Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan Limbah Sebagai Media Pembelajaran Biologi Bagi Siswa SMA/MA Kelas X Dalam Materi Pencemaran Lingkungan

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 Desember 2019
Pembimbing

(Eka Sulistyowati, S.Si., M.A.,)
NIP:19810705 200801 2 032

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vemmy Sukma Triana

NIM : 15680045

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “**Pengembangan E-Book Berbasis Android Tentang Pencemaran Lingkungan & Pengelolaan Limbah Sebagai Media Pembelajaran Biologi Bagi Siswa SMA/MA Kelas X dalam Materi Pencemaran Lingkungan**” 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, 29 Desember 2019

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIDIGRA
YOGYAKARTA

Penyusun

Vemmy Sukma Triana
NIM. 15680045

METERAI
TEMPEL
NATA48BAHF279379475
6000
ENAM RIBURUPIAH

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Allah SWT atas segala nikmat yang tak terhingga,

Bapak Hariadji, Ibu Umi Nurhayati, Kakakku Jimmy Sukma Laksana, Tommy
Sukma Nughroho, adikku tercinta Ismy Sukma Kurnia dan Zulmy Sukma Rizqi,

Teman-teman dan sahabat-sahabat

Serta

Almamater

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Ketika hamba dekat dengan Allah, saat itulah kebahagiaan sejati masuk

kedalam hati”



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi **PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS ANDROID TENTANG PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN PENGELOLAAN LIMBAH SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BAGI SISWA SMA/MA KELAS X DALAM MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN** dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya. Skripsi ini dapat diselesaikan berkat bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT atas segala nikmat, kemudahan dan karunia-Nya yang tak terhingga.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Hariadji dan Ibu Umi Nurhayati serta semua keluarga atas doa dan dukungannya.
3. Prof. Dr. KH. Yudian Wahyudi, M.A., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Murtono, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua program studi Pendidikan Biologi dan dosen pembimbing akademik yang selalu mengarahkan dan memberikan banyak ilmu selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi.
6. Ibu Eka Sulistyowati, M.A., M.WIM., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
7. Ibu Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd., selaku ahli media yang telah memberi masukan dan membantu menilai produk penelitian penulis.

8. Ibu Dr.Hj.Maizer Said Nahdi.M.Si., selaku dosen ahli materi yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh dosen Pendidikan Biologi yang telah ikhlas mendidik dan memberikan ilmunya selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi.
10. Seluruh keluarga besar SMA Negeri 1 Kasihan Bantul yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.
11. Raafi Nur ali, Fira Kumala Sari, Heni Zulaikha, Fitri Ana Widuri, dan Yayas Ayu Safitri yang selalu memberikan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
12. Teman-teman Pendidikan Biologi 2015
13. Sahabat Sahabati PMII Korps Oksigen, Forum Anak Desa dan Komunitas Untuk Jogja yang telah memberikan inspirasi, pengetahuan baru dan kebersamaan penulis selama belajar di kota Yogyakarta.
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga bangan dari seluruh pihak mendapat balasan yang setimpal dari Alla SWT.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam skripsi yang disusun, penulis mengharapkan saran dan kritik dari seluruh pihak. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Yogyakarta, 11 November 2019

Penulis

Vemmy Sukma Triana

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* BERBASIS ANDROID TENTANG
PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN PENGELOLAAN LIMBAH
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BIOLOGI BAGI SISWA SMA/MA
KELAS X DALAM MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN**

Vemmy Sukma Triana
15680045

INTISARI

Penelitian ini bertujuan Menghasilkan *E-book* berbasis *Android* tentang Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan Limbah di Sekolah sebagai Media Pembelajaran dalam materi Pencemaran Lingkungan kelas X SMA/MA dan Mengetahui kualitas *E-book* berbasis *Android* tentang Pengelolaan Limbah sebagai Media Pembelajaran Biologi dalam materi Pencemaran Lingkungan kelas X SMA/MA. Penelitian ini termasuk penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan desain ADDIE dan dibatasi pada tahap ADDE. Instrumen penilaian produk dan respon siswa berupa lembar angket yang terdiri dari komponen cakupan materi, penyajian bahasa, aspek kemudahan penggunaan *e-book* berbasis *android*, dimensi tampilan/desain. Produk dinilai dan dilakukan validasi oleh ahli materi, ahli media dan *peer reviewer*. Uji terbatas dilakukan penilaian produk oleh guru biologi dan siswa kelas X SMA/MA. Data kualitatif yang diperoleh dari hasil penilaian dikonversi menjadi skor kuantitatif. Hasil produk menurut ahli materi 85% (sangat baik), ahli media 87,86% (sangat baik), *peer reviewer* 93% (sangat baik), guru biologi 88,89% (sangat baik), dan respon siswa 96,9% (sangat setuju). Berdasarkan penilaian tersebut, *e-book* ini layak digunakan untuk mengajar.

Kata kunci : *E-book*, Pencemaran lingkungan, Pengelolaan limbah

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**ANDROID-BASED E-BOOK DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL
POLLUTION AND WASTE MANAGEMENT AS A BIOLOGY LEARNING
MEDIA FOR STUDENTS OF CLASS X / SMA / MA STUDENTS IN
ENVIRONMENTAL POLLUTION MATERIALS**

Vemmy Sukma Triana
15680045

ABSTRACT

This study aims to produce an Android-based e-book on Waste Management in Schools as a Learning Media in the Environmental Pollution material for class X SMA / MA and to find out the quality of an Android-based E-book on Waste Management as a Biological Learning Media in the Environmental Pollution material for grade X SMA / MA. This research includes Research and Development (R&D) research using ADDIE design and is limited to the ADDE stage. Product assessment instruments and student responses in the form of questionnaire sheets consisting of components of material coverage, language presentation, aspects of ease of use of e-books based on android, dimensions of appearance design. Products are assessed and validated by material experts, media experts, peer reviewers. The limited test is carried out by the product assessment by biology teachers and grade X students of SMA / MA. Qualitative data obtained from the assessment results are converted into quantitative scores. Product results according to material experts 85% (very good), media experts 87.86% (very good), peer reviewers 93% (very good), biology teachers 88.89% (very good), and student responses 96.9% (strongly agree). Based on this assessment, this e-book is fit to be used as a source of independent learning for high school / MA students.

Keywords: E-book, Environmental pollution, Waste management

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	10
C. Pembatasan Masalah.....	11
D. Rumusan Masalah.....	11

E. Tujuan Penelitian	12
F. Spesifikasi Produk yang diharapkan.....	12
G. Manfaat.....	13
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
A. Kajian Pustaka.....	Error! Bookmark not defined.
1. Pembelajaran Biologi	Error! Bookmark not defined.
2. Media Pembelajaran	Error! Bookmark not defined.
3. <i>E-book</i>	Error! Bookmark not defined.
4. <i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.
5. Teknologi Pendidikan.....	Error! Bookmark not defined.
6. Sekolah Ramah Lingkungan.....	Error! Bookmark not defined.
7. Pencemaran Lingkungan	Error! Bookmark not defined.
8. Karakteristik sampah di Sekolah	Error! Bookmark not defined.
9. Pengelolaan sampah	Error! Bookmark not defined.
B. Penelitian yang Relevan	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.
A. Deskripsi waktu dan Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1. Alat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2. Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.

B. Penelitian Pengembangan <i>E-book</i> Berbasis Android	Error! Bookmark not defined.
1. Lokasi dan Waktu Penelitian	Error! Bookmark not defined.
2. Model Pengembangan	Error! Bookmark not defined.
3. Prosedur Penelitian Pengembangan <i>E-book</i> Berbasis Android	Error! Bookmark not defined.
4. Subyek dan Objek Penelitian	Error! Bookmark not defined.
5. Instrumen Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
A. Hasil Penelitian dan Pengembangan Produk <i>E-book</i> berbasis <i>Android</i>	Error! Bookmark not defined.
1. Tahap Analisis	Error! Bookmark not defined.
2. Tahap Desain	Error! Bookmark not defined.
3. Tahap Pengembangan	Error! Bookmark not defined.
4. Tahap Evaluasi	Error! Bookmark not defined.
B. Perhitungan Kualitas Produk <i>e-book</i> Berbasis <i>Android</i> untuk Materi Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan limbah	Error! Bookmark not defined.
C. Pembahasan	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP	67
A. Kesimpulan	67

DAFTAR PUSTAKA **68**

LAMPIRAN.....Error! Bookmark not defined.



DAFTAR TABEL

- Tabel 3. 1. Skoring berdasarkan skala *Likert***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 2 Kriteria Katagori Penilaian Ideal**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3. 3 Persentase Penilaian Kualitas Produk ...**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 1 Saran dan Masukan dari Ahli Materi**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 2 Saran dan Masukan dari Ahli Media.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 3 Saran dan Masukan dari *Peer Reviewer***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 4 Saran dan Masukan dari Guru Biologi...**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 5 Saran dan Masukan dari Siswa**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Produk oleh Ahli Media**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Produk oleh *Peer Reviewer***Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Produk oleh Guru Biologi**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 9 Hasil Respon Siswa pada Uji Produk ...**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 4. 10 Penilaian Produk *e-book***Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 1 Tahap Desain *Cover* Menggunakan *Software* Adobe Photoshop CS6.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 2 Tampilan *software* Indesign CS6**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 3 Grafik Penilaian Produk oleh Ahli Media.....**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 4 Grafik Penilaian Produk oleh Ahli Materi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 5 Grafik Penilaian produk oleh Guru Biologi**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 6 Grafik Penilaian Produk oleh *Peer Reviewer*...**Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 4. 7 Grafik Penilaian Produk oleh Siswa.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. 1 Angket untuk Ahli Media**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 2 Angket untuk Ahli Materi.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 3 Angket untuk Guru Biologi**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 4 Angket untuk *Peer Reviewer*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 5 Angket untuk Siswa.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 6 Rubrik untuk Ahli Media.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 7 Rubrik untuk Ahli Materi**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 8 Rubrik untuk Guru Biologi.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 9 Rubrik untuk *Peer Reviewer*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 10 Rubrik untuk Siswa**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 11 Tampilan *e-book*.....**Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 1. 12 *Curriculum Vitae***Error! Bookmark not defined.**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kota Yogyakarta adalah Ibu Kota Daerah Istimewa Yogyakarta, secara astronomis daerah ini terletak diantara 7033'LS-8012'LS, luas kotamadya Yogyakarta adalah 32,5 km². Kotamadya Yogyakarta berbatasan langsung dengan Kabupaten Bantul di sebelah selatan, Kabupaten Kulonprogo di sebelah barat, Kabupaten Gunung Kidul di sebelah tenggara dan Kabupaten Sleman di sebelah utara. Yogyakarta selain sebagai kota perjuangan, sejarah, budaya, pariwisata, perdagangan, juga merupakan kota pendidikan. Kotamadya Yogyakarta mempunyai banyak instansi pendidikan dari jenjang PAUD, SD/MI, SMP/MTs, SMA/SMK, dan universitas swasta maupun negeri.

Permasalahan sampah yang dialami oleh DIY tidak ada habisnya. Hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya jumlah penduduk pada setiap tahun yang berbanding lurus dengan peningkatan timbunan sampah dan peningkatan aktivitas serta belum semua pihak mempunyai kemampuan maupun kemauan dalam mengelola sampah. Peningkatan jumlah sampah berbanding terbalik dengan ketersediaan lahan pembuangan sampah yang memadahi sehingga menyebabkan kapasitas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) di Yogyakarta semakin menurun (BPS, 2016).

DIY memiliki tiga tempat pembuangan akhir, yaitu TPA Piyungan, TPA Banyuroto dan TPA Baleharjo. Diantara ketiga TPA tersebut, TPA Piyungan menampung jumlah sampah terbesar karena merupakan tempat pembuangan

sampah akhir bagi Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman dan Kabupaten Bantul. Berdasarkan berita, sampah yang dikirim ke TPA Piyungan dapat mencapai 450- 500 ton perhari (Tribunnews, 2015).

Pemerintah mengupayakan berbagai kebijakan untuk menangani dan mengelola sampah seperti pelayanan sampah dan memberdayakan masyarakat untuk mengelola sampah secara mandiri. Kebijakan tersebut telah didukung dengan program layanan, proyek, regulasi, dan insentif khusus untuk pengelolaan sampah (Mulasari, 2016). Undang-Undang Republik Indonesia No. 32 Tahun 2009 tentang perlindungan dan pengelolaan Lingkungan hidup menjelaskan bahwa : Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi alam itu sendiri, kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain.

Berdasarkan hasil Diskusi Publik Seni Pengelolaan Sampah (Minggu, 1 April 2018, bertempat di River House Jomblang) yang dihadiri oleh Dinas BLH kab.Bantul, seniman pengelola sampah sekaligus pecinta lingkungan Yogyakarta, pengelola Bank Sampah, dan komunitas pengelolaan sampah di Yogyakarta, selama ini sudah banyak bank sampah yang didirikan, tetapi tidak mampu bertahan lama karena peningkatan volume sampah yang dihasilkan masyarakat dan kekurangan SDM dalam pengelolaannya sehingga beberapa bank sampah tidak berjalan bahkan ada juga yang tutup.

Solusi yang dihasilkan adalah perlu adanya penyadaran sejak dini kepada masyarakat untuk menjaga keseimbangan lingkungan dengan cara mengelola

sampah yang mereka hasilkan dan menggunakan sumber daya seperlunya saja. Maka dari itu diperlukan Strategi Pengelolaan Sampah Mandiri (PSM) yang dapat melibatkan seluruh elemen masyarakat, baik dari pemerintahan, seniman, komunitas lingkungan, pendidikan, keluarga, masyarakat dewasa, remaja maupun anak-anak, untuk menuntaskan permasalahan sampah dari hulu permasalahan atau personal sumber penghasil sampah tersebut.

Menurut hasil survei tahun 2013 yang dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup bekerjasama dengan Pusat Studi Kebijakan dan Kependudukan Universitas Gajah Mada menunjukkan bahwa indeks perilaku lingkungan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pendidikan, umur, jumlah anggota rumah tangga, pengetahuan tentang lingkungan hidup, sikap terhadap lingkungan dan status perkawinan. (Pusat Pengelola Ekoregion Jawa Kementerian Lingkungan Hidup dalam Ardina, 2015).

Kurangnya pendidikan tentang lingkungan hidup merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya perilaku masyarakat terhadap lingkungan hidup. Lingkungan dan pendidikan adalah dua hal yang tidak dapat dipisahkan karena jalur pendidikan mempunyai kedudukan yang strategis dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, sehingga sekolah memiliki peran langsung terhadap siswa untuk turut serta mengelola dan melindungi lingkungan hidup (Ardina, 2015).

Dumouchel (2003) dalam Amini (2005) mengemukakan bahwa tujuan pendidikan lingkungan hidup sejak dini bukanlah sekedar mempelajari permasalahan lingkungan hidup, tetapi dapat mendorong siswa agar memiliki

sikap dan perilaku peduli pada lingkungan. Selain itu penanaman pendidikan lingkungan hidup sejak dini mampu membentuk perilaku, nilai, dan kebiasaan siswa untuk menghargai lingkungan hidup.

Sampah kertas adalah salah satu penyumbang volume sampah terbesar kedua setelah sampah plastik di Yogyakarta. Semua jenjang pendidikan di Indonesia mulai dari PAUD, TK, SD, SMP, SMA, Universitas, tidak terlepas dari penggunaan kertas sebagai sarana pendidikan. Penggunaan kertas dalam bentuk buku tulis, kertas fotokopian, buku-buku pelajaran, laporan praktikum, skripsi, kertas ulangan, lembar jawab kompetensi, dan lain-lain. Sehingga apabila di kalkulasikan, sampah kertas yang dihasilkan oleh setiap satu orang siswa di Yogyakarta dari keseluruhan jenjang pendidikan dan dalam beberapa generasi pendidikan di Yogyakarta, menimbulkan dampak pencemaran terhadap lingkungan dan penggunaan kertas secara terus menerus dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan lingkungan.

Yogyakarta adalah kota pelajar yang memiliki banyak instansi pendidikan. Namun setiap instansi pendidikan belum seluruhnya memiliki solusi untuk pengelolaan kertas-kertas yang sudah tidak terpakai di lingkungannya, kecuali di beberapa sekolah berbasis adiwiyata. Bentuk pengelolaan sampah di sekolah adiwiyata berupa penyadaran masyarakat sekolah terhadap sampah dan lingkungan.

Penanganan sampah kertas selama ini hanya dilakukan di hilir permasalahan, tanpa diimbangi dengan adanya penyadaran dari hulu permasalahannya. Sehingga perlu adanya peran guru sebagai pendidik untuk

menanamkan nilai-nilai *hablum minal alam* sejak dini kepada siswa agar mereka dapat menyelaraskan Ilmu Pengetahuan Alam dengan kesadaran menghargai lingkungan. Siswa juga akan belajar tentang manfaat sampah bagi makhluk hidup. Sehingga diharapkan generasi penerus bangsa dapat memperbaiki dan memunculkan kreativitas mengelola sampah kertas untuk mengurangi pencemaran limbah kertas dari titik hulu permasalahannya.

Belum tersedianya bahan ajar di SMAN 1 Kasihan mengenai pengelolaan sampah menjadi kendala bagi siswa untuk memahami praktik-praktik sederhana pengelolaan sampah yang dapat dilakukan di lingkungan sekolah. Maka perlu adanya inovasi bahan ajar yang berkaitan dengan lingkungan dan kebiasaan sehari-hari siswa untuk melengkapi bahan ajar siswa dan dapat digunakan secara mandiri.

Berdasarkan hasil Menristek (2017) pengguna *Smartphone* di Indonesia sendiri telah mencapai 25% dari total penduduk kurang lebih 65 juta jiwa. *Android* merupakan *Smartphone* yang sekarang sedang populer. Rompis (2012) dalam Zulaiha (2018) mengemukakan pengguna *Android* di Indonesia naik menjadi 40% tiap tahunnya. Statcounter (2017) juga menyatakan bahwa pengguna *Smartphone* berplatform *Android* sebanyak 72,9%, *Iphone* 19,4% dan 7,7% lainnya. Berdasarkan tingkat pendidikan di Indonesia siswa SMA memiliki persentase tinggi yaitu 76,1% dari penggunaan total 189,5 juta jiwa (Keminfo, 2016). Maka pemanfaatan *Smartphone* di Indonesia dalam bidang pendidikan akan lebih diperlukan dan perlu dikembangkan sebagai media pembelajaran.

Berdasarkan data BPS (2017), sebanyak 85,11% siswa perkotaan dan 83,88% siswa pedesaan mengakses internet menggunakan *smartphone*. *Smartphone* yang mereka gunakan mayoritas berbasis android. *Smartphone* adalah sebuah sistem operasi merakyat karena memiliki banyak produsen dengan *gadget* andalan masing-masing dan memiliki harga yang cukup terjangkau (Zuliana dan Irwan, 2013).

Menurut Safaat (2015), banyak pengembang aplikasi membuat aplikasi pendidikan berbasis *android* karena akses penggunaannya yang relatif mudah. Dari berbagai aplikasi pendidikan yang tersedia, pengembangan *e-book* berbasis *android* dalam bidang pendidikan menjadi salah satu alternatif untuk menarik minat baca siswa karena dilengkapi fitur-fitur berupa video, gambar, animasi, berita, yang dapat memberikan visualisasi materi dengan lebih jelas dan dapat menghadirkan pengetahuan yang berada jauh dari lokasi siswa tersebut berada. Penggunaan *e-book* juga dapat mengurangi penggunaan kertas dalam instansi pendidikan sehingga lebih ramah lingkungan.

Bahan ajar dengan memanfaatkan *Smartphone* berbasis *Android* dalam pendidikan telah dikembangkan oleh beberapa peneliti. Ishartiwi dan Nurwahyuningsih (2017), menyatakan bahwa produk *mobile learning* berbasis *Android* layak digunakan dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan hasil belajar. Yunendar (2016) juga melakukan penelitian dengan memanfaatkan *Smartphone* berbasis *Android* untuk dijadikan modul pembelajaran dan hasil yang diperoleh bahwa modul berbasis *Smartphone (Android)* dapat digunakan dalam pembelajaran. Zulaiha (2018) juga melakukan penelitian dengan

memanfaatkan *Smartphone* berbasis *Android* untuk dijadikan biopocket berbasis *Android* sebagai bahan ajar biomonitoring.

Seiring dengan kemajuan teknologi, dibutuhkan inovasi dan kreativitas yang tinggi untuk mengubah gaya belajar konvensional menjadi modern dengan memanfaatkan berbagai teknologi yang ada, salah satunya dengan memanfaatkan *Smartphone*. Hampir 90% siswa telah memiliki *Smartphone*. *Android* merupakan *Smartphone* yang sekarang sedang populer. Pada tahun 2016 jumlah penggunaan *Smartphone* semakin meningkat khususnya di Indonesia yaitu sekitar 65,6% dan berdasarkan tingkat pendidikan di Indonesia siswa SMA memiliki prosentase tinggi yaitu 76,1% dari penggunaan total 189,5 juta jiwa (Keminfo, 2016). Oleh karena itu pemanfaatan *Smartphone* di Indonesia khususnya dibidang pendidikan akan lebih diperlukan.

Media pembelajaran berbasis *android* merupakan alternatif pelengkap bahan ajar yang dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri maupun bersama. Dengan adanya *gadget*, siswa dapat memanfaatkan mesin pencari sebagai sarana efektif untuk mempelajari hal-hal yang tidak dapat di jangkau langsung oleh penginderaan, akan tetapi informasi yang diperoleh dapat memberikan kemungkinan dampak positif dan dampak negatif kepada siswa. Informasi internet yang tidak difilter oleh siswa lantaran rendahnya tingkat literasi digital dapat berdampak negatif karena seharusnya siswa mendapat informasi yang akurat terkait fenomena pencemaran lingkungan dan pengelolaan limbah, tetapi siswa malah mendapatkan informasi dari bacaan yang sumber-sumbernya tidak valid.

Teknologi dalam dunia pendidikan memfasilitasi siswa mengikuti perkembangan teknologi dan memperoleh berbagai sumber dan media pembelajaran. Menurut Kemp dan Dayton (1985) dalam Susilana dan Cepi (2007), pemanfaatan media pembelajaran dapat terjadi dimana saja dan kapan saja.

Hasil penelitian ini nantinya dapat menjadi sumber pengetahuan dan bahan ajar yang ramah lingkungan dalam bentuk produk *e-book*. *E-book* dipilih untuk mengurangi penggunaan kertas, dan disesuaikan dengan perkembangan zaman. Saat ini rata-rata guru dan siswa sudah menggunakan *handphone* /*smartphone* / *gadget*, sehingga dapat mempermudah guru maupun siswa untuk mengaksesnya. Dalam proses pendidikan guru memerlukan media yang andal. Konten materi didalam *e-book* ini disusun dengan tujuan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi, dan mengubah perilaku masyarakat sekolah menjadi terampil mengelola sampah sehingga sadar akan lingkungan. Pada perkembangan era informasi saat ini, terdapat kecenderungan di dalam masyarakat yang membutuhkan media berbasis elektronik.

Salah satu sekolah yang telah menerapkan program sekolah ramah lingkungan adalah SMA Negeri 1 Kasihan Bantul. Program sekolah ramah lingkungan bermula pada tahun 2009. SMA Negeri 1 Kasihan Bantul ditunjuk oleh Dinas Pendidikan sebagai salah satu sekolah yang berwawasan lingkungan. Penunjukan tersebut dilakukan berdasarkan kondisi dan potensi sekolah yang memenuhi kriteria untuk dijadikan sebagai salah satu sekolah berwawasan lingkungan di Kabupaten Bantul. Selain itu sekolah mendukung

kebijakan Dinas Pendidikan untuk menciptakan sekolah yang berwawasan lingkungan. Berdasarkan penunjukan tersebut, maka sekolah mempunyai kesadaran bahwa sekolah mempunyai peranan penting dalam menjaga dan melindungi lingkungan, selain itu program sekolah ramah lingkungan merupakan solusi yang sekolah miliki untuk mengatasi permasalahan lingkungan hidup. Namun hingga saat ini program sekolah ramah lingkungan di SMA Negeri 1 Kasihan Bantul kurang terinformasikan kepada masyarakat (Ardina, 2015).

SMA Negeri 1 Kasihan atau biasa disebut SMA Negeri Tirtonirmolo adalah sekolah yang berada dikawasan Kabupaten Bantul tepatnya di jalan Bugisan Selatan Tirtonirmolo, Kasihan, Bantul, Yogyakarta. Berdasarkan hasil survei dan observasi di sekolah tersebut pihak sekolah sudah menyediakan tiga tempat sampah dengan tiga kategori berupa sampah organik, sampah plastik dan sampah kertas di masing-masing ruangan, selain itu juga menempel poster-poster persuasif untuk mengelola sampah. Tetapi hal tersebut belum dilengkapi dengan buku panduan berbasis *Android* yang lebih spesifik tentang pengelolaan sampah di sekolah.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi selama dua bulan di SMA N 1 Kasihan Bantul, selama proses kegiatan belajar biologi, pihak guru dan siswa sudah menggunakan media pendukung pembelajaran berupa LCD, Laptop, PPT, dan *smartphone*. Penggunaan android sudah pada level media pembelajaran siswa disekolah.

Berdasarkan hasil analisis terdapat kesesuaian antara permasalahan yang diangkat dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada kurikulum 2013 Mata pelajaran Biologi kelas X. Sehingga dapat digunakan sebagai rujukan dan bahan ajar serta dapat menjadi informasi dasar dan pendukung untuk menjaga keseimbangan lingkungan dalam hal pengelolaan limbah atau sampah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *e-book* berbasis *Android*. Pemanfaatan dengan menggunakan *Smartphone* berbasis *Android* ini akan mempermudah siswa untuk menggunakannya sewaktu waktu. Penelitian pengembangan *e-book* ini berisikan tentang materi pencemaran lingkungan dan pengelolaan limbah.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat ditemukan beberapa masalah pembelajaran yang terjadi, antara lain:

1. Yogyakarta memiliki 5199 instansi pendidikan yang setiap harinya tidak terlepas dari penggunaan kertas dalam proses kegiatan belajar mengajar. Sampah kertas mencapai 43800,72 kg (BPS,2016)
2. Minimnya sekolah yang mengaplikasikan pengelolaan sampah di lingkungan sekolah dalam proses pembelajaran biologi.
3. Peran guru biologi dalam menanamkan kesadaran nilai *hablum minal 'alam* kepada siswa.
4. Sekolah-sekolah masih kurang mengajarkan pentingnya mengelola dan melindungi lingkungan hidup.

5. Belum banyaknya sekolah yang melaksanakan program ramah lingkungan
6. Kurangnya media dan bahan ajar yang mendukung kegiatan pengelolaan sampah di sekolah untuk membentuk karakter siswa yang peduli dan mampu mengelola serta melindungi lingkungan.
7. Belum tersedianya *e-book* tentang pengelolaan sampah disekolah sebagai bahan ajar siswa.

C. Pembatasan Masalah

Adanya keterbatasan dan agar penelitian ini dilakukan secara mendalam maka diperlukan batasan masalah penelitian, antara lain:

1. Penelitian ini difokuskan untuk mengukur kualitas bahan ajar yang dinilai oleh 15- 20 siswa kelas X SMA N 1 Kasihan Bantul , satu orang guru biologi SMA N 1 Kasihan Bantul , lima *Peer Reviewer*, satu ahli media dan satu ahli materi.
2. Pengembangan media pembelajaran berupa *E-book* berbasis *Android* dilengkapi informasi pengelolaan limbah oleh komunitas-komunitas lingkungan di Yogyakarta.
3. Materi yang disediakan dalam produk hanya materi kelas X tentang Pencemaran Lingkungan.
4. Produk diujikan secara terbatas di SMA N 1 Kasihan Bantul

D. Rumusan Masalah

Sebagai arahan dalam masalah yang akan diteliti maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengembangan *E-book* berbasis *Android* dalam materi Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan Limbah sebagai media pembelajaran siswa kelas X SMA/MA?
2. Bagaimanakah kualitas produk *E-book* berbasis *Android* dalam materi Pencemaran Lingkungan dan Pengelollan Limbah sebagai media pembelajaran siswa kelas X SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah diatas maka tujuan diadakan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan *E-book* berbasis *Android* tentang Pengelolaan limbah sebagai media pembelajaran dalam materi Pencemaran Lingkungan kelas X SMA/MA
2. Mengetahui kualitas *E-book* berbasis *Android* tentang Pengelolaan limbah sebagai media pembelajaran dalam materi Pencemaran Lingkungan kelas X SMA/MA

F. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Spesifikasi produk dalam penelitian ini adalah:

1. Produk *E-book* berbasis *Android* didesain dengan *software Indesign CS6*, dan editing gambar menggunakan *Microsoft Paint*, dan *software Photoshop CS6*.
2. *E-book* ini dilengkapi dengan tool home, petunjuk, pendahuluan, cover, daftar isi, KI & KD, konten materi, soal latihan, link video, gambar, kesimpulan, Glosarium, Daftar Pustaka, dan profil.

3. Produk *E-book* berbasis *Android* mengacu pada kurikulum 2013

G. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, baik manfaat teoritis maupun praktis, yaitu sebagai berikut:

- a. Bagi Guru, dengan adanya media pembelajaran berbasis *Android* ini akan memberikan pengalaman dan menambah wawasan terhadap alternatif media pembelajaran yang menarik dan tidak monoton
- b. Bagi Siswa, produk *E-book* ini diharapkan mampu menjadi salah satu bahan ajar yang dapat digunakan setiap saat. Dengan adanya *E-book* ini siswa termotivasi untuk belajar secara mandiri, efektif dan efisien dalam proses pembelajaran untuk mencapai penguasaan kompetensi
- c. Bagi Sekolah, penelitian ini dapat memberikan masukan dalam pengembangan bahan ajar sebagai perbaikan pembelajaran di sekolah untuk dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan *E-book* berbasis *Android* ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan *E-book* yang disusun merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa secara mandiri baik di luar kelas maupun di dalam kelas
2. 90% siswa memiliki *smartphone* berbasis *Android* sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran biologi (zulaiha,2018)

3. Validator dalam penelitian ini adalah ahli materi, ahli media, Peer Reviewer, Guru biologi SMAN 1 Kasihan Bantul dan beberapa siswa SMAN 1 Kasihan Bantul.

Keterbatasan Pengembangan *E-book* ini adalah:

1. *Android* yang dimiliki yaitu minimal Android 4.0 atau minimal Jelly Bean yang dapat mengakses *E-book*
2. RAM untuk mengakses minimal berukuran 2 GB
3. Media hanya memuat materi *Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan Limbah*

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tentang *e-book* berbasis *android* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengembangan *E-book* dengan operating system *android* Materi Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan sampah sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA/MA dikenal dengan *Research and Develompent* (R&D) dengan menggunakan desain ADDIE dan dibatasi pada tahap ADDE.
2. Penilaian kualitas produk *e-book* dengan *operating system android* Materi Pencemaran Lingkungan dan Pengelolaan sampah sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA/MA terdiri dari ahli media , ahli materi, guru biologi, siswa dan *peer reviewer*. Ahli media memberi penilaian kategori sangat yaitu dengan persentase 87,86 % , ahli materi memberi penilaian kategori sangat baik dengan persentase 85,00 % , Guru biologi memberi penilaian kategori sangat baik dengan persentase 88,89% , *peer reviewer* memberi penilaian sangat baik yang ditunjukkan dengan persentase 93% , serta siswa memberikan penilaian produk kategori sangat baik pada persentase 96,9 % . Menurut Arikunto (2007), suatu produk dikatakan sangat baik apabila persentase keidealan lebih dari 80%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk ini sudah ideal dan layak digunakan sebagai salah satu bahan ajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Didik Zulfahmi (2018). Skripsi : *Aplikasi Android tentang Keanekaragaman Tumbuhan Bawah (Semak dan Herba) di gunung api purba Nglanggeran*. Yogyakarta : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Anggraeni,N.I.2012. *Sosialisasi Kimia Hijau Daur Ulang Limbah Organik dan Anorganik di Desa Padokembang dan Cilampung Hilir Kecamatan Cisayong Kabupaten Tasikmalaya*. Dharmakarya : Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat 1 : 45-56
- Anonim,2016, Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2016, diunduh dari melalui http://yogyakarta.bps.go.id/website/pdf_publicasi/StatistikDaerah-Istimewa-Yogyakarta-2016.pdf tanggal 17 September 2018).Kementrian Komunikasi dan infomatika RI, 2016. Indografis Indikator TIK. <http://web.Keminfo.go.id/> Di akses pada tanggal 18 Oktober 2018 Pukul 08.32 WIB
- Ardina, Erda. 2015. Skripsi : *Implementasi Program Sekolah Ramah Lingkungan Di SMA Negeri 1 Kasihan Bantul*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press
- Badan Lingkungan Hidup Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta 2017. <http://blh.jogjaprov.go.id/detailpost/data-kualitas-air-sungai>. Diakses pada tanggal 9 januari 2019 pukul 10.31 WIB
- Behera , A.K. 2013. M-Learning: A New Learning Paradigm . *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*. **Vol.4**
- Budiaji, W. 2013. Skala Pengukuran dan Jumlah Respon Skala Linkert. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*. **Vol.2** (2):125-131
- Budiyanto, Irvan. 2018. Skripsi: *Pengembangan Pocketbook Daur Ulang Limbah Berbasis Pendekatan Kontekstual pada Sub Materi Pokok Daur Ulang Limbah Untuk Siswa Kelas X SMA/MA*. Yogyakarta : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
- Cunningham, Wiliam dan Ann Marry. 2004. *Principals Of Environmental Science Application*. Mc Graw-Hill:Inc

- Darmawan , Guruh.2013. *Peran Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kebersihan, Pertamanan, dan Pemakaman (KPP) Pada Dinas Pekerjaan Umum Dalam Pengelolaan Sampah di Kota Sangatta Kabupaten Kutai Timur*. eJurnal Ilmu Pemerintahan. 1:1387-1400
- Depdiknas. 2008. *Pedoman Penulisan Buku Nonteks (Buku Pengayaan, Referensi, dan Panduan Pendidik)*. (Suheri,Ed.). Jakarta: Depdiknas
- H.A.R Tilaar & Riant Nugroho. (2008). *Kebijakan Pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Ibda, Fatimah.2015. Perkembangan Kognitif. *Intelektualita*. Vol 3 (1):27-38
- IDC. (2014). Smartphone OS Market Share, Q3 2013. Diakses dari <http://www.idc.com/posev/smartphone-os-market-share.jsp> 12 Februari 2019 jam 19.57 WIB
- Ishartiwi & Nurwahyuningsih Ibrahim.2017.Pengembangan Media Pembelajaran *Mobile Learning* Berbasis Android Mata Pelajaran IPA untuk Siswa SMP, *Jurnal Refleksi Edukartika*. Vol.8 (1):80-88
- Jamaluddin, Nur Latifah. 2016. Skripsi : *Analisis dan Perancangan Sistem Pengelolaan Sampah Berbasis Android Melalui Partisipasi Masyarakat di Kecamatan Rappocini*. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Kamsinah. 2008. Metode dalam Proses Pembelajaran : Studi tentang Ragam dan Implementasinya. *Lentera Pendidikan*. 11 (1):101-114
- Kemendikbud. (2013). *Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Atas SMA/MA Kurikulum 2013*. Jakarta: Pusat Perbukuan Kemendikbud.
- Kementerian Komunikasi dan informatika RI, 2016. Indografis Indikator TIK. <http://web.keminfo.go.id/> diakses pada tanggal 11 januari 2019 pukul 19.48 WIB
- Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi RI. 2017. Smartphone Rakyat Indonesia. <http://ristekdikti.go.id/> diakses pada tanggal 5 januari 2019 pukul 17.34 WIB
- Khairoh, L., Rusilowati, A., dan Nurhayati, S. 2014. Pengembangan Buku Cerita IPA Terpadu Bermuatan Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan Pada Tema Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains*. 3:1-9

- Kumalasari, Wita. 2017. Skripsi : *Pengembangan Media Buku Saku Digital Berbasis Teknik Mnemonik Verbal dalam Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Biologi di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung*. Lampung : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
- Kustiono. 2010. *Media Pembelajaran : Konsep, Nilai Edukatif, Klasifikasi, Praktek Pemanfaatan dan Pengembangan*. Semarang : UNNES press
- Mulasari, Asti,dkk.2016. *Analisis Permasalahan Sampah Kota Jogjakarta dan Kebijakan Penanggulangannya*. Jurnal Kesehatan Masyarakat. halaman97
- Nugroho, L. 2004.*Biologi Edisi Kelima*.Jakarta: Erlangga.
- Nuryani Y. Rustaman.2003. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UPI
- Oktiana, Gian Dwi. 2015. Skripsi : *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Digital untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*. Yogyakarta : Program Studi Pendidikan Akuntansi Fakultas Ekonomi UNY.
- Preece, Jennifer., Rogers, Yvonne., & Sharp, Helen. (2002). *Interaction Design: Beyond human-Computer interaction*. New York : John Willey & Sons.
- Putra, Chery Dia 2011. *Aplikasi Local Directory Fasilitas Umum Berbasis Smartphone Android*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Cirebon
- Reiskyana, Tharsya.2011.*Mari Kita Lakukan 3R*.Bandung :CV Taman Belajar
- Risda Amini. (2005). *Pengembangan Pembelajaran Pendidikan Lingkungan Berbasis Outdoor Untuk Calon Guru Sekolah Dasar*. Tesis. Universitas Pendidikan Indonesia. Diakses melalui <http://repository.upi.edu/> pada tanggal 4 Maret 2015, Jam 19.30 WIB.
- Rompis,Andreas.2012. Jumlah Pengguna Android Naik 40%. <http://www.tribunnews.com/> Diakses pada tanggal 12 Februari 2018 pukul 20.31 WIB
- Rusman,2009.*Manajemen Kurikulum*.Jakarta : Rajawali Press

- Safaat, N. Nazruddin, 2014. *Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung : Informatika
- Salipandang, Joseph Christian.2011.Skripsi : *Analisis Sistem Pengangkutan Sampah Kota Makassar dengan Metode Penyelesaian Vehicle Routing Problem (VRP) – (Studi Kasus: Kecamatan Mamajang)*.Makassar: Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
- Statcounter.2017.OS Market share. <HTTP://gs.statcounter.com/>. Diakses pada tanggal 10 Januari 2019 pukul 17.36 WIB
- Sudijono, Anas.1989. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Rajawali
- Sugiyono.2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta
- Sulistyoningsih.2009. Pemanfaatan Media Pembelajaran Teknologi Informasi Dalam Pengajaran Geografi Pada SMA Negeri Di Kabupaten Boyolali Tahun Ajaran 2008/2009.*Skripsi*. Semarang. UNNES
- Susilana, Rudi dan Cepi Riyana. 2007. *Media Pembelajaran*. Bandung : CV Wacana Prima
- Susilana, R dan Riyana, C. 2009. *Media Pembelajaran Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: CV. Wacana Prima
- Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN) Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional
- www.jogja.tribunnews.com/“ LIPSUS : Sampah Semakin Menggunung di TPST piyungan”, *Tribun Jogja*, edisi Kamis 31 Desember 2015
- www.yogyakarta.bps.go.id/ *Statistik Daerah Istimewa Yogyakarta Tahun 2016*, diakses pada 1 April 2017 pukul 21.00 WIB, melalui [http://yogyakarta.bps.go.id/website/pdf_publicasi/Statistik-Daerah-Istimewa Yogyakarta-2016.pdf](http://yogyakarta.bps.go.id/website/pdf_publicasi/Statistik-Daerah-Istimewa-Yogyakarta-2016.pdf)
- Widoyoko, Eko Putro. 2011. *Teknik Penysunan Instrumen Penelitian*.Yogyakarta:Pustaka Putra
- Windiyani, Tustiyana. 2012. Instrumen Untuk Menjaring Data Interval Nominal, Ordinal, dan Daya tentang Kondisi, Keadaan, Hal Tertentu dan Data untuk Menjaring Variabel Kepribadian. *Jurnal Pendidikan Dasar*. Vol.3(5) : 203-207

Yunendar , Wakhid. 2016. Tesis: *Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Smartphone(android) pada Mata Pelajaran Teknoilogi dan Informasi dan Komunikasi di SMA Negeri Makasar*. Makasar: Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Makasar.

Yuwono, Nasih Widya. 2010. *Pengelolaan Sampah yang Ramah Lingkungan di Sekolah*.LPPM UGM-Dindikpora Provinsi DIY. Yogyakarta

Zulaiha, Heni. 2018. Skripsi : *Bio-Pocketbook Berbasis Android Tentang Biomonitoring Kualitas Air Sungai Sebagai Sumber Belajar Dalam Submateri Pencemaran Air Kelas X SMA/MA*. Yogyakarta : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA