



**PENGEMBANGAN *SELF-ASSESSMENT*
KARAKTER PEDULI LINGKUNGAN PADA *ANDROID***

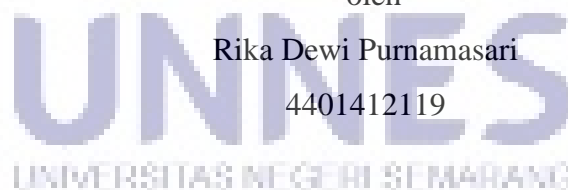
Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Biologi

oleh

Rika Dewi Purnamasari

4401412119



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUANALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan *Self-Assessment* Karakter Peduli Lingkungan pada *Android*” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir dari skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 18 Oktober 2016

METERAI
TEMPEL

86C4AAEF046071296

6000
ENAM RIBU RUPIAH

Rika Dewi Purnamasari

4401412119

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Pengembangan *Self-Assessment* Karakter Peduli Lingkungan pada *Android*

disusun oleh

Rika Dewi Purnamasari

4401412119

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 25 Oktober 2016.

Panitia Ujian



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt.
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dra. Endah Peniati, M.Si.
NIP 196511161991032001

Penguji Utama

Dra. Ely Rudyatmi, M.Si.
NIP 196205241987102001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Saiful Ridlo, M.Si.
NIP 196604191991021002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Drs. Nugroho Edi K., M.Si.
NIP 196112131989031001

MOTTO

*Ada 2 rasa kepedulian yang harus kita miliki di masa sekarang dan nanti.
Kepedulian itu adalah kepedulian terhadap lingkungan dan kepedulian terhadap
perkembangan teknologi.*



PERSEMBAHAN

Untuk almamaterku, Jurusan Biologi Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Semarang

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah, penulis haturkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengembangan *Self-Assessment* Karakter Peduli Lingkungan pada *Android*”.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih kepada:

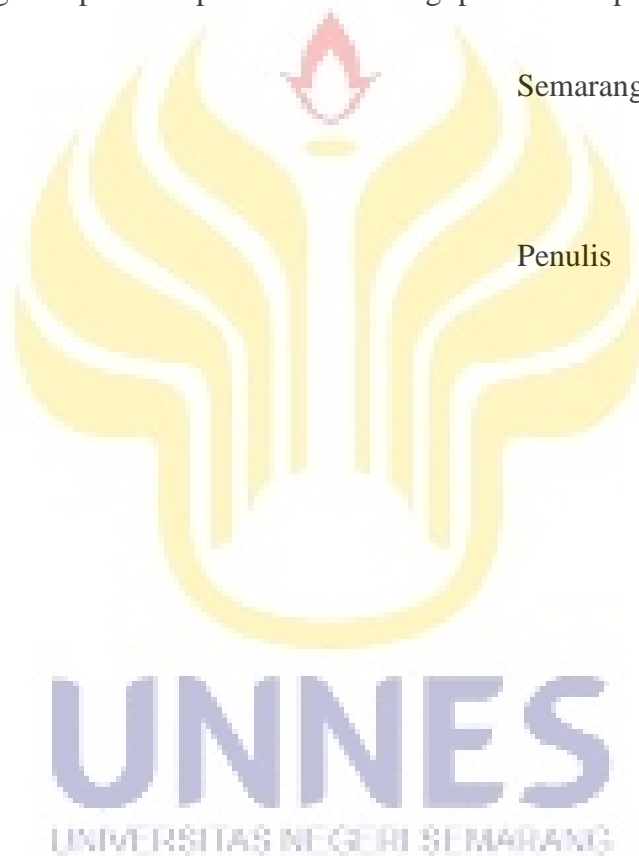
1. Bapakku Kunaryo, ibuku Sumarni, serta kakak-kakakku (Rokhmawati, Catur Kuncara, Kuncoro, Rahmadanti, Erwin Awwaludin, dan Fatmawati) yang senantiasa memberikan do'a yang tulus dan penuh sabar memberikan dukungan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Rektor Universitas Negeri Semarang atas kesempatan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya.
3. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah memberikan izin dan kemudahan administrasi kepada penulis untuk melakukan penelitian.
4. Ketua Jurusan Biologi yang telah memberikan kemudahan administrasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Dra. Ely Rudyatmi, M.Si. selaku Dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang berguna untuk menyempurnakan skripsi ini.
6. Dr. Saiful Ridlo, M.Si. dan Drs. Nugroho Edi Kartijono, M.Si. selaku Dosen pembimbing yang telah dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam merancang dan menyusun skripsi ini.
7. Kepala SMA Negeri 1 Demak yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian di sekolah tersebut.
8. Dwi Wahyuningsih, S.Pt. selaku guru pengampu mata pelajaran Biologi yang telah berkenan membantu penulis dalam proses penelitian dalam skripsi ini.
9. Segenap guru dan karyawan SMA Negeri 1 Demak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Siswa-siswi Kelas X MIA 6 dan X MIA 7 SMA Negeri 1 Demak tahun pelajaran 2015/2016 yang telah membantu penelitian dalam skripsi ini.

11. Keluarga Rombel 1 Pendidikan Biologi'12, Keluarga Kost Wisma Citra 3, Keluarga Happy Kost, Keluarga KKN Desa Wujil dan Keluarga PPL SMA N 1 Demak, dan sahabatku terimakasih telah memberikan dukungan motivasi, harapan dan doa kepada penulis.
12. Semua pihak yang telah membantu peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga semua bantuan, bimbingan, pengorbanan dan doa yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal baik dan mendapat imbalan dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Semarang, 25 Oktober 2016

Penulis



ABSTRAK

Purnamasari, Rika Dewi. 2016. Pengembangan *Self-Assessment* Karakter Peduli Lingkungan pada *Android*. Skripsi. Biologi, FMIPA. Dr. Saiful Ridlo, M.Si. dan Drs. Nugroho Edi Kartijono, M.Si.

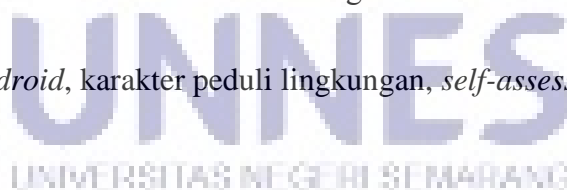
Hasil wawancara dengan guru Biologi kelas X di SMA N 1 Demak, diketahui bahwa penilaian sikap yang dilakukan belum disertai dengan instrumen penilaian. Alasannya, jumlah siswa yang banyak sehingga guru kesulitan saat menilai sikap siswa. Hasil observasi di kelas X MIA 6 & 7 menunjukkan 98% siswa memiliki *smartphone Android*. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan aplikasi *self-assessment* pada *Android* yang layak dan efektif untuk menilai karakter peduli lingkungan siswa.

Penelitian dengan menggunakan metode *research and development* dari Sugiyono. Data penelitian berupa kelayakan dan efektivitas aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android*. Kelayakan instrumen ditentukan berdasarkan validitas logis instrumen oleh pakar, validitas dan reliabilitas butir instrumen, serta tanggapan siswa pada uji coba skala kecil dan besar. Efektivitas instrumen ditentukan berdasarkan tanggapan siswa pada uji coba pemakaian. Validitas logis instrumen oleh pakar dan tanggapan siswa dianalisis secara kualitatif dengan persentase. Validitas dan reliabilitas butir instrumen dihitung menggunakan rumus korelasi *Product Moment* dan *Alpha*.

Hasil penelitian, aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* dengan akun guru dan siswa telah berhasil dikembangkan. Validitas logis instrumen oleh pakar sangat valid, r_{xy} sebesar 0,635 – 0,870, r_{11} sebesar 0,716 & 0,725, 55% siswa pada uji coba skala kecil memberikan tanggapan baik dan 84% siswa pada uji coba skala besar memberikan tanggapan minimal baik. Seluruh siswa pada uji coba pemakaian memberikan tanggapan sangat baik.

Aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* dengan akun guru dan siswa berhasil dikembangkan. Aplikasi layak dan efektif digunakan pada materi perubahan iklim dan daur ulang limbah.

Katakunci: *Android*, karakter peduli lingkungan, *self-assessment*



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN	ii
PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	4
G. Spesifikasi Produk	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Penelitian dan Pengembangan	6
B. Penilaian	8
C. Karakter	12
D. Materi Perubahan Iklim dan Daur Ulang Limbah	14
E. <i>Android</i>	16
F. Kerangka Teori Pengembangan Aplikasi <i>Self-Assessment</i>	23
G. Kerangka Berpikir Pengembangan Aplikasi <i>Self-Assessment</i>	24
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	25
B. Rancangan Penelitian	25
C. Prosedur Penelitian	25
D. Data dan Analisis Data	30
E. Metode Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan	34
B. Kelayakan Aplikasi	45
C. Efektivitas Aplikasi	52
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	56
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbedaan antara HTML 5.0 dengan HTML	20
2. Sumber Data dan Teknik Penyediaan Data	30
3. Rentang Nilai dan Kriteria Validitas Logis Instrumen oleh Pakar.....	31
4. Rentang Nilai dan Kriteria Tanggapan Siswa	33
5. Rentang Nilai dan Kriteria Tanggapan Siswa	33
6. Validitas Logis Instrumen oleh Pakar Asesmen	45
7. Saran Penyempurnaan Kalimat pada Instrumen <i>Self-Assessment</i> oleh Pakar Asesmen	46
8. Validitas Logis Instrumen oleh Pakar TIK	47
9. Validitas Butir Instrumen	50
10. Reliabilitas Butir Instrumen	50
11. Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Coba Kecil	51
12. Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	52
14. Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Pemakaian	53



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Langkah-Langkah Penelitian dan Pengembangan	6
2. Model Pengembangan Aplikasi <i>Waterfall</i>	17
3. Program Java sebagai <i>Compiler</i> dan <i>Interpreter</i>	20
4. Alur Kerangka Teori Pengembangan Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	23
5. Alur Kerangka Berpikir Pengembangan Aplikasi <i>Self-Assessment</i> . Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	24
6. Langkah-langkah Penelitian Dan Pengembangan Dari Sugiyono Yang Dimodifikasi Pada Langkah Revisi Desain Dan Revisi Produk	25
7. Tampilan Halaman <i>Intro</i> Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	34
8. Tampilan Halaman <i>Login</i> Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	35
9. Tampilan Halaman <i>Register</i> Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	35
10. Tampilan Halaman Awal Akun Siswa Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	36
11. Tampilan Form Pengisian Akun Siswa Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	36
12. Tampilan Menu Akun Siswa Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	36
13. Tampilan Menu Asesmen Akun Siswa Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	37
14. Tampilan Menu <i>Profile</i> Akun Siswa Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	37
15. Tampilan Menu Materi Akun Siswa Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	38
16. Tampilan Panduan Akun Siswa Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	38

17. Tampilan Halaman Awal Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	39
18. Tampilan Menu Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	39
19. Tampilan Menu <i>Dashboard</i> Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> . Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	40
20. Tampilan Menu <i>About App</i> Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	40
21. Tampilan Menu <i>Basic Theory</i> Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	41
22. Tampilan Menu <i>Manage User</i> Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	41
23. Tampilan Tambah Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	41
24. Tampilan Menu <i>Feedback</i> Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	42
25. Tampilan Menu Pernyataan Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> . Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	42
26. Tampilan Rincian Skor Siswa dalam Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	43
27. Perbaikan Halaman <i>Register</i> Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	48
28. Perbaikan Tampilan Halaman Awal Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	48
29. Perbaikan Tampilan Halaman Menu Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	49
30. Perbaikan Tampilan Halaman <i>Manage User</i> Akun Guru Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	49
31. Grafik Tanggapan Siswa Terhadap Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Karakter Peduli Lingkungan pada <i>Android</i>	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram <i>Unified Model Language</i> (UML)	61
2. Diagram <i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	62
3. <i>Storyboard</i> Aplikasi <i>Self-Assessment</i> Pada <i>Android</i>	63
4. Lembar Validasi Penilaian Pakar Asesmen	65
5. Lembar Validasi Penilaian Pakar TIK	71
6. Contoh Angket Tanggapan Uji Coba Skala Kecil	74
7. Contoh Angket Tanggapan Uji Coba Skala Besar	75
8. Contoh Angket Tanggapan Uji Coba Pemakaian	76
9. Rekapitulasi Hasil Penilaian Pakar Asesmen	77
10. Rekapitulasi Hasil Penilaian Pakar TIK	79
11. Analisis Validitas dan Reliabilitas Instrumen	80
12. Perhitungan Analisis Validitas Instrumen	82
13. Perhitungan Analisis Reliabilitas Instrumen	83
14. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Skala Kecil	84
15. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Skala Besar	85
16. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Pemakaian	86
17. Silabus	88
18. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	94
19. Hasil Wawancara Guru Biologi SMA N 1 Demak	114
20. SK Pembimbing Skripsi	115
21. Surat Ijin Penelitian	116
22. Surat Keterangan Penelitian	117
23. Dokumentasi	118

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyelenggaraan proses penilaian dalam Kurikulum 2013 mensyaratkan penggunaan penilaian autentik yang diharapkan guru mendapatkan informasi kemampuan peserta didik secara menyeluruh. Penilaian autentik merupakan penilaian yang dilakukan secara komprehensif untuk menilai mulai dari masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*) pembelajaran. Penilaian dilakukan secara berkala dan berkelanjutan karena hasil belajar siswa dalam pembelajaran saling berkaitan dan dapat menghasilkan sebuah produk akhir (Satrianawati, 2014: 157). Permendikbud No. 104 Tahun 2014 menyatakan “salah satu prinsip penilaian autentik ialah menggunakan berbagai cara dan instrumen. Penggunaan penilaian autentik pada ranah sikap tercermin dari beberapa cara dan bentuk instrumen yang digunakan dan disertai dengan rubrik”.

Penilaian sikap dapat dinilai selama proses pembelajaran yang berkaitan dengan keseluruhan kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Saat ini, perhatian guru terhadap ranah sikap masih sekedar menumbuhkan dan menanamkan sikap dan karakter siswa saat pembelajaran. Hal ini dikarenakan dalam perumusan tujuan pembelajaran afektif tidak semudah perumusan tujuan pembelajaran kognitif dan psikomotorik (Nadhifah, 2012: 4). Hasil wawancara dengan guru Biologi kelas Xdi SMA N 1 Demak, diketahui bahwa penilaian sikap yang dilakukan belum disertai dengan instrumen penilaian. Alasannya, karena jumlah siswa yang banyak sehingga guru kesulitan saat menilai sikap siswa dan kurang praktis dalam menyimpan hasil penilaian sikap. Penilaian sikap yang dilakukan juga belum dikaitkan pada materi pembelajaran yang diajarkan.

Permendikbud No. 104 Tahun 2014 menjelaskan “ada beberapa cara yang dapat digunakan untuk menilai sikap peserta didik salah satunya melalui penilaian diri (*self-assessment*)”. *Self-assessment* merupakan teknik asesmen yang meminta siswa untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dalam dirinya pada konteks pencapaian kompetensi (Darmansyah, 2014: 15). *Self-assessment* merupakan teknik yang efektif karena siswa diberi kepercayaan menilai kelebihan

dan kekurangan dalam dirinya sendiri sehingga mendorong siswa untuk membiasakan dan berlatih jujur terhadap dirinya sendiri. *Self-assessment* juga dapat menumbuhkan rasa percaya diri peserta didik karena peserta didik diberi kepercayaan untuk menilai dirinya sendiri. Penilaian diri (*self-assessment*) pada siswa dapat menumbuhkan motivasi dalam diri siswa, secara internal bahkan dapat dijadikan tolok ukur sejauh mana usaha yang telah dilakukan siswa, juga dapat memberikan arahan yang berorientasi pada pencapaian tujuan/kompetensi, dan menjadikan pembelajaran yang ada menjadi lebih bermakna (McMillan, 2008: 40).

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) saat ini berkembang dengan pesat di Indonesia. Perkembangan IPTEK tentunya berpengaruh dalam berbagai bidang kehidupan, tidak terkecuali pada bidang pendidikan. Salah satu penerapan IPTEK dalam bidang pendidikan adalah *e-assessment*. *E-assessment* atau *Electronic Assessment* adalah semua aktivitas yang berhubungan dengan asesmen dan menggunakan komputer sebagai bagian dari aktivitas asesmen tersebut. *E-assessment* menawarkan kesejajaran antara cara mengajar dengan cara asesmen yang dapat meningkatkan keanekaragaman dan keaslian dalam model asesmen yang digunakan. Contohnya *e-portfolio*, blog refleksi diri, permainan interaktif untuk menilai keterampilan, dan kuis pilihan ganda (Jordan, 2013: 88).

Perkembangan teknologi yang pesat juga menghasilkan produk teknologi komunikasi yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan dan tuntutan manusia yang semakin kompleks. Produk teknologi komunikasi yang sekarang ini banyak digunakan oleh masyarakat adalah *smartphone* berbasis *Android*. *Android* merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti yang dirilis oleh *Google*. Sebagai pelengkapanya berupa *Android Software Development Kit* (SDK) yang menyediakan *Tools* dan *Application Programming Interface* (API) yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada *platform Android* dengan menggunakan bahasa pemrograman Java (Oktaviani, 2014: 38). Beberapa keunggulan *smartphone* antara lain pengguna *smartphone Android* dapat memanfaatkan layanan *Android* seperti halnya fungsi komputer atau *laptop* sehingga lebih praktis.

Hasil observasi yang dilakukan di kelas X MIA 6 dan 7 SMA N 1 Demak dengan siswa masing-masing berjumlah 40 siswa menunjukkan bahwa 98% siswa dari kedua kelas tersebut telah memiliki *smartphone Android* yang dapat digunakan untuk menjalankan aplikasi *self-assessment* yang dikembangkan. *Smartphone Android* yang dapat menjalankan aplikasi *self-assessment* yang dikembangkan adalah *smartphone* yang memiliki *Operating System (OS) Android* minimal 4.0 atau *OS Android Ice Cream Sandwich*. Beberapa peningkatan fitur pada *OS Android Ice Cream Sandwich* dibanding *OS* sebelumnya yaitu a. grafis yang dihasilkan lebih bagus, b. memiliki fitur *faceunlock*, c. memiliki fitur *screen rotation* dan d. sistem operasinya lebih stabil (Gilski, 2015: 117).

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan penilaian sikap yang dihadapi guru Biologi SMA N 1 Demak adalah dengan menciptakan alat/produk berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang dapat mempermudah guru dalam menilai sikap. Teknologi dan informasi yang dipilih adalah *Android*. Pemilihan *Android* sebagai *tools* dalam pengembangan instrumen penilaian diri (*self-assessment*) karakter peduli lingkungan supaya mempermudah guru dalam menilai sikap siswa melalui instrumen asesmen berbasis teknologi informasi dan komunikasi. Selain mudah digunakan, produk berupa aplikasi penilaian diri karakter peduli lingkungan juga praktis dan tidak memerlukan banyak tempat untuk menyimpan hasil penilaian karena berbasis *online*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang ditemukan adalah penilaian sikap yang dilakukan guru Biologi kelas X belum disertai dengan instrumen penilaian. Alasannya, karena jumlah siswa yang banyak sehingga guru kesulitan saat menilai sikap siswa dan kurang praktis dalam menyimpan hasil penilaian sikap. Penilaian sikap yang dilakukan juga belum dikaitkan pada materi pembelajaran yang diajarkan.

C. Pembatasan Masalah

1. Penelitian dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan efektivitas aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* yang dikembangkan.
2. Penelitian dilakukan sampai pada tahap uji coba pemakaian.

3. Karakter yang dinilai adalah karakter peduli lingkungan pada pembelajaran materi perubahan iklim dan daur ulang limbah.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah produk aplikasi *self-assessment* pada *Android* yang sesuai untuk menilai karakter peduli lingkungan siswa?
2. Apakah *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* yang dikembangkan layak digunakan untuk menilai karakter peduli lingkungan siswa?
3. Apakah *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* yang dikembangkan efektif untuk menilai karakter peduli lingkungan siswa?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menghasilkan produk aplikasi *self-assessment* pada *Android* yang sesuai untuk menilai karakter peduli lingkungan siswa.
2. Menganalisis kelayakan aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* yang dikembangkan untuk menilai karakter peduli lingkungan.
3. Menganalisis efektivitas aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* yang dikembangkan untuk menilai karakter peduli lingkungan siswa.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi guru:
 - a. Mempermudah guru melakukan proses penilaian sikap siswa melalui instrumen asesmen berbasis teknologi informasi dan komunikasi.
2. Bagi sekolah:
 - a. Sumbangan dalam rangka inovasi alat evaluasi pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi yang efektif dan efisien.
3. Bagi peneliti:
 - a. Meningkatkan kemampuan dalam pengembangan instrumen asesmen berbasis teknologi informasi dan komunikasi.

G. Spesifikasi Produk

Aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan berbasis sistem *Android* yang dikemas sedemikian rupa sehingga mudah digunakan oleh siswa dan guru. Aplikasi ini terdiri atas 2 akun yakni akun guru dan siswa. Siswa dan guru terlebih dahulu membuat akun/*register* sebelum mengoperasikannya. Akun yang berhasil dibuat selanjutnya digunakan siswa dan guru untuk masuk/*login*. Siswa yang berhasil *login* dapat melakukan asesmen diri menggunakan aplikasi *self-assessment* pada *Android*. Guru yang berhasil *login* dapat mengetahui perolehan skor siswa. Hasil penilaian diri yang telah dilakukan siswa secara otomatis akan masuk ke dalam sistem guru. Rincian skor dari masing-masing siswa akan muncul ketika guru menekan *username* pada layar *smartphone*.



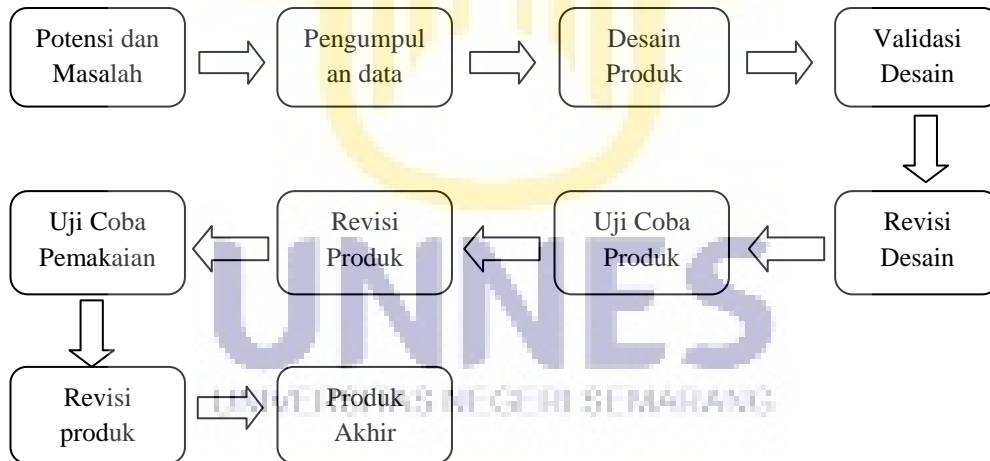
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*)

Metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012: 407). Sukmadinata (2009: 65) mengemukakan penelitian dan pengembangan merupakan pendekatan penelitian untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Produk yang dihasilkan bisa berbentuk *software* ataupun *hardware* seperti buku, modul, paket, program pembelajaran, ataupun alat bantu belajar. Penelitian dan pengembangan berbeda dengan penelitian biasa yang hanya menghasilkan saran-saran bagi perbaikan, penelitian dan pengembangan menghasilkan produk yang langsung bisa digunakan (Haryati, 2012: 14).

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) ditunjukkan pada Gambar 1 (Sugiyono, 2012: 409).



Gambar 1 Langkah-langkah penelitian dan pengembangan (*research and development*) (Sugiyono, 2012: 409)

1. Potensi dan masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi dan masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang didayagunakan akan memiliki nilai tambah dan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Potensi dan

masalah yang dikemukakan dalam penelitian harus ditunjukkan dengan data empirik;

2. Mengumpulkan data

Mengumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut;

3. Desain produk

Desain produk harus diwujudkan dalam gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya. Setiap desain produk perlu ditunjukkan dalam gambar kerja, bagan, atau uraian ringkas, sehingga akan memudahkan pihak lain untuk memahaminya;

4. Validasi desain

Proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk lebih efektif dari yang lama atau tidak. Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan kekuatannya;

5. Revisi desain

Melakukan perbaikan terhadap desain produk yang telah divalidasi oleh pakar;

6. Uji coba produk

Ujicoba utama yang melibatkan kelompok yang terbatas. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif, terutama dilakukan terhadap kinerja sebelum dan sesudah penerapan ujicoba;

7. Revisi produk

Melakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hasil ujicoba pada kelompok yang terbatas. Setelah diperbaiki/disempurnakan, produk perlu diujicobakan lagi pada kelompok yang luas;

8. Uji coba pemakaian

Produk yang telah diujicobakan berhasil, maka selanjutnya produk yang dikembangkan tersebut akan diterapkan dalam lingkup kelompok yang lebih luas;

9. Revisi produk

Melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final). Perbaikan produk dilakukan apabila dalam pemakaian terhadap kelompok yang lebih luas terdapat kekurangan dan kelemahan;

10. Pembuatan produk massal

Langkah menyebarkan produk/model yang dikembangkan kepada khalayak/masyarakat luas, terutama dalam kancah pendidikan.

B. Penilaian

Permendikbud No. 104 Tahun 2014, penilaian hasil belajar adalah proses pengumpulan informasi/bukti tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis, selama dan setelah proses pembelajaran. Penilaian hasil belajar dilakukan untuk memantau kemajuan belajar, memantau hasil belajar dan mendeteksi kebutuhan perbaikan hasil belajar siswa secara berkesinambungan. Lingkup penilaian hasil belajar oleh pendidik mencakup kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan.

Penilaian sikap adalah penilaian terhadap perilaku siswa sebagai hasil pendidikan baik di dalam maupun di luar kelas. Penilaian sikap berbeda dengan penilaian pengetahuan dan keterampilan, sehingga teknik penilaian yang digunakan juga berbeda. Teknik dan instrumen yang digunakan dalam penilaian sikap antara lain melalui observasi, penilaian diri (*self-assessment*), penilaian teman sebaya (*peer assessment*) dan penilaian jurnal. Instrumen yang digunakan antara lain daftar cek atau skala penilaian yang disertai rubrik, yang hasil akhirnya dihitung berdasarkan modus (Kemendikbud, 2015: 7).

1. Teknik Penilaian Sikap

Permendikbud No.104 Tahun 2014, teknik penilaian sikap meliputi observasi, penilaian diri (*self-assessment*), penilaian antar teman (*peer-assessment*) dan penilaian jurnal. Observasi merupakan teknik penilaian sikap yang merekam perilaku keseharian siswa melalui pengamatan disertai format yang berisi sejumlah indikator perilaku yang akan dinilai. Penilaian antar teman (*peer-assessment*) merupakan teknik penilaian sikap yang meminta siswa untuk saling

menilai guna mengetahui ketercapaian kompetensi. Penilaian jurnal merupakan kumpulan catatan siswa mengenai sikap dan perilaku positif atau negatif selama dan di luar proses pembelajaran.

Penilaian diri (*self-assessment*) merupakan teknik penilaian dengan meminta peserta didik mengemukakan kelebihan dan kekurangan dari dirinya serta sampai berapa persen siswa menguasai sebuah kompetensi (Darmansyah, 2014: 15). Jika diterapkan secara tepat, penilaian diri siswa (*student self-assessment*) dapat menumbuhkan motivasi dalam diri siswa, secara internal bahkan dapat dijadikan tolok ukur sejauh mana usaha yang telah dilakukan siswa, juga dapat memberikan arahan yang berorientasi pada pencapaian tujuan/kompetensi, dan menjadikan pembelajaran yang ada menjadi lebih bermakna (McMillan, 2008: 40).

Keuntungan penggunaan teknik penilaian diri antara lain sebagai berikut. a. memberikan *feedback* yang layak dan bermanfaat serta memberikan asesmen yang cepat dan efektif kepada siswa, b. mempertinggi integritas akademik melalui laporan diri, c. menaikkan *skill* untuk merefleksikan pembelajaran dan *self-monitoring* siswa, d. meningkatkan motivasi belajar secara instrinsik, e. meningkatkan penghargaan diri (*self-esteem*) (Mahmoodi-Shahreabaki, 2014: 10).

2. *E-Assessment*

E-assessment atau *Electronic Assessment* adalah semua aktivitas yang berhubungan dengan asesmen yang menggunakan komputer sebagai bagian dari aktivitas asesmen tersebut. Jadi lingkup *e-assessment* meliputi penyerahan tugas secara *online* untuk dinilai oleh seseorang, penilaian *e-portfolio* atau sebuah blog reflektif, umpan balik disampaikan oleh berkas audio direkam pada komputer dan yang paling umum adalah kuis *online* yang penilaiannya dilakukan secara otomatis oleh komputer. Istilah lain yang sama dengan arti dari *e-assessment* adalah asesmen yang berbantuan teknologi atau asesmen berbantuan komputer. *E-assessment* berkaitan erat dengan *e-learning* yang menawarkan kesejajaran dari metode mengajar dan penilaian. *E-assessment* juga menawarkan berbagai peningkatan dan keaslian dalam merencanakan tugas dan misalnya dengan cara *e-portfolio*, simulasi dan game interaktif, ini memungkinkan penilaian keterampilan yang tidak mudah dinilai dengan cara lain. *E-assessment* dapat meningkatkan

pengalaman belajar siswa (Jordan, 2013: 88). Asesmen berbasis *online* dapat menarik dan memotivasi siswa dan membantu memacu minat belajar mereka (Jordan, 2011: 148).

Penggunaan *e-assessment* sesuai digunakan dalam aktivitas asesmen dengan jumlah siswa yang banyak (Whitelock & Brasher, 2006: 487) dan dapat menambah nilai kepraktisan sehingga dapat mempersingkat waktu saat melakukan asesmen (JISC, 2010: 8). Penggunaan *e-assessment* lebih baik daripada asesmen yang dilakukan oleh guru. Asesmen oleh guru memiliki konsistensi yang rendah karena dipengaruhi oleh subjektivitas guru dalam menilai siswa. *E-assessment* yang menggunakan penilaian berbasis komputer, memiliki konsistensi yang tinggi dan tidak dipengaruhi oleh faktor subjektivitas (Bull & McKenna dalam Jordan 2013: 89).

3. Skala Pengukuran Sikap

Menurut Riduwan (2012: 12) menjelaskan bahwa bentuk-bentuk skala sikap yang perlu diketahui dalam melakukan penelitian ada 5 macam yaitu, a. skala *likerrt*, b. skala *guttman*, c. skala diferensial semantik (*semantic defferensial scale*), d. *rating scale* dan e. skala *thrustone*.

Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial. Variabel yang akan diukur dengan menggunakan skala *likert*, akan dijabarkan menjadi dimensi, dimensi dijabarkan menjadi sub variabel kemudian sub variabel dijabarkan lagi menjadi indikator-indikator yang dapat diukur. Indikator-indikator yang terukur dapat dijadikan titik tolak untuk membuat instrumen yang berupa pernyataan atau pertanyaan yang perlu dijawab oleh responden (Riduwan, 2012: 12).

Skala *likert* berwujud kumpulan pertanyaan-pertanyaan sikap yang ditulis, disusun dan dianalisis sedemikian rupa sehingga respons seseorang terhadap pertanyaan tersebut dapat diberikan angka (skor) dan kemudian dapat diinterpretasikan. Sejauhmana suatu skala *likert* akan berfungsi seperti yang diharapkan, yaitu mengungkapkan sikap individu atau sikap kelompok manusia dengan cermat dan akurat, banyak tergantung pada kelayakan pertanyaan-pertanyaan sikap dalam skala itu sendiri. Oleh karena itu, pertanyaan yang dibuat untuk mengukur sikap harus dirancang dengan hati-hati (Risnita, 2012: 86).

Prosedur penskalaan dengan metode *likert* didasari oleh dua asumsi yaitu:

- a. Setiap pernyataan sikap yang telah ditulis dapat disepakati termasuk pernyataan yang *favorable* atau pernyataan yang tidak *favorable*.
- b. Untuk pernyataan positif, jawaban yang diberikan oleh individu yang memiliki sikap positif harus diberi bobot atau nilai yang lebih tinggi dari jawaban yang diberikan oleh individu yang memiliki sikap negatif. Demikian sebaliknya untuk pernyataan negatif, jawaban yang diberikan oleh individu yang memiliki sikap negatif harus diberi bobot atau nilai yang lebih tinggi dari jawaban yang diberikan oleh responden yang mempunyai sikap positif (Azwar 1999, diacu dalam Risnita 2012).

Prosedur penyusunan dan pengembangan instrumen pengukur afektif dikembangkan yaitu:

- a. Identifikasi tujuan ukur adalah memilih suatu definisi konseptual dan teori yang mendasari atribut konstruk psikologis yang hendak diukur.
- b. Operasi analisis ranah yang hendak diukur berdasarkan konstruk psikologis.
- c. Pemilihan format stimulus yang erat berkaitan dengan metode pembuatan skala.
- d. Penulisan butir diawali dengan pembuatan kisi-kisi yang memuat komponen-komponen atribut dan indikator-indikator perilaku yang hendak diukur.
- e. Uji coba butir yang telah direvisi.
- f. Analisis butir untuk mengetahui apakah butir memenuhi persyaratan psikometrik. Untuk lebih lengkapnya dilakukan pula analisis indeks validitas butir dan reliabilitas serta mungkin juga analisis faktor.
- g. Butir-butir yang tidak memenuhi persyaratan psikometrik dengan beberapa parameter dibuang atau direvisi.
- h. Pengujian reliabilitas. Jika diperoleh koefisien yang belum memuaskan maka kembali ke langkah kompilasi dan merakit ulang instrumen dengan lebih mengutamakan butir-butir yang memiliki daya diskriminasi tinggi, karena dapat meningkatkan koefisien reliabilitas instrumen.
- i. Sebagai tambahan proses validasi pada dasarnya merupakan proses yang berkelanjutan.

j. Format akhir instrumen yang sebaiknya dimuat dengan tampilan yang menarik namun tetap memudahkan responden untuk membaca dan menjawabnya (Azwar, 1999 diacu dalam Risnita 2012).

C. Karakter

1. Nilai-Nilai Pembentuk Karakter

Karakter dimaknai sebagai cara berpikir dan berperilaku yang khas tiap individu untuk hidup dan bekerja sama, baik dalam lingkup keluarga, masyarakat, bangsa dan negara. Karakter dapat dianggap sebagai nilai-nilai perilaku manusia yang berhubungan dengan Tuhan Yang Maha Esa, diri sendiri, sesama manusia, lingkungan dan kebangsaan yang terwujud dalam pikiran, sikap, perasaan, perkataan dan perbuatan berdasarkan norma-norma agama, hukum, tata krama, budaya, adat istiadat, dan estetika (Marrinawati, 2013: 27).

Pusat Kurikulum, Pengembangan dan Pendidikan Budaya & Karakter Bangsa (2009), menjelaskan bahwa nilai-nilai pembentuk karakter yang bersumber dari agama, Pancasila, budaya dan tujuan pendidikan nasional yaitu:

a. Religius

Sikap dan perilaku yang patuh dalam melaksanakan ajaran agama yang dianutnya, toleran terhadap pelaksanaan ibadah agama lain, dan hidup rukun dengan pemeluk agama lain.

b. Jujur

Perilaku yang dilaksanakan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan dan pekerjaan.

c. Toleransi

Sikap dan tindakan yang menghargai perbedaan agama, suku, etnis, pendapat, sikap dan tindakan oranglain yang berbeda dari dirinya.

d. Disiplin

Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.

e. Kerja keras

Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya.

g. Kreatif

Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki.

h. Mandiri

Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas.

i. Demokratis

Cara berpikir, bersikap, bertindak yang menilai sama hak dan kewajiban dirinya dan orang lain.

j. Rasa ingin tahu

Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat dan didengar.

k. Semangat kebangsaan

Cara berpikir, bertindak dan berwawasan yang menempatkan kepentingan bangsa dan negara di atas kepentingan diri dan kelompoknya.

l. Cinta tanah air

Cara berpikir, bersikap dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian dan penghargaan yang tinggi terhadap bangsa, lingkungan fisik, sosial, budaya, ekonomi, dan politik bangsa.

m. Menghargai prestasi

Sikap dan tindakan yang mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat dan mengakui, serta menghormati keberhasilan orang lain.

n. Bersahabat atau komunikatif

Tindakan yang memperhatikan rasa senang berbicara, bergaul dan bekerja sama dengan orang lain.

o. Cinta damai

Sikap, perkataan dan tindakan yang menyebabkan orang lain merasa senang dan aman atas kehadiran dirinya.

p. Gemar membaca

Kebiasaan menyediakan waktu untuk membaca berbagai bacaan yang memberikan kebajikan pada dirinya.

q. Peduli lingkungan

Sikap dan tindakan yang selalu berupaya mencegah kerusakan pada lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.

r. Peduli sosial

Sikap dan tindakan yang selalu ingin memberikan bantuan pada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan.

s. Tanggung jawab

Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa.

2. Nilai Karakter Peduli Lingkungan

Menurut Samani dan Hariyanto (2012: 29), nilai-nilai terhadap alam lingkungan adalah perhatian (*attentiveness*), kesediaan (*availability*), kepedulian (*careness*), kewarganegaraan (*citizenship or civic*), komitmen (*commitment*), keberanian (*courage*), keingintahuan (*courisity*), kritis (*critical*), dapat diandalkan (*dependability*), kerajinan (*diligence*), daya upaya atau usaha (*effort*), keadilan (*justice*), kelembutan hati (*meekness*), moderasi atau suka hal yang sedang-sedang (*moderation*), kerapian (*oderliness*), sifat menghormat/menghargai, menghargai lingkungan (*respect for environment*), menghargai kesehatan (*respect for health*), pertanggungjawaban (*responsibility*), amanah atau dapat dipercaya (*trusworthiness*), kearifan atau kebijakan (*wisdom*).

Indikator karakter peduli lingkungan dari Kemendiknas Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum, Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa (2010: 30) yang telah dikembangkan yaitu, a. Siswa terbiasa memelihara kebersihan dan kelestarian lingkungan sekolah, b. Siswa membuang sampah di tempat sampah, c. Siswa terbiasa hemat energi, d. Siswa rajin membersihkan lingkungan sekolah, e. Siswa aktif dalam kegiatan peduli lingkungan.

D. Materi Perubahan Iklim dan Daur Ulang Limbah

Materi perubahan iklim dan daur ulang limbah merupakan materi yang diajarkan pada semester genap kelas X SMA. Materi ini pada kurikulum 2013

memiliki kompetensi dasar 1.3 peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya, 2.2 Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar, 3.10 menganalisis data perubahan lingkungan dan dampak dari perubahan-perubahan tersebut bagi kehidupan dan 4.10 memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

Kompetensi dasar 1.3 dijabarkan menjadi 1 indikator yaitu menunjukkan perilaku peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan selama kegiatan pembelajaran serta mewujudkannya melalui perilaku menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengalaman ajaran agama yang dianutnya. Kompetensi dasar 2.2 dijabarkan menjadi 1 indikator yaitu menunjukkan perilaku peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip keselamatan kerja saat melakukan kegiatan percobaan selama kegiatan pembelajaran. Kompetensi dasar 3.10 dijabarkan menjadi 4 indikator pencapaian kompetensi yaitu 1. Menganalisis faktor penyebab perubahan iklim, 2. Mengidentifikasi aktivitas manusia sebagai penyebab perubahan iklim, 3. Menganalisis dampak perubahan iklim bagi kelangsungan hidup makhluk hidup, dan 4. Mendeskripsikan peran manusia dalam mencegah timbulnya masalah perubahan iklim. Kompetensi dasar 4.10 dijabarkan menjadi 2 indikator pencapaian kompetensi yaitu 1. Mengusulkan gagasan/ide pencegahan perubahan iklim dalam bentuk poster dan 2. Membuat produk daur ulang limbah plastik untuk mengatasi masalah limbah plastik. Materi perubahan iklim dan daur ulang limbah memiliki sub materi yaitu 1. perubahan iklim, 2. faktor penyebab perubahan iklim, 3. dampak perubahan iklim dan 4. daur ulang limbah. Model pembelajaran yang digunakan adalah *discovery learning*.

Model pembelajaran *discovery learning* diartikan sebagai model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam melakukan hal-hal dan berpikir tentang hal-hal yang mereka lakukan serta mendorong siswa untuk berlatih mencari jawaban dari setiap permasalahan yang harus dipecahkan sehingga

pembelajaran tidak hanya berpusat pada guru (Suprihatin, 2014: 276). Model *discovery learning* yang selalu melibatkan siswa dalam setiap enam tahapannya membuat siswa terbiasa dalam mengamati, mengidentifikasi, menganalisis, menalar, menggolongkan dan membuat kesimpulan (Novayani, dkk., 2015: 254). Salah satu keunggulan dari model ini (Kurniasih & Sani 2014, diacu dalam Kemalayanti 2016) adalah membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif. Model *discovery learning* juga dapat membentuk karakter siswa melalui kegiatan pembelajaran di kelas (Kemalayanti, 2016: 3). Hal serupa juga dikemukakan oleh Shinta dkk (2015: 48) bahwa pembelajaran dengan pendekatan penemuan (*discovery learning*) merupakan pendekatan yang mendukung pengembangan karakter.

E. Android

1. Definisi *Android*

Android merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti yang dirilis oleh Google. Sebagai pelengkapya berupa *Android SDK (Software Development Kit)* yang menyediakan *Tools* dan *Application Programming Interface (API)* yang diperlukan untuk mengembangkan aplikasi pada platform *Android* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Java*. *Android* dikembangkan secara bersama-sama antara *Google, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, NVIDIA* serta 47 perusahaan lain yang tergabung dalam *Open Handset Alliance (OHA)* dengan tujuan membuat sebuah standar terbuka untuk perangkat bergerak (*mobile device*) (Oktaviani, 2014: 38). Kelebihan sistem operasi ini yaitu, sistem operasinya terbuka. Sifat *open source* ini membuat daya tarik tersendiri bagi para pengembang aplikasi perangkat bergerak untuk mencoba menciptakan aplikasi hasil karyanya (Putra, 2013: 318).

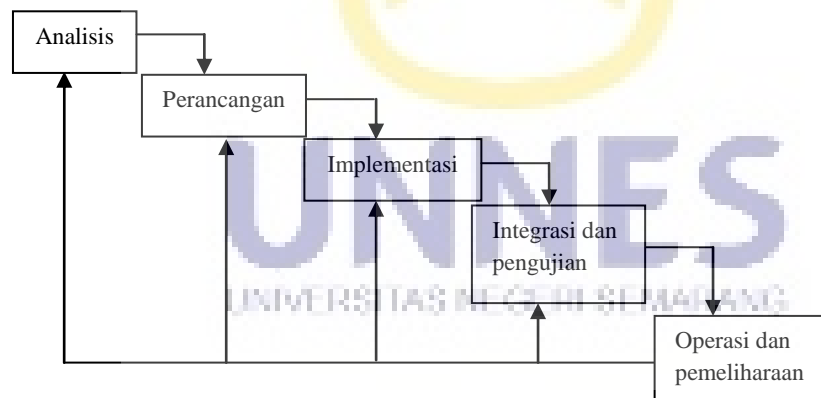
2. Sistem Operasi pada *Android*

Sistem operasi pada *Android* tidak seperti sistem operasi yang ada pada *Windows Phone* atau *iOS*. Sistem operasi *Android* dibuat melalui *software Java* dan dijalankan melalui mesin virtual (*Virtual Machine*) bernama *Dalvik*. Meskipun semua aplikasi *Android* dibuat melalui *Java*, namun *Android*

menggunakan mesin *virtual* nya sendiri untuk menjalankannya. *Dalvik* merupakan sebuah penerjemah penting dari kode *byte* dan susunannya lebih rapi dibandingkan dengan kode *byte* dari Java. Mesin *virtual* merupakan sebuah komponen inti, karena semua aplikasi *Android* dan kerangka aplikasi didalamnya dijalankan oleh mesin *virtual* tersebut. *Android* merupakan *platform* baru yang perkembangannya sangat cepat. Setiap sistem operasi yang dirilis, dinamai sesuai urutan abjad yang mirip dengan nama-nama kue dan setiap sistem operasi yang dirilis memiliki peningkatan fitur yang lebih baik dari sistem operasi sebelumnya. Nama sistem operasi pada *Android* antara lain *cupcake*, *donut*, *éclair*, *froyo*, *gingerbread*, *honeycomb*, *ice cream sandwich*, *jelly bean*, *kitkat* dan *lollipop* (Gilski, 2015: 116-117).

3. Model Pengembangan Aplikasi

Salah satu metode perancangan sebuah sistem adalah model *waterfall*. Model *waterfall* diilustrasikan pada Gambar 2. Model *waterfall* (Sommerville, 2003: 43) adalah proses pengembangan perangkat lunak dengan tahap-tahap utama dari model ini memetakan kegiatan-kegiatan pengembangan dasar yaitu, a. analisis dan definisi persyaratan, b. perancangan sistem perangkat lunak, c. implementasi dan pengujian unit, d. integrasi dan pengujian sistem dan e. operasi dan pemeliharaan.



Gambar 2 Model pengembangan aplikasi *waterfall*

4. Diagram UML (*Unified Modelling Language*)

Haviluddin (2011: 1) mengemukakan bahwa diagram UML digunakan untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisa dan desain yang berisi kalimat guna memodelkan sistem secara visual. UML (*Unified Modelling Language*) adalah sebuah “bahasa” yang telah menjadi standar dalam industri untuk visualisasi merancang dan mendokumentasikan sistem piranti lunak. Penggunaan UML dapat dibuat model untuk semua jenis aplikasi piranti lunak, dimana aplikasi tersebut dapat berjalan pada piranti keras, sistem operasi dan jaringan apapun, serta ditulis dalam bahasa pemrograman apapun. UML menyediakan 9 jenis diagram yang dapat dikelompokkan berdasarkan sifatnya statis atau dinamis. Kesembilan diagram dalam UML itu yaitu (Sulistiyorini, 2015: 24):

- a. Diagram Kelas
- b. Diagram Objek
- c. *Use Case Diagram*
- d. *Sequence Diagram*
- e. *Collaboration Diagram*
- f. *Statechart Diagram*
- g. *Activity Diagram*
- h. *Component Diagram*
- i. *Deployment Diagram*

5. Diagram DFD (*Data Flow Diagram*)

Pemahaman awal untuk sistem yang akan dirancang oleh seorang penganalisis sistem perlu didokumentasikan dengan baik sehingga dapat dikomunikasikan dengan pengguna lain yang terlibat di dalam proses perancangan sistem (Afyenni, 2014: 35). Salah satu cara untuk mengkomunikasikannya adalah melalui pembuatan diagram DFD (*Data Flow Diagram*). Pembuatan diagram DFD menurut Pressman (2002: 35) bertujuan untuk menggambarkan tentang *input-process-output* dari suatu sistem. Setelah perancangan sistem selesai, tahap selanjutnya adalah pembuatan aplikasi. DFD pada dasarnya digambarkan dalam bentuk hirarki, yang pertama sering disebut sebagai DFD level 0 yang menggambarkan sistem secara keseluruhan sedangkan DFD-DFD berikutnya

merupakan penghalusan dari DFD sebelumnya. Ada dua teknik dasar penggambaran simbol DFD yang umum dipakai, pertama adalah *Gane and Sarson* dan yang kedua adalah *Yourdon and De Marco*. Perbedaan yang mendasar pada teknik tersebut adalah lambang dari simbol yang digunakan. *Gane and Sarson* menggunakan lambang segi empat dengan ujung atas tumpul untuk menggambarkan proses dan menggunakan lambang segi empat dengan sisi kanan terbuka untuk menggambarkan *data store*. *Yourdon and De Marco* menggunakan lambang lingkaran untuk menggambarkan proses dan menggunakan lambang garis sejajar untuk menggambarkan *data store*. Simbol *external entity* dan simbol *data flow* kedua teknik tersebut menggunakan lambang yang sama yaitu segi empat untuk melambangkan *external entity* dan anak panah untuk melambangkan *data flow* (Afyenni, 2014: 36).

6. *PHP (Hypertext Preprocessor)*

PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan bahasa *scripting* yang menyatu dengan *HTML* dan dijalankan pada *server side*, yang artinya semua sintaks yang diberikan akan dijalankan sepenuhnya pada *server* sedangkan yang dikirimkan ke *browser* hanya hasilnya saja. Variabel dalam *PHP* diawali tanda dollar (\$). Jenis variabel ditentukan pada saat jalannya program dan tergantung pada konteks yang digunakan (Ramadhan & Nugroho, 2009: 313). Keunggulan *PHP* dibanding bahasa *script* lainnya yaitu, 1. *Script* yang dituliskan melalui *PHP* lebih cepat dijalankan dibanding dengan penulisan *script* dalam bahasa lainnya, 2. *PHP* dapat digunakan untuk *UNIX, Microsoft Windows, MacOS, dan OS/2*, 3. *PHP* menjadi program pemrograman bahasa yang paling canggih dan 4. Bahasa pemrograman pada *PHP* dikembangkan dapat diakses secara bebas dan tersedia di dalam *web* (Vaswani, 2009: 6-7).

7. *MySQL (My Structured Query Language)*

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data *SQL* yang *multitread, multi-user*, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. *MySQL* dipegang penuh oleh sebuah perusahaan komersial Swedia yaitu *MySQL AB*. *MySQL AB* memegang penuh hak cipta hampir atas semua sumber kode. Beberapa kelebihan *MySQL* yaitu, 1. *Free* (bebas didownload), 2. Stabil dan tangguh, 3. Fleksibel dengan berbagai pemrograman, 4. *Security* yang baik, 5.

Dukungan dari banyak komunitas, 6. Kemudahan *management database* dan 7. Perkembangan *software* yang cukup tepat (Solichin, 2009: 85).

8. *HTML 5.0 (Hyper Text Markup Language 5.0)*

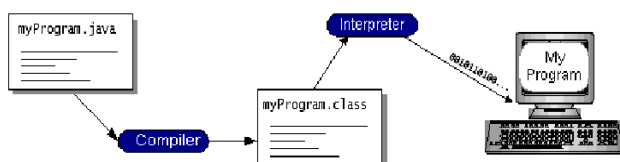
HTML 5.0 biasa digunakan dalam penulisan halaman *web*. *HTML 5.0* biasa digunakan untuk membuat aplikasi *Android*. Selain *Android*, *Blackberry* juga menggunakan *HTML 5.0* dalam membuat sistem operasinya (Hughes, 2013: 5). *HTML 5.0* berbeda dengan *HTML* perbedaan tersebut akan diuraikan pada Tabel 1 dibawah ini (Sharma *et al*, 2012: 1431).

Tabel 1 Perbedaan antara *HTML* dengan *HTML 5.0*

HTML	HTML 5.0
Audio dan video tidak menjadi bagian dari spesifikasi <i>HTML 4</i>	Audio dan video merupakan bagian turunan dari spesifikasi <i>HTML 5</i>
Hampir tidak mungkin untuk mendapatkan <i>GeoLocation</i> dari pengguna yang membuka <i>website</i> khususnya melalui perangkat <i>mobile</i>	<i>GeoLocation</i> dalam <i>HTML 5</i> membantu untuk mengidentifikasi lokasi dari pengguna yang membuka <i>website</i>
<i>Cache browser</i> dapat digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara	<i>Cache</i> aplikasi, <i>web SQL database</i> dan penyimpanan <i>web</i> tersedia sebagai penyimpanan cadangan pengguna
Bekerja dengan semua <i>browser</i> versi lama	Hampir bekerja pada <i>browser</i> versi baru yang mendukung spesifikasi <i>HTML 5</i> .
Tidak mengizinkan <i>Java Script</i> berjalan pada <i>browser</i> .	Mengizinkan <i>Java Script</i> berjalan dalam <i>browser</i> .

9. *Java*

Java merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang memiliki karakteristik *simple*, *object-oriented*, *distributed*, *interpreted*, aman dan memiliki *performance* tinggi. Bahasa pemrograman *Java* merupakan *compiler* sekaligus *interpreter*, dimana sebagai *compiler* program yang telah dibuat akan diubah menjadi *java byte codes* dan kemudian sebagai *interpreter java byte codes* tersebut dijalankan pada komputer. Gambar 3 menjelaskan bagaimana *java* bekerja sebagai *compiler* dan *interpreter*.



Gambar 3 Program *java* sebagai *compiler* dan *interpreter*

Platform java memiliki dua komponen yaitu *Java Virtual Machine* yang berfungsi sebagai jembatan antara *bytecode* dengan *hardware* dan *Java*

Application Programming Interface (Java API). Penulisan kode program *java* bisa menggunakan segala *text editor* yang ada termasuk *notepad* tetapi harus disimpan dengan ekstensi *.java* (Purnama, 2009: 6).

10. Pedoman Desain Interface

Ada tiga kategori pedoman desain *interface* yaitu interaksi umum, tampilan informasi dan entri data (Pressman, 2002: 471).

a. Interaksi Umum

Pedoman bagi interaksi umum berfokus pada hal sebagai berikut.

- 1) Konsisten.
- 2) Berikan umpan balik yang sangat berarti.
- 3) Mintalah verifikasi terhadap sembarang aksi destruktif yang signifikan.
- 4) Ijinkan kemudahan pembatalan sebagian besar aksi.
- 5) Kurangi jumlah informasi yang harus diingat di antara aksi-aksi.
- 6) Usahakan adanya efisiensi dalam dialog, gerakan dan pemikiran.
- 7) Memaafkan kesalahan.
- 8) Kategorikan aktivitas menurut fungsi dan atur geografi layar secara sesuai.
- 9) Sediakan fasilitas *help* yang sensitif konteks.
- 10) Gunakan verbal aksi yang sederhana atau frase verbal pendek untuk menamai perintah.

b. Tampilan Informasi

Informasi ditampilkan dalam banyak cara yang berbeda antara lain; 1. teks, gambar dan suara, 2. penempatan, gerakan dan ukuran dan 3. warna, resolusi dan bahkan penghilangan. Pedoman berikut berfokus pada tampilan informasi.

- 1) Menampilkan hanya informasi yang relevan dengan konteks yang ada.
- 2) Jangan membanjiri pemakai dengan data, gunakan format representasi yang memungkinkan asimilasi informasi yang cepat.
- 3) Gunakan label-label yang konsisten, penyingkatan standar dan warna yang dapat diprediksi.
- 4) Ijinkan pemakai untuk memelihara konteks visual.
- 5) Gunakan huruf besar dan kecil, indentasi dan pengelompokkan teks untuk membantu pemahaman.
- 6) Gunakan jendela untuk menggolongkan tipe-tipe informasi yang berbeda.

- 7) Gunakan tampilan analog untuk mempresentasikan informasi yang lebih mudah diasimilasikan dengan bentuk representasi ini.
- 8) Pertimbangkan ketersediaan geografi layar tampilan dan gunakan secara efisien.

c. *Input Data*

Pedoman-pedoman berikut berfokus pada *input data*.

- 1) Minimalkan jumlah aksi yang dibutuhkan dari pemakai.
- 2) Jagalah konsistensi di antara tampilan informasi dan input data.
- 3) Ijinkan pemakai mengkustomisasi input.
- 4) Interaksi harus fleksibel tetapi juga diatur ke mode input yang disukai pemakai.
- 5) Nonaktifkan perintah yang tidak sesuai di dalam konteks aksi yang sedang berlangsung.
- 6) Biarkan pemakai mengontrol aliran interaktif.
- 7) Sediakan help untuk membantu semua aksi *input*.
- 8) Hilangkan input *mickey mouse*.

F. Kerangka Teori dan Kerangka Berpikir

Permendikbud No. 104 Tahun 2014, penilaian hasil belajar adalah proses pengumpulan informasi/bukti tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis. Lingkup penilaian hasil belajar dalam Kurikulum 2013 mencakup kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Penilaian sikap dapat dinilai selama proses pembelajaran yang berkaitan dengan keseluruhan kegiatan yang dilakukan oleh siswa. Metode penilaian sikap menurut Kemendikbud (2013: 7) dapat dilakukan melalui observasi, penilaian antar teman, penilaian diri, dan penilaian jurnal.

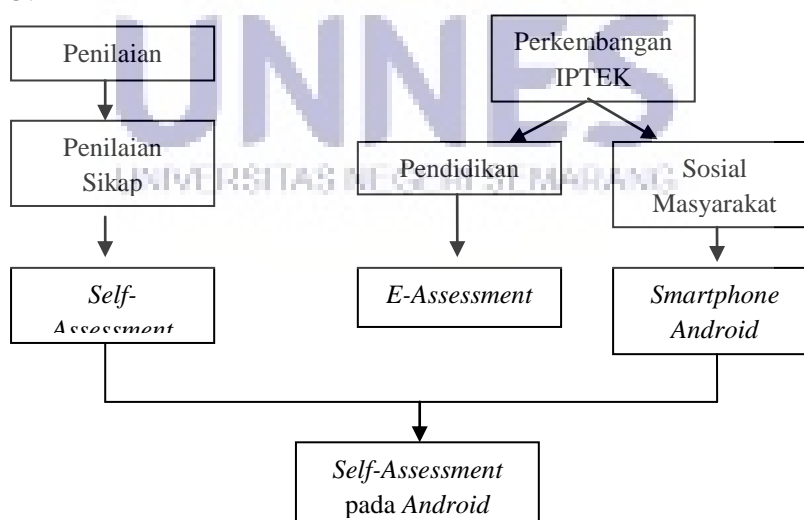
Darmansyah (2014: 15) menjelaskan *self-assessment* merupakan teknik asesmen yang meminta siswa untuk mengemukakan kelebihan dan kekurangan dalam dirinya dalam konteks pencapaian kompetensi. McMillan (2008: 40) berpendapat bahwa penilaian diri (*self-assessment*) pada siswa dapat menumbuhkan motivasi dalam diri siswa, secara internal bahkan dapat dijadikan tolok ukur sejauh mana usaha yang telah dilakukan siswa, juga dapat memberikan

arahan yang berorientasi pada pencapaian tujuan/kompetensi, dan menjadikan pembelajaran yang ada menjadi lebih bermakna.

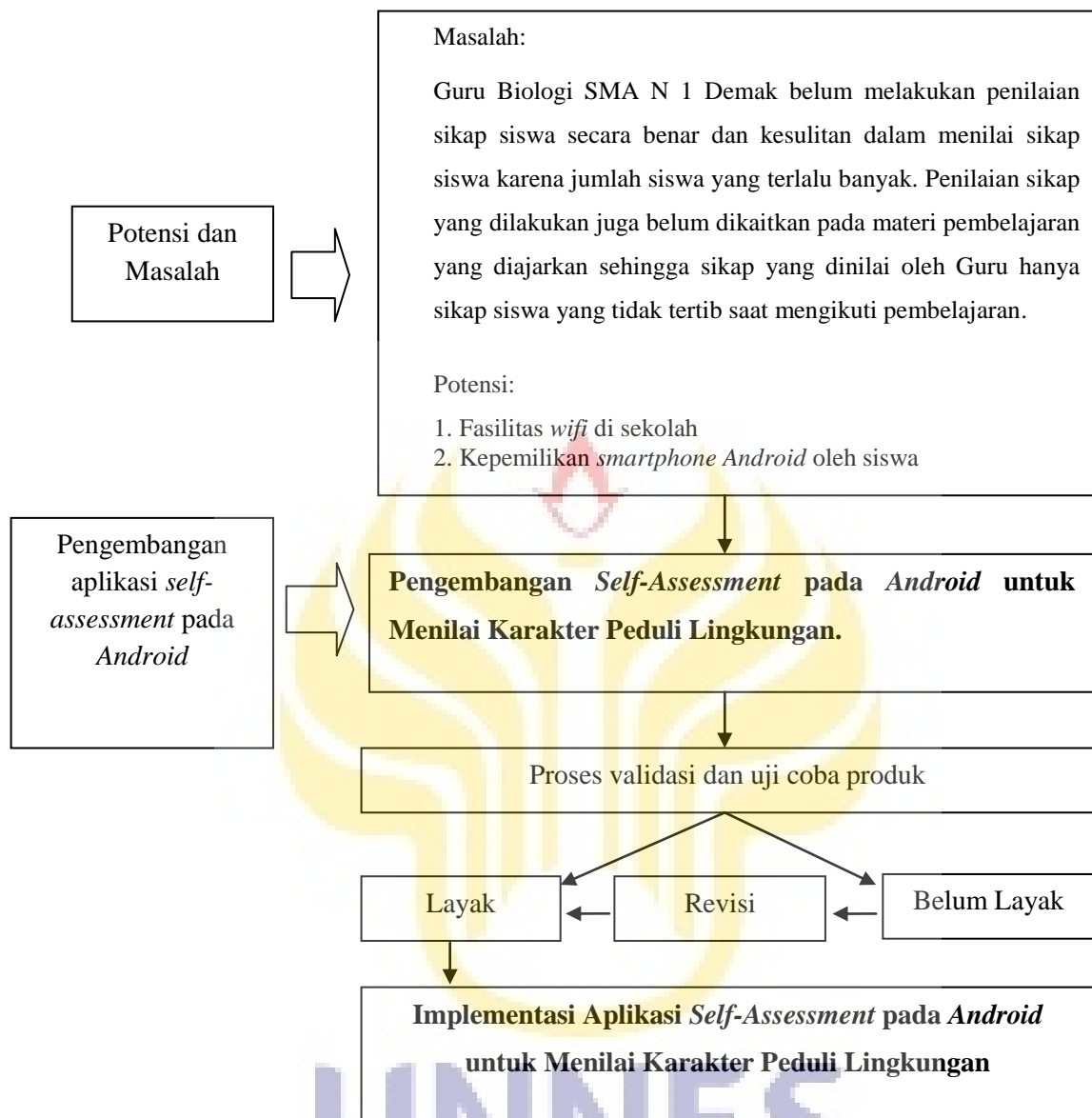
Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) saat ini berkembang dengan pesat di Indonesia. Perkembangan IPTEK tentunya berpengaruh dalam berbagai bidang kehidupan, tidak terkecuali pada bidang pendidikan. Salah satu penerapan IPTEK dalam bidang pendidikan adalah *e-assessment*. Jordan (2013: 88) menjelaskan *e-assessment* atau *electronic assessment* adalah semua aktivitas yang berhubungan dengan asesmen yang menggunakan komputer sebagai bagian dari aktivitas asesmen tersebut. Contohnya, *e-portfolio*, blog refleksi diri, permainan interaktif untuk menilai keterampilan, dan kuis pilihan ganda.

Perkembangan teknologi yang pesat juga menghasilkan produk teknologi komunikasi yang semakin canggih. Produk teknologi komunikasi yang sekarang ini banyak digunakan oleh masyarakat adalah *smartphone* berbasis *Android*. Oktaviani (2014: 38) menjelaskan *Android* merupakan *subset* perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang meliputi sistem operasi, *middleware* dan aplikasi inti yang dirilis oleh Google. Kelebihan sistem operasi ini yaitu sistem operasinya yang terbuka sehingga membuat daya tarik tersendiri bagi para pengembang aplikasi perangkat bergerak untuk mencoba menciptakan aplikasi hasil karyanya (Putra, 2013: 318).

Kerangka teori disajikan pada Gambar 4 dan kerangka berpikir disajikan pada Gambar 5.



Gambar 4 Alur kerangka teori pengembangan aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *android*



Gambar 5 Alur kerangka berpikir pengembangan aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *android*

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* dengan akun guru dan siswa berhasil dikembangkan. Akun siswa terdiri atas 4 menu yaitu *assessment*, *profile*, materi dan panduan. Akun guru terdiri atas 6 menu yaitu *dashboard*, *about app*, *basic theory*, *manage user*, *feedback* dan pernyataan.
2. Aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* layak digunakan untuk menilai sikap peduli lingkungan siswa.
3. Aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* efektif digunakan untuk menilai sikap peduli lingkungan siswa.

B. Saran

Berdasarkan simpulan, maka saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Aplikasi *self-assessment* karakter peduli lingkungan pada *Android* hasil penelitian ini perlu dilengkapi dengan fitur *create to excel* sebagai dokumen rekap nilai siswa secara keseluruhan.
2. Aplikasi yang ada hanya mengukur tentang sub topik perubahan iklim dan daur ulang limbah, maka perlu dikembangkan lebih lanjut cakupan pengukuran materi yang meliputi seluruh topik yang ditetapkan pada kompetensi dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Afyenni, R. 2014. Perancangan Data Flow Diagram Untuk Sistem Informasi Sekolah (Studi Kasus Pada SMA Pembangunan Laboratorium UNP). *Jurnal TEKNOIF*, 2(1): 35-36.
- Arikunto, S. 2012. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- [BSNP] Badan Standar Nasional Pendidikan. 2010. *Pedoman Sekolah Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum.
- Darmansyah. 2014. Teknik Penilaian Sikap Spiritual Dan Sosial Dalam Pendidikan Karakter Di Sekolah Dasar 08 Surau Gadang Nanggalo. *Jurnal Al-Ta'lim*, 21 (1):10-17.
- Ferdinand, F. & M. Ariebowo. 2009. *Praktis Belajar Biologi*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Gandhewar, N. & R. Sheikh. 2010. Google *Android: An Emerging Software Platform For Mobile Devices*. *International Journal on Computer Sciences and Engineering (IJCSE)*, ISBN : 0975-3397
- Gilski, P. & J. Stefanski. 2015. Android OS: A Review. *TEM Journal* 4(1): 116-117
- Haryati, S. 2012. *Research and Development (R&D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam Bidang Pendidikan*. *Jurnal Universiti Teknologi Malaysia*, 37(1):14.
- Haviluddin. 2011. Memahami Penggunaan UML (*Unified Modelling Language*). *Jurnal Informatika Mulawarman*, 6(1): 1.
- Hughes, M. 2013. *Make Use Of Get Started With HTML 5*. United Kingdom.
- JISC. 2010. *Effective Assessment In A Digital Age A Guide To Technology-Enhanced Assessment and Feedback*. United Kingdom: Higher Funding Council for England.
- Jordan, S. 2013. *E-assessment: Past, present, and future*. *NDIR*, 9(1): 88.
- Jordan, S. 2011. *Same But Different, But Is It Fair? An Analysis Of The Use Of Variants Of Interactive Computer-Marked Questions*. Artikel disajikan pada Konferensi Internasional *Computer Assisted Conference* 2011.
- Kemalayanti, N.M.I., N.W. Suniasih & N.N. Ganing. 2016. Penerapan Model Pembelajaran Discovery Berbasis Karakter Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Tema Tempat Tinggalku. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 4(1): 3.
- Khamida, M. 2014. Pemanfaatan Jejaring Sosial *Twitter* Sebagai *Self-Assessment Online* Untuk Mendukung Kesiapan Siswa Pada Pembelajaran Sistem Pencernaan. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(2): 184.

- Lestari, D.S., & S. Haryani. 2015. Pengembangan Instrumen Penilaian *Habits Of Mind* Pada Pembelajaran Ipa Berbasik Proyek Tema Pencemaran Lingkungan Untuk Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 4(1): 796-806.
- Mahmoodi-Shahrehabaki, M. 2014. Using *Self-assessment Checklist* To Make English Language Learners *Self-Directed*. *International Journal Research in Education (IJRE)*, 3(6):10.
- Marrinawati, R. 2013. *Penerapan Strategi Self-Assessment Dalam Pembentukan Karakter Siswa Pada Pembelajaran Fiqih di Kelas XI IPA MAN Yogyakarta III (Skripsi)*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- McMillan, J.H. & J.Hearn. 2008. *Student Self-Assessment: The Key To Stronger Student Motivation And Higher Achievement*. Virginia Commonwealth University: Educational Horizons Foundations.
- Nadhifah, I. N. 2012. *Pengembangan Perangkat Penilaian Afektif Dan Karakter Pada Pembelajaran Fisika untuk Sekolah Menengah Atas (Skripsi)*. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Novayani, S., B.A. Nufida & R.A. Mashami. 2015. Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia Hidrogen* 3(1): 254.
- Oktaviani. 2014. *Analisis Uji Komparasi Sistem Operasi Pada Android Dan Blackberry*. Laporan Penelitian No.10. Bandung: Universitas Gunadarma.
- Oktiana, G.D. 2015. 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 (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pressman, R. S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Purnama, R. 2009. *Bahasa Pemrograman*. Surabaya: STIKOMP Surabaya.
- Putra, K.A.M. 2013. Pengembangan Aplikasi Daftar Perencanaan Kegiatan Berbagi Pakai Pada Sistem Operasi *Android*. *Jurnal Teknik FOMITS*, 2(2): 318.
- Ramadhan, M. & N.B. Nugroho. 2009. Desain Web Dengan PHP. *Jurnal Saintifikom*, 6 (1): 313.
- [Kemendikbud] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Permendikbud No. 14 Tahun 2014 Pedoman Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kementerian Pendidikan Nasional. 2011. *Panduan Pelaksanaan Pendidikan Karakter*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Riduwan. 2012. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.

- Risnita. 2012. Pengembangan Skala Model Likert. *Edu-Bio*, 3 (1): 86
- Sa'diyah, H. 2011. Efektivitas Pembelajaran Matematika Dengan Metode TAI Berbantuan CD Pembelajaran Materi Dimensi Tiga Kelas X (*Skripsi*). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Samani, M. & Hariyanto. 2012. *Konsep Dan Model Pendidikan Karakter*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Satrianawati. 2014. *Assessment Pembelajaran dan Authentic Assessment Dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Evaluasi Pendidikan Tahun 2014.
- Sharma, T.N., P. Bhardwaj & M. Bhardwaj. 2012. Differences Between HTML and HTML 5. *International Journal Of Computational Engineering Research*, 2(5): 1431.
- Shinta, M., Lufri & A. Razak. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi Berorientasi Pendidikan Karakter Dengan Pendekatan Guided Discovery Pada Materi Jaringan Hewan Untuk SMA/MA. *E-Journal UNP*, 3(1): 48.
- Spiller, D. 2012. *Assessment Matters: Self-assessment And Peer Assessment*. Wahanga Whakapakari Ako.
- Solichin, A. 2009. *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Jakarta: Universitas Budi Luhur.
- Sommerville, I. 2003. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak) Ed. 6*. Jakarta: Erlangga.
- Sudijono, A. 2006. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (8nd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan* (5th ed.). Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sulistyorini, P. 2009. Pemodelan Visual dengan Menggunakan UML dan Rational Rose. *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 14(1): 23-29.
- Suprihatin, W. Isnaeni & W. Christijanti. 2014. Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sistem Pencernaan Dengan Penerapan Strategi Pembelajaran Discovery Learning. *Unnes Journal of Biology Education*, 3 (3): 276.
- Varma, V.K. 2012. *Wireless Fidelity – WiFi*. Artikel Ilmiah. US: IEEE.
- Vaswani, V. 2009. *PHP*. United States: Mc Graw Hill Companies.
- Whitlock, D. & A. Brasher. 2006. *Developing A Roadmap For E-Assessment: Which Way Now?*. Artikel disajikan pada Prosiding Internasional *Computer Assisted Assessment* ke-10 2006.
- Widiaswati, D. 2014. Pengembangan Instrumen *Self-Assessment* Pada Pembelajaran IPA Terpadu di SMP Tema Energi Dalam Sistem Kehidupan. *Unnes Science Education Journal*, 3(3): 626.