

**OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA  
*PLATFORM ANDROID* UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT  
LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi  
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**Oleh:**

**Wenang Herdama Sugiyanto**

**NIM 13520241061**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2018**

**OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA  
*PLATFORM ANDROID* UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT  
LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi  
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**Oleh:**

**Wenang Herdama Sugiyanto**

**NIM 13520241061**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2018**

**OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA  
PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT  
LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Oleh:

Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran gerbang logika untuk siswa kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul dan (2) mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *ADDIE*, yaitu (1) *analysis*, membuat analisis kebutuhan (materi, fitur, dan perangkat yang dibutuhkan); (2) *design*, membuat desain UML, desain *storyboard*, desain *User Interface*, dan menyusun materi dan latihan soal; (3) *development*, mengembangkan aplikasi menggunakan *Android Studio* dan membuat video simulasi gerbang logika; (4) *implementation*, diterapkan di *smartphone* siswa melalui *Google Drive*; (5) *evaluation*, secara formatif oleh ahli media dan ahli materi, secara sumatif oleh siswa. Sumber data yang dikumpulkan berupa data kuantitatif dengan subyek penelitian yaitu seluruh siswa kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul menggunakan metode angket, kemudian dianalisis menggunakan teknik deskriptif melalui teknik persentase.

Hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa: (1) Open The Gate merupakan media pembelajaran berbasis *Android* yang sesuai dengan kondisi pembelajaran siswa yang dikembangkan menggunakan model pengembangan *ADDIE*, dengan tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation* dan (2) media pembelajaran tersebut layak digunakan di berbagai versi *Android*, mulai dari versi *JellyBean*, *KitKat*, *Lollipop*, hingga *Marshmallow* yang dibuktikan oleh hasil uji coba menggunakan *AWS Device Form*. Tingkat kelayakan media berdasarkan aspek *cognitive load* sebesar 84,26%, *knowledge space and information presentation* sebesar 80,97%, *ease of use and navigation menu* sebesar 83,73%, *media integration* sebesar 81,08%, *aesthetics* sebesar 81,08%, dan *overall function* sebesar 80,32%.

Kata kunci: media pembelajaran, gerbang logika, *Android*

**OPEN THE GATE: LOGIC GATES LEARNING MEDIA ON ANDROID  
PLATFORM FOR STUDENTS CLASS X OF SOFTWARE ENGINEERING  
MUHAMMADIYAH 1 BANTUL VOCATIONAL HIGH SCHOOL**

*Written by:*

Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

**ABSTRACT**

*The purposes of this research are for (1) develop learning media which supporting logic gates learning process and (2) knowing the appropriateness of media learning that have been developed.*

*This research is using Research and Development (R&D) method with ADDIE of development model, (1) analysis, create requirements analysis (materials, features, and devices which is needed); (2) design, design the UML, storyboard, User Interface, set the materials and exercise; (3) development, develop application with Android Studio and create logic gates simulation video; (4) implementation, delivery the apps with Google Drive; (5) evaluation, formative evaluation by media experts and material experts, summative evaluation by students. The data sources are from all of students in Software Engineering class X Muhammadiyah 1 Bantul Vocational High School using questionnaire then analyzed using descriptive technique from percentage technique.*

*The results are (1) Open The Gate is an Android learning media which is suitable with student learning that is developed with ADDIE development model, analysis, design, development, implementation and evaluation and (2) learning media is opportune for using on various versions of Android, start from JellyBean, KitKat, Lollipop, then Marshmallow which is proved by result of test with AWS Device. The media opportunity level based on cognitive load of 84.26%, knowledge space and information presentation of 80.97%, ease of use and navigation menu of 83.73% media integration of 81.08%, aesthetics of 81.08% and overall function of 80.32%.*

*Keywords: learning media, logic gates, Android*

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wenang Herdama Sugiyanto

NIM : 13520241061

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada  
*Platform Android* untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat  
Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 19 Desember 2017  
Yang menyatakan,



Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA  
PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT  
LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Disusun oleh:

Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 19 Desember 2017

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Informatika,



Handaru Jati, M.M., M.T., Ph.D.  
NIP 19740511 199903 1 002

Disetujui  
Dosen Pembimbing,



Dr. Priyanto, M.Kom.  
NIP 19620625 198503 1 002



## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

### **OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Disusun oleh:

Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi  
Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 3 Januari 2018

#### **TIM PENGUJI**

<b>Nama/Jabatan</b>	<b>Tanda Tangan</b>	<b>Tanggal</b>
<b>Dr. Priyanto, M.Kom.</b> Ketua Penguji		19/1/2018
<b>Ponco Wali Pranoto, M.Pd.</b> Sekretaris Penguji		19/1-2018
<b>Dr. Ratna Wardani, M.T.</b> Penguji Utama		18/1-2018

Yogyakarta, 22 Januari 2018  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,



  
Dr. Widarto, M.Pd.  
NIP 19631230 198812 1 001

## HALAMAN MOTTO

*Komunikasi adalah hal terpenting ketika menyampaikan sesuatu kepada orang lain, bukan hanya kecerdasan atau sikap*

(Dr. Priyanto, M.Kom.)

*Jadilah diri yang andhap ashor kepada orang lain*

(Djumiran Suwito Wardoyo)

*Pengalaman akan menjadi sebuah inspirasi di kemudian waktu*

(Wenang Herdama Sugiyanto)



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Skripsi ini dipersembahkan untuk:

*Kedua Orang Tua, Bapak **Sugiyanto** dan Ibu **Sri Sugiyanti***

*Saudara, Kakak **Herminingtyas Sugiyanto** dan **Destiningtyas Sugiyanto**,*

*serta Adik **Wening Febtiningtas Sugiyanto***

*Almamater, **Universitas Negeri Yogyakarta***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada *Platform Android* untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Priyanto, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Ibu Dr. Ratna Wardani, M.T., selaku Validator instrumen penelitian TAS yang telah memberikan validasi terhadap instrumen penelitian sehingga layak untuk penelitian.
3. Bapak Muhammad Izzuddin Mahali, M.Cs. dan Bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd., selaku Ahli Media yang telah memberikan saran/ masukan sehingga media layak untuk penelitian.
4. Ibu Bkti Wulandari, M.Pd. dan Bapak Taswanto, S.Kom., selaku Ahli Materi yang telah memberikan saran/ masukan sehingga materi dalam media pembelajaran layak untuk penelitian.
5. Bapak Dr. Priyanto, M.Kom., Bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd., dan Ibu Dr. Ratna Wardani, M.T., selaku Ketua Penguji, Sekretaris Penguji, dan Penguji

Utama yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS.

6. Bapak Dr. Fatchul Arifin, M.T. dan Handaru Jati, Ph.D., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika yang telah memberikan persetujuan dan arahan terkait pelaksanaan TAS.
7. Bapak Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan TAS.
8. Bapak Widada, S.Pd., selaku Kepala SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang telah menyetujui Siswa Kelas X RPL untuk dijadikan subyek penelitian.
9. Siswa-siswi Kelas X RPL 1 dan X RPL 2 SMK Muhammadiyah 1 Bantul yang telah bersedia sebagai subyek penelitian.
10. Seluruh pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan TAS.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 19 Desember 2017  
Penulis,

Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN .....	v
HALAMAN PENGESAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
 <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	 <b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	5
G. Manfaat Penelitian .....	6
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	 <b>7</b>
A. Kajian Teori.....	7
1. Media Pembelajaran .....	7
2. Gerbang Logika.....	11
3. <i>Android</i> .....	15
4. Pengembangan Media Pembelajaran.....	19
5. Kriteria Penilaian Media Pembelajaran.....	26
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	30
C. Kerangka Pikir .....	31
D. Pertanyaan Penelitian .....	32
 <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	 <b>34</b>
A. Model Pengembangan .....	34
B. Prosedur Pengembangan .....	34
1. <i>Analysis</i> .....	34
2. <i>Design</i> .....	35
3. <i>Development</i> .....	35
4. <i>Implementation</i> .....	35
5. <i>Evaluation</i> .....	36
C. Sumber Data .....	36
D. Metode dan Alat Pengumpulan Data .....	37
E. Teknik Analisis Data .....	43

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>46</b>
A. <i>Analysis</i> .....	46
B. <i>Design</i> .....	51
1. Desain <i>Use Case Diagram</i> .....	51
2. Desain <i>Activity Diagram</i> .....	53
3. Desain <i>Sequence Diagram</i> .....	56
4. Desain <i>Storyboard</i> .....	60
5. <i>User Interface</i> .....	71
6. Menyusun Materi .....	73
7. Menyusun Latihan Soal.....	74
8. Memilih Konten.....	74
C. <i>Development</i> .....	74
1. Mengatur Spesifikasi Aplikasi.....	75
2. Memasukkan Gambar .....	75
3. Membuat <i>Layout</i> .....	76
4. Memasukkan Data.....	77
5. Melakukan <i>Coding</i> .....	78
D. <i>Implementation</i> .....	85
E. <i>Evaluation</i> .....	85
1. <i>Formative Evaluation</i> .....	86
2. <i>Summative Evaluation</i> .....	92
 <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>95</b>
A. Simpulan .....	95
B. Keterbatasan Produk .....	95
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	96
D. Saran.....	96
 DAFTAR PUSTAKA .....	 98
LAMPIRAN .....	101

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Jumlah Versi <i>Android</i> .....	3
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media .....	39
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi.....	39
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa.....	40
Tabel 5. Aturan Pemberian Nilai Butir Instrumen Ahli Media dan Ahli Materi.....	41
Tabel 6. Aturan Pemberian Nilai Butir Instrumen Siswa.....	41
Tabel 7. Pedoman Pemberian Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi .....	43
Tabel 8. Kategorisasi Hasil Pengolahan Data .....	45
Tabel 9. Hasil Observasi.....	46
Tabel 10. Hasil Wawancara .....	47
Tabel 11. Spesifikasi Kebutuhan Media.....	48
Tabel 12. Model Media Pembelajaran .....	48
Tabel 13. Spesifikasi Perangkat Lunak.....	49
Tabel 14. Spesifikasi Perangkat Keras .....	50
Tabel 15. Deskripsi <i>Use Case Diagram</i> .....	52
Tabel 16. Desain <i>Storyboard</i> .....	60
Tabel 17. Konten Media Pembelajaran .....	74
Tabel 18. Data Hasil Evaluasi Ahli Media.....	86
Tabel 19. Perbaikan Ahli Media.....	87
Tabel 20. Data Hasil Evaluasi Ahli Materi .....	87
Tabel 21. Perbaikan Ahli Materi .....	88
Tabel 22. Perbaikan <i>Youtube Video</i> .....	89
Tabel 23. Penambahan Tombol <i>On/ Off Backsound</i> .....	90
Tabel 24. Perbaikan <i>Backsound</i> .....	90
Tabel 25. Data Hasil Evaluasi oleh Siswa .....	93

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Observasi Proses Pembelajaran.....	2
Gambar 2. Grafik Persentase Kepemilikan <i>Smartphone</i> .....	3
Gambar 3. Arsitektur <i>Android</i> menurut Lee .....	17
Gambar 4. Arsitektur <i>Android</i> menurut Meier.....	18
Gambar 5. Model ADDIE menurut Grafinger (Molenda, 2003: 35) .....	20
Gambar 6. Kerangka Pikir .....	32
Gambar 7. Hasil Uji Reliabilitas menggunakan SPSS v.23.0 .....	43
Gambar 8. <i>Use Case Diagram</i> .....	52
Gambar 9. <i>Acitivity Diagram</i> .....	54
Gambar 10. <i>Sequence Diagram</i> Petunjuk Penggunaan .....	56
Gambar 11. <i>Sequence Diagram</i> Profil Pembuat.....	57
Gambar 12. <i>Sequence Diagram</i> Video Simulasi.....	57
Gambar 13. <i>Sequence Diagram</i> Materi.....	58
Gambar 14. <i>Sequence Diagram</i> Kuis.....	59
Gambar 15. UI <i>Splash Screen</i> .....	71
Gambar 16. UI Menu Utama .....	71
Gambar 17. UI Petunjuk.....	71
Gambar 18. UI Menu Materi .....	71
Gambar 19. UI Peta Konsep .....	71
Gambar 20. UI Kompetensi.....	71
Gambar 21. UI Tujuan .....	72
Gambar 22. UI Sub Menu Materi .....	72
Gambar 23. UI Isi Materi .....	72
Gambar 24. UI Video Simulasi.....	72
Gambar 25. UI Menu Kuis .....	72
Gambar 26. UI Kuis .....	72
Gambar 27. UI Nilai .....	72
Gambar 28. UI Profil .....	72
Gambar 29. Pengaturan Target Perangkat <i>Android</i> .....	75
Gambar 30. Hasil <i>Import</i> Gambar .....	76
Gambar 31. Membuat <i>Layout</i> menggunakan XML .....	76
Gambar 32. Isi Materi dan Soal pada <i>strings.xml</i> .....	77
Gambar 33. Pilihan Jawaban dan Kunci Jawaban pada <i>class</i> DataSoal .....	78
Gambar 34. Potongan Kode Program <i>Activity</i> .....	79
Gambar 35. Potongan Kode Program <i>Backsound</i> .....	80
Gambar 36. Potongan Kode Program Konfigurasi Youtube.....	81
Gambar 37. Potongan Kode Program <i>Shared Preferences</i> .....	82
Gambar 38. Potongan Kode Program <i>Youtube Acitivity</i> .....	83
Gambar 39. Potongan Kode Program <i>Customize Dialog</i> .....	83
Gambar 40. Potongan Kode Program <i>Android Manifest</i> .....	84
Gambar 41. Hasil Uji Coba Terbatas pada Xiaomi 4A.....	85
Gambar 42. Grafik Tingkat Kelayakan Media oleh Ahli Media .....	87
Gambar 43. Grafik Tingkat Kelayakan Materi oleh Ahli Materi .....	88
Gambar 44. Hasil Uji Coba Terbatas setelah Perbaikan.....	91
Gambar 45. Hasil Uji Coba Aspek <i>Portability</i> .....	92
Gambar 46. Grafik Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran oleh Siswa .....	94



## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan.....	102
Lampiran 2. Surat Permohonan Penelitian .....	103
Lampiran 3. Surat Rekomendasi Penelitian Badan Kesbangpol DIY .....	104
Lampiran 4. Surat Rekomendasi Penelitian Dinas Dikpora DIY .....	105
Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian oleh Sekolah .....	106
Lampiran 6. Kartu Bimbingan Skripsi .....	107
Lampiran 7. Silabus Mata Pelajaran Sistem Komputer .....	108
Lampiran 8. Materi dan Soal mengenai Gerbang Logika.....	120
Lampiran 9. Instrumen Penelitian .....	145
Lampiran 10. Surat Permohonan Validasi Instrumen .....	150
Lampiran 11. Surat Pernyataan Validasi Instrumen .....	151
Lampiran 12. Surat Permohonan Pengujian Ahli Media 1 .....	153
Lampiran 13. Angket Pengujian Ahli Media 1 .....	154
Lampiran 14. Surat Permohonan Pengujian Ahli Media 2 .....	157
Lampiran 15. Angket Pengujian Ahli Media 2 .....	158
Lampiran 16. Surat Permohonan Pengujian Ahli Materi 1.....	161
Lampiran 17. Angket Pengujian Ahli Materi 1 .....	162
Lampiran 18. Surat Permohonan Pengujian Ahli Materi 2.....	164
Lampiran 19. Angket Pengujian Ahli Materi 2 .....	165
Lampiran 20. Hasil Uji Aplikasi oleh Ahli.....	167
Lampiran 21. Presensi Kehadiran Siswa .....	168
Lampiran 22. Angket Penilaian Aplikasi oleh Siswa.....	170
Lampiran 23. Hasil Uji Aplikasi oleh Siswa.....	172
Lampiran 24. Kode Program Gradle (App).....	175
Lampiran 25. Kode Program Layout.....	176
Lampiran 26. Kode Program Values.....	180
Lampiran 27. Kode Program Java .....	182
Lampiran 28. Kode Program Android Manifest .....	189
Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian .....	190

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

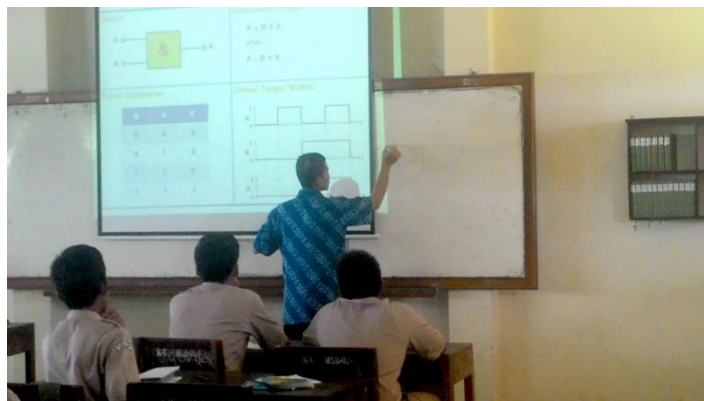
### **A. Latar Belakang**

Media pembelajaran diperlukan untuk keberlangsungan proses pembelajaran yang terjadi antara pendidik dan peserta didik. Semakin baik media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran, akan semakin efektif proses pembelajaran tersebut. Pemanfaatan media pembelajaran secara optimal dapat menunjang peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Kurikulum 2013 mengarahkan siswa untuk dapat berperan aktif selama proses pembelajaran. Siswa tidak hanya memperoleh materi dari apa yang disampaikan oleh guru, akan tetapi siswa dapat mempelajari berbagai hal yang terkait dengan materi di lingkungan sekitarnya. Kurikulum 2013 mengajak siswa untuk lebih aktif mencari materi/ bahan belajar di luar kelas dengan memanfaatkan teknologi seperti internet, buku-buku (termasuk *e-book*), dan aplikasi *smartphone*.

Observasi yang telah dilakukan oleh peneliti sebelum dilaksanakannya Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, peneliti menyaksikan langsung proses pembelajaran Mata Pelajaran Sistem Komputer di kelas dengan materi yang disampaikan adalah mengenai gerbang logika. Guru menggambarkan bentuk gerbang logika dasar seperti Gerbang AND, Gerbang OR, Gerbang XOR, Gerbang NAND, dan Gerbang NOR menggunakan papan tulis dan media presentasi dengan *slide* tanpa adanya simulasi, seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Selanjutnya dilakukan dengan wawancara kepada guru mata pelajaran yaitu pada tanggal 3 Maret 2017. Hasil dari wawancara tersebut adalah tidak ada

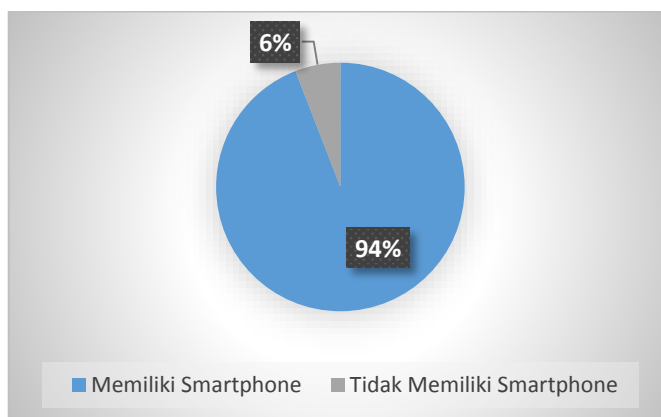
modul untuk siswa sebagai media pembelajaran di luar kelas. Guru mengetahui siswa belajar atau tidak ketika di luar jam pelajaran adalah dengan cara memberikan tugas tambahan atau pekerjaan rumah. Ketika guru sedang bertugas pada saat jam pelajaran di kelas, guru memberikan tugas dengan metode diskusi. Siswa masih merasa kesulitan dalam mengerjakan tugas tersebut terutama pada gerbang logika karena siswa kurang aktif dalam mencari materi pembelajaran dan tidak mendapatkan modul pembelajaran sebagai bahan untuk berdiskusi. Catatan siswa yang kurang lengkap akan menimbulkan masalah pada diskusi yang dilakukan. Catatan siswa diperoleh dari *slide* yang ditayangkan oleh guru sehingga siswa belum memperoleh materi secara detail. *Slide* tersebut hanya berisi materi berupa gambar dan penjelasan, belum ada simulasi, video, dan evaluasi secara terpadu.



Gambar 1. Observasi Proses Pembelajaran

Angket kuesioner diberikan kepada siswa secara *online* melalui *google form* untuk mengetahui berapa banyak pengguna *smartphone* di kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Hasilnya adalah sebesar 48 siswa

memiliki *smartphone* dan 3 siswa tidak memiliki *smartphone* dari keseluruhan siswa yang mengisi angket sebanyak 51 siswa. Persentase kepemilikan terdapat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Persentase Kepemilikan *Smartphone*

Siswa yang memiliki *smartphone* ternyata tidak seluruhnya menggunakan sistem operasi atau *platform android*. Sebanyak 47 siswa menggunakan *smartphone* dengan *platform android* dan 1 siswa menggunakan *smartphone* dengan *platform iOS*. Versi *android* yang digunakan oleh siswa berbeda-beda, mulai dari versi 4.1 sampai dengan versi 6.0. Data banyaknya versi *android* yang digunakan oleh siswa yakni terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Versi *Android*

No	Versi <i>Android</i>	Jumlah
1	4.1 Jelly Bean	6
2	4.2 Jelly Bean	7
3	4.4 Kit Kat	14
4	5.0 Lollipop	3
5	5.1 Lollipop	8
6	6.0 Marshmallow	9
<b>Total Keseluruhan <i>Smartphone Android</i></b>		<b>47</b>

Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa siswa telah banyak yang menggunakan *smartphone*, akan tetapi belum memanfaatkannya sebagai media belajar. Beberapa siswa sering dipanggil oleh guru karena bermain *smartphone* (memainkan *game*, media sosial, dan menonton video) ketika proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan kondisi pembelajaran gerbang logika di Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul dan kondisi pengguna *smartphone* maka dikembangkanlah aplikasi Open The Gate pada *platform Android* untuk menunjang proses pembelajaran tersebut agar *smartphone* dapat dimanfaatkan sebagai media belajar tidak hanya untuk bermain *game*, bermedia sosial, dan menonton video.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan, maka beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Siswa kesulitan dalam menguasai materi pembelajaran gerbang logika karena kurang aktif mencari materi belajar dan hanya menggunakan catatan dari *slide* yang disampaikan oleh guru sehingga dibutuhkan media pembelajaran yang terdapat materi secara detail dan mudah dipahami.
2. Media pembelajaran yang telah ada berupa gambar gerbang logika dengan penjelasan, belum ada simulasi, video, dan evaluasi terpadu pada media tersebut sehingga dibutuhkan media yang mencakup beberapa hal tersebut.
3. Siswa telah banyak yang menggunakan *smartphone*, akan tetapi belum memanfaatkannya sebagai media belajar, masih dimanfaatkan untuk bermain *game*, bermedia sosial, dan menonton video.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang masalah dan identifikasi masalah, penelitian ini dibatasi pada masalah:

1. Mengembangkan media pembelajaran yang mencakup materi gerbang logika, video simulasi, dan evaluasi secara terpadu dan mudah dipahami berdasarkan Kurikulum 2013.
2. Mengembangkan media pembelajaran pada *smartphone* dengan *platform Android* yang kompatibel pada *Android* versi 4.1 sampai dengan 6.0.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti sebagai berikut:

1. Media pembelajaran seperti apa yang mendukung proses pembelajaran gerbang logika untuk siswa kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan media pembelajaran yang mendukung proses pembelajaran gerbang logika untuk siswa kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul.
2. Mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

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

Produk yang akan dikembangkan dari penelitian ini adalah aplikasi Open The

Gate, yaitu media pembelajaran gerbang logika dengan basis *Android* yang dikembangkan menggunakan *software Android Studio* dengan *Android Software Development Kit* (SDK). Materi yang disajikan mengacu pada silabus mata pelajaran Sistem Komputer pada Kurikulum 2013 pokok bahasan Gerbang Logika Dasar. Fitur yang akan dicantumkan di dalam aplikasi tersebut adalah pengguna (siswa) dapat:

1. Melihat petunjuk penggunaan aplikasi.
2. Melihat tujuan pembelajaran dan kompetensi dasar.
3. Melihat pokok materi atau peta materi.
4. Melihat materi gerbang logika.
5. Melihat simulasi mengenai gerbang logika.
6. Memainkan kuis dengan berbagai level. Level lebih tinggi tidak dapat dibuka atau dimainkan ketika level sebelumnya belum berhasil dengan syarat tertentu.
7. Melihat siapa yang mengembangkan aplikasi.

#### **G. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan spesifikasi produk yang telah dijelaskan, penelitian ini mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Mengenalkan media pembelajaran yang interaktif dan mudah dipahami oleh siswa.
2. Mempermudah siswa dalam menguasai materi pembelajaran mengenai gerbang logika secara mandiri dengan adanya simulasi dan kuis.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Media Pembelajaran**

Azhar (2009: 3) mengemukakan bahwa media berasal dari bahasa Latin, yaitu *medius* yang mempunyai arti tengah, perantara, atau pengantar. Heinich (Arief dan Umniati, 2012: 115) menjelaskan bahwa media merupakan alat saluran komunikasi. Lebih rinci, Criticos (Daryanto, 2016: 5) berpendapat bahwa media merupakan salah satu komponen komunikasi yaitu pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Penjelasan mengenai definisi media tersebut dapat disimpulkan bahwa media merupakan alat atau komponen pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan.

Heinich (Azhar, 2009: 4) mengemukakan bahwa media yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran disebut dengan media pembelajaran. Menurut Kustandi dan Sutjipto (2013: 8), media pembelajaran adalah alat untuk membantu proses pembelajaran. Daryanto (2016: 5) menjelaskan bahwa media pendidikan merupakan media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan media yang terdapat informasi instruksional dan digunakan pada proses pembelajaran.

Arief dan Umniati (2012: 115) berpendapat bahwa penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan

proses pembelajaran. Bourden (Mustholiq, dkk, 2007: 6) menerangkan bahwa penggunaan media instruksional selama pembelajaran dapat memudahkan dan meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga membuat suasana belajar menjadi lebih hidup dan bermakna. Sutarno dan Mukhidin (2013: 205) menjelaskan bahwa peningkatan kemampuan siswa dalam menguasai suatu konsep pembelajaran dapat dilakukan dengan menerapkan media pembelajaran yang tepat dalam suatu proses pembelajaran. Hamalik (Daryanto, 2016: 15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar serta membawa pengaruh psikologis terhadap siswa. Oleh karena itu, media sangat bermanfaat untuk mendorong keinginan belajar peserta didik agar pembelajaran dapat efektif.

Jenis-jenis media pembelajaran menurut Kustandi dan Sutjipto (2013: 57-68) yaitu (1) media audio yang berkaitan dengan indera pendengaran; (2) media proyeksi atau disebut media grafis yang menyajikan rangsangan visual; (3) film dan video atau media gambar bergerak sebagai visualisasi yang kontinyu; (4) komputer atau dikenal dengan CAI (*Computer Assited Instruction*); (5) multimedia yang merupakan gabungan dari dua atau lebih media. Schramm (Daryanto, 2016: 17) menggolongkan media menurut kemampuan daya liputan, yaitu (1) liputan luas dan serentak, meliputi TV, radio, dan *fax*; (2) liputan terbatas pada ruangan, meliputi film, video, slide, poster, dan *audio tape*; (3) media untuk belajar individual, meliputi buku, modul, dan program belajar dengan komputer. Berdasarkan kedua penjelasan tersebut, media yang dikembangkan adalah jenis multimedia untuk belajar individual.

Menurut Bhatnagar, et al (2002: 4), multimedia merupakan kombinasi dari *multiple* dan *media*. Arti dari medium (jamak dari media) adalah sebuah saluran pengiriman. Sebagai contoh, suara dikirimkan melalui sebuah medium yaitu udara, aliran listrik dikirimkan melalui sebuah medium yaitu kabel. Oleh karena itu, multimedia juga merupakan sebuah medium.

Mayer (2009: 5-10) menjelaskan bahwa, ketika multimedia digunakan sebagai kata benda, multimedia mengacu pada sebuah teknologi yang menyajikan materi dalam bentuk visual dan verbal. Demikian, multimedia berarti teknologi (perangkat) yang digunakan untuk mempresentasikan materi visual dan verbal. Hanya ada dua format yang ada untuk mempresentasikan pesan instruksional (informasi pembelajaran), yaitu gambar dan kata. Gambar terdiri dari gambar statis, seperti ilustrasi atau foto dan gambar dinamis, seperti animasi atau video, sedangkan kata terdiri dari perkataan dan tulisan. Istilah multimedia dapat dilihat dalam tiga sudut pandang, yaitu (1) *delivery media*, berdasarkan perangkat yang digunakan untuk mengirimkan pesan instruksional, terdapat dua atau lebih perangkat pengiriman, contohnya layar komputer dan *amplified speaker*; (2) *presentation mode*, format representasional yang digunakan untuk menyajikan pesan instruksional (verbal dan gambar), contohnya tulisan pada layar dan animasi; atau (3) *sensory modality*, modalitas indra yang digunakan oleh peserta didik untuk menerima pesan instruksional (indra pendengaran dan indra penglihatan), contohnya narasi dan animasi.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa multimedia merupakan dua saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan instruksional kepada peserta didik, yaitu saluran penglihatan dan saluran pendengaran.

Jenis media pembelajaran yang dikembangkan yaitu multimedia dikarenakan terdapat beberapa keunggulan multimedia. Menurut Fenrich (Kustandi dan Sutjipto, 2013: 70), terdapat delapan keunggulan multimedia, yaitu (1) pembelajar belajar sesuai dengan kemampuannya; (2) belajar pada waktu munculnya kebutuhan; (3) pembelajar menyesuaikan diri dengan kemampuannya; (4) pembelajar terdorong untuk mengejar pengetahuan dan memperoleh umpan balik seketika; (5) pembelajar menghadapi suatu evaluasi yang objektif melalui keikutsertaannya dalam latihan/ tes yang tersedia; (6) pembelajar menikmati privasi dimana ia tak perlu malu saat melakukan kesalahan; (7) belajar dimana saja, kapan saja, tanpa terikat waktu yang ditentukan; (8) belajar saat kebutuhan muncul.

Daryanto (2016: 70) berpendapat bahwa terdapat enam keunggulan multimedia, yaitu (1) memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata, seperti kuman, bakteri, elektron, dan lain-lain; (2) memperkecil benda yang sangat besar yang tidak mungkin dihadirkan, seperti gajah, rumah, gunung, dan lain-lain; (3) menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit, dan berlangsung cepat atau lambat, seperti sistem tubuh manusia, bekerjanya suatu mesin, beredarnya planet, dan lain-lain; (4) menyajikan benda atau peristiwa yang jauh, seperti bulan, bintang, salju, dan lain-lain; (5) menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya seperti letusan gunung, racun, binatang buas, dan lain-lain; (6) meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa.

Berdasarkan uraian mengenai keunggulan multimedia tersebut dapat disimpulkan bahwa keunggulan multimedia pada pembelajaran yaitu (1) peserta didik dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan kemampuannya; (2) peserta

didik dapat belajar kapan dan dimanapun yang mereka inginkan; (3) materi yang tidak bisa diberikan atau diilustrasikan secara langsung menjadi dapat dilihat secara langsung oleh peserta didik; dan (4) peserta didik termotivasi untuk belajar dengan adanya evaluasi dan umpan balik.

## **2. Gerbang Logika**

Gerbang Logika merupakan salah satu materi pada Mata Pelajaran Sistem Komputer Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan atau Madrasah Aliyah Kejuruan. Menurut Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah (2016: 156), gerbang logika merupakan ruang lingkup materi pada Mata Pelajaran Sistem Komputer untuk Kelas X Sekolah Menengah Kejuruan atau Madrasah Aliyah Kejuruan. Selain itu, menurut Lampiran Keputusan Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional (A), Muatan Kewilayahan (B), Dasar Bidang Keahlian (C1), Dasar Program Keahlian (C2), dan Kompetensi Keahlian (C3) (2017), pada Mata Pelajaran Sistem Komputer, terdapat sepuluh (10) Kompetensi Dasar (KD) yang harus dicapai oleh peserta didik, salah satu dari KD tersebut mengenai Gerbang Logika, yaitu KD 3.2 Menganalisis relasi logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR, NAND, EXOR, EXNOR); (Flip Flop, counter) dan KD 4.2 Merangkai fungsi gerbang logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR, NAND, EXOR, EXNOR) melalui uji coba (Flip Flop, counter). Berdasarkan penjelasan dari Lampiran Permendikbud dan Lampiran Keputusan Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah tersebut, gerbang logika merupakan materi atau bahan ajar yang harus dicapai kompetensinya oleh peserta didik. Materi yang akan dituangkan di dalam

media yang dikembangkan adalah mengenai gerbang logika dasar dan gerbang logika kombinasional. Berikut penjelasan mengenai gerbang logika dasar dan gerbang logika kombinasional yang menjadi pokok bahasan pada media yang dikembangkan.

Widjanarka (2006: 22) mengemukakan bahwa gerbang logika adalah blok bangunan dasar untuk membentuk rangkaian elektronika digital yang digambarkan dengan simbol tertentu yang ditetapkan. Sebuah gerbang logika dapat mempunyai beberapa masukan, tetapi hanya akan menghasilkan satu keluaran, yaitu *high* (1) atau *low* (0). Menurut Ibrahim (1996: 23), gerbang logika merupakan piranti dua keadaan, yaitu mempunyai keluaran dua keadaan, yaitu keluaran dengan nol volt yang menyatakan logika 0 atau logika rendah dan keluaran dengan tegangan tetap yang menyatakan logika 1 atau tinggi. Gerbang logika dapat mempunyai beberapa masukan dengan masing-masing masukan mempunyai salah satu dari dua keadaan logika, yaitu logika 0 atau logika 1. Berdasarkan uraian tersebut, gerbang logika merupakan sebuah bangunan dasar pembentuk rangkaian elektronika digital yang mempunyai beberapa masukan dengan logika 0 atau logika 1 dan hanya mempunyai satu keluaran yaitu logika 0 atau logika 1.

Menurut Widjarnaka (2006: 22), gerbang logika dikelompokkan menjadi dua, yaitu gerbang logika dasar dan gerbang logika kombinasional. Gerbang logika dasar terdiri dari gerbang AND, gerbang OR, dan gerbang NOT, sedangkan gerbang logika kombinasional terdiri dari gerbang NOT OR (NOR), gerbang NOT AND (NAND), gerbang EXCLUSIVE OR (XOR), dan EXCLUSIVE NOT OR (XNOR). Ibrahim (1996: 23) mengemukakan bahwa daftar yang berisi kombinasi semua kemungkinan keadaan masukan dan keluaran yang dihasilkan disebut sebagai tabel

kebenaran (*truth table*) dari gerbang yang bersangkutan.

Menurut Ibrahim (1996: 23), gerbang AND digunakan untuk menghasilkan logika 1 jika semua masukan mempunyai logika 1 dan akan menghasilkan logika 0 jika salah satu masukan terdapat logika 0. Menurut Muis (2012: 15-16), gerbang AND merupakan gerbang fungsi perkalian logika. Gerbang AND akan menghasilkan keluaran bernilai 1 jika semua masukan bernilai 1. Menurut Widjarnaka (2006: 30), keluaran dari gerbang AND akan 1 jika masukan bernilai 1. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa gerbang AND merupakan gerbang fungsi perkalian logika yang akan menghasilkan keluaran 1 jika semua masukan bernilai 1 dan akan menghasilkan keluaran 0 jika terdapat nilai 0 pada salah satu masukan.

Menurut Ibrahim (1996: 25), gerbang OR akan memberikan keluaran 1 jika salah satu masukannya bernilai 1. Gerbang OR akan menghasilkan keluaran 0 jika seluruh masukan bernilai 0. Muis (2012: 16) menjelaskan bahwa gerbang OR merupakan gerbang fungsi penjumlahan logika. Gerbang OR akan menghasilkan nilai 1 jika salah satu masukan bernilai 1. Widjarnaka (2006: 23) mengemukakan bahwa jika salah satu masukan dari gerbang OR bernilai 1, maka keluarannya akan bernilai 1. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa gerbang OR merupakan gerbang fungsi penjumlahan logika yang akan menghasilkan keluaran 1 jika salah satu masukan bernilai 1 dan akan menghasilkan 0 jika kedua masukan bernilai 0.

Ibrahim (1996: 26) mengemukakan bahwa gerbang NOT merupakan gerbang satu masukan yang berfungsi sebagai pembalik (*inverter*). Jika masukan bernilai 0, maka keluaran akan bernilai 1, begitu pula sebaliknya. Muis (2012: 19) menjelaskan bahwa gerbang NOT dikenal sebagai gerbang fungsi logika kebalikan



(*inverse*). Widjarnaka (2006: 35-36) menjelaskan bahwa gerbang NOT merupakan gerbang yang hanya memiliki satu masukan dan satu keluaran yang berfungsi sebagai pembalik. Keluaran dari gerbang NOT merupakan komplemen dari masukannya. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa gerbang NOT merupakan gerbang pembalik yang mempunyai satu masukan dan satu keluaran, keluaran tersebut merupakan komplemen dari masukannya.

Ibrahim (1996: 25) menjelaskan bahwa gerbang NAND akan menghasilkan keluaran bernilai 0 jika semua masukan bernilai 1. Menurut Muis (2012: 20), gerbang NAND merupakan gerbang kebalikan dari gerbang AND. Keluaran yang dihasilkan gerbang NAND akan bernilai 0 jika seluruh masukan bernilai 1. Menurut Widjarnaka (2006: 52), gerbang NAND merupakan kombinasi dari gerbang AND dan gerbang NOT. Gerbang NAND akan menghasilkan keluaran yang nilainya berkebalikan dengan gerbang AND. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa gerbang NAND merupakan kombinasi dari gerbang AND dan gerbang NOT yang akan menghasilkan keluaran 0 jika seluruh masukan bernilai 1 (kebalikan dari gerbang AND).

Menurut Ibrahim (1996: 26), gerbang NOR merupakan kebalikan dari gerbang OR. Gerbang NOR akan menghasilkan keluaran 0 jika salah satu masukan bernilai 1. Muis (2012: 21) mengemukakan hal yang sama, bahwa gerbang NOR merupakan kebalikan (*inverse*) dari gerbang OR. Gerbang NOR hanya akan menghasilkan keluaran 1 jika seluruh masukan bernilai 0. Widjarnaka (2006: 47) menjelaskan bahwa gerbang NOR merupakan gerbang kombinasional yang terdiri dari gerbang OR dan gerbang NOT. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa gerbang NOR merupakan kombinasi dari gerbang OR dan

gerbang NOT yang berkebalikan dengan gerbang OR dan akan menghasilkan keluaran 1 jika seluruh masukan bernilai 0.

Menurut Ibrahim (1996: 26), gerbang XOR akan menghasilkan keluaran 1 jika masukan bernilai berbeda (0 dan 1 atau sebaliknya). Keluaran dari gerbang XOR merupakan penjumlahan dari masukannya. Menurut Widjarnaka (2006: 59), gerbang XOR akan menghasilkan keluaran 1 jika masukannya berbeda dan akan menghasilkan keluaran 0 jika masukannya sama. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa gerbang XOR akan menghasilkan keluaran 1 jika masukannya berbeda dan akan menghasilkan nilai 0 jika masukannya sama (berupa hasil penjumlahan dari masukannya).

Menurut Widjarnaka (2006: 62), gerbang XNOR merupakan kombinasi dari gerbang XOR dan gerbang NOT. Keluaran yang dihasilkan oleh gerbang XNOR merupakan kebalikan dari gerbang XOR.

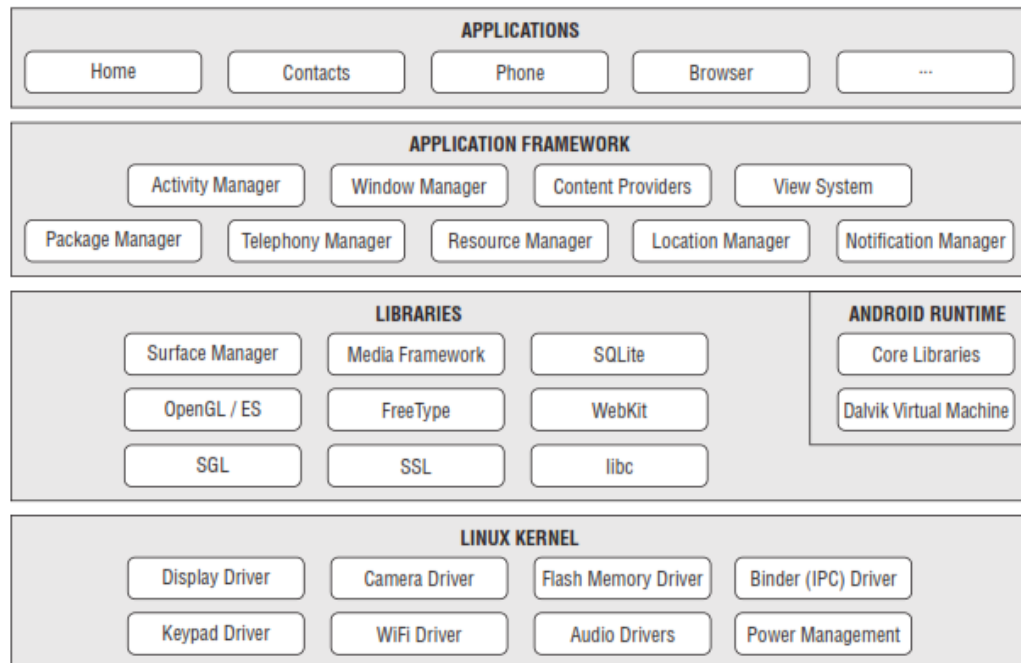
### **3. *Android***

Aliferi (2016: 1) menjelaskan bahwa *Android* merupakan sistem operasi *open-source* yang saat ini dikembangkan oleh Google, berdasarkan *Linux kernel*, dan didesain utama untuk perangkat *mobile* layar sentuh seperti *smartphone* dan *tablet*. Lee (2011: 2) juga mengemukakan bahwa *Android* merupakan sebuah aplikasi yang berbasis pada versi modifikasi Linux. Android pertama kali dikembangkan oleh Android, Inc., namun pada tahun 2005 Google membeli Android dan mengambil seluruh pekerjaan pengembangannya, termasuk tim yang ada di dalamnya. Menurut Meier (2012: 1), Android merupakan sekumpulan perangkat lunak *open-source* yang terdiri dari sistem operasi, *middleware*, dan kunci aplikasi *mobile*. Berdasarkan beberapa pengertian tersebut, dapat

disimpulkan bahwa *Android* merupakan sekumpulan perangkat lunak *open-source* berdasarkan kernel *Linux* untuk perangkat telepon genggam atau *mobile* yang dikembangkan oleh Google.

Google telah merilis beberapa versi *Android*, menurut Todd & Barraclough (2016) pemberian nama dari versi *Android* adalah nama sebuah permen dan makanan penutup dengan terurut berdasarkan abjad mulai dari *cupcake*, *donut*, *éclair*, *froyo*, *gingerbread*, *honeycomb*, *ice cream sandwich*, *jelly bean*, *kitkat*, *lollipop*, *marshmallow*, dan *nougat*.

Terdapat lima (5) layer utama pada arsitektur *Android*, yaitu *Linux kernel*, *Libraries*, *Android run time*, *Application framework*, dan *Application layer*. Menurut Lee (2011: 4), *Linux kernel* merupakan kernel yang berbasis *Android*. *Layer Linux kernel* memiliki seluruh *low-level device drivers* untuk berbagai macam komponen perangkat keras yang terdapat pada perangkat *Android*. *Libraries* memiliki seluruh kode yang menyediakan fitur utama dari sistem operasi *Android*, seperti SQLite dan WebKit. *Android runtime* berada pada *layer* yang sama dengan *Libraries*, *Android runtime* menyediakan satu set *libraries* yang membolehkan pengembang menulis atau mengembangkan aplikasi *Android* menggunakan bahasa pemrograman *Java*. *Application framework* dapat memberikan berbagai kemampuan sistem operasi *Android* ke pengembang aplikasi sehingga dapat menggunakannya dalam aplikasi yang telah dikembangkan. *Application* berada pada *layer* teratas, *layer* ini berisi aplikasi yang telah diinstal di *smartphone*, seperti *Phone*, *Contact*, *Browser*, dan lain-lain. Penjelasan tersebut dapat diilustrasikan pada Gambar 3.

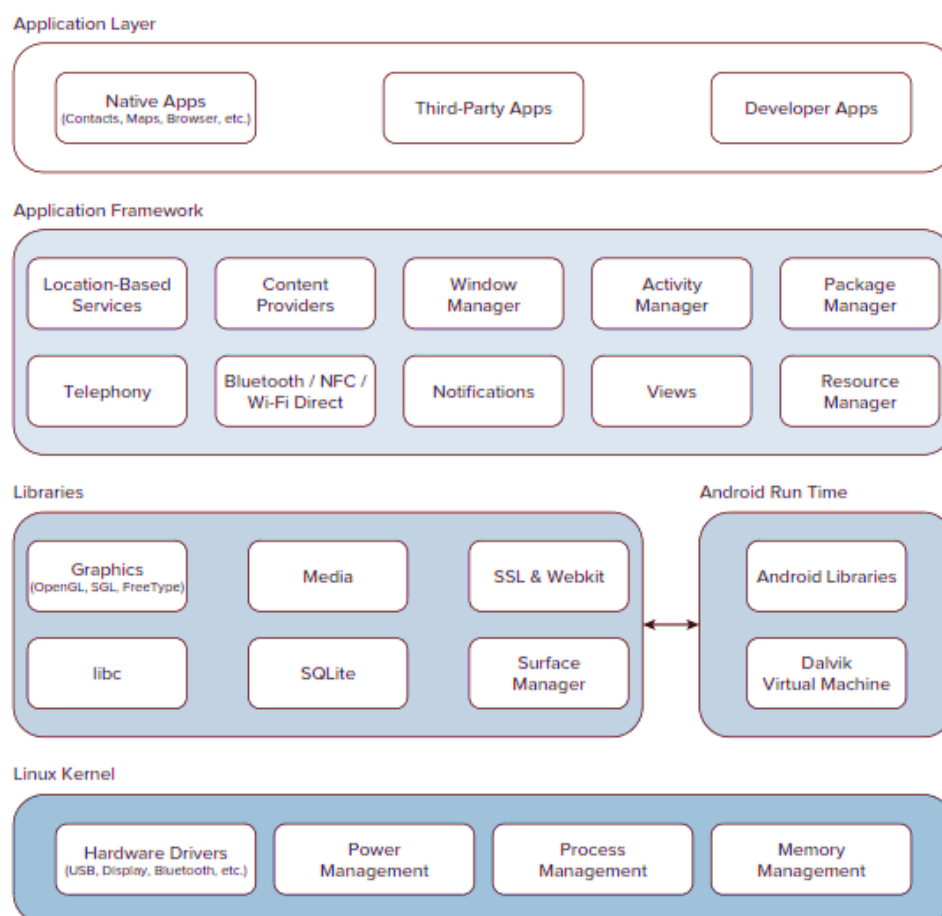


Gambar 3. Arsitektur *Android* menurut Lee

Meier (2012: 15) juga menjelaskan hal yang sama, yaitu terdapat lima (5) *layer* utama pada tumpukan aplikasi *Android*. (1) *Linux kernel*, yaitu layanan inti termasuk *driver* perangkat keras, manajemen proses dan memori, keamanan, jaringan, dan manajemen tenaga (daya) yang dikerjakan oleh Linux 2.6 kernel. (2) *Libraries*, bekerja pada *kernel* paling atas, yang terdiri dari *media library* untuk pemutaran audio dan video, *surface manager* untuk menyediakan manajemen tampilan, *graphics libraries*, SQLite *database*, dan SSL, serta WebKit untuk integrasi *web browser* dan *internet security*. (3) *Android run time*, dengan adanya *run time*, ponsel *Android* akan menjadi ponsel *Android*, bukan implementasi dari *Linux mobile*. Terdapat *core libraries*, dimana pengembang mengembangkan aplikasi *Android* menggunakan bahasa pemrograman Java. Terdapat pula *Dalvik VM*, yang telah terdaftar sebagai Virtual Machine dan telah dioptimalkan untuk

memastikan bahwa perangkat dapat menjalankan beberapa aplikasi secara efisien.

(4) *Application framework*, menyediakan beberapa kelas yang digunakan untuk membuat aplikasi *Android*. *Application framework* tersebut juga menyediakan *generic abstraction* untuk mengakses perangkat keras dan manajemen *user interface* dan *application resources*. (5) *Application*, seluruh aplikasi, baik asli maupun pihak ketiga, dibangun di *Application layer* dengan menggunakan API *libraries* yang sama. Penjelasan tersebut dapat diilustrasikan pada Gambar 4.



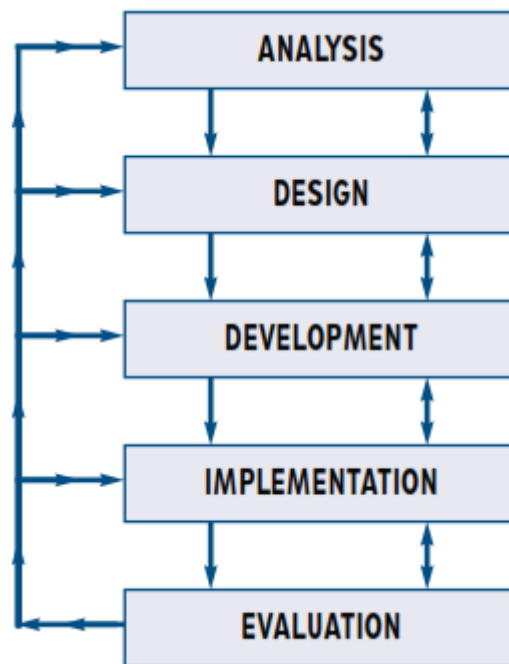
Gambar 4. Arsitektur *Android* menurut Meier

Berdasarkan penjelasan mengenai *layer* utama pada struktur aplikasi *Android*, dapat disimpulkan bahwa terdapat lima *layer* utama, yaitu (1) *Linux*

*kernel*, pelayanan inti yang berhubungan langsung dengan perangkat keras, manajemen proses dan memori, manajemen daya, keamanan, dan jaringan; (2) *libraries*, menyediakan fitur-fitur yang digunakan untuk pengembangan aplikasi, seperti *media library*, *graphics library*, *SQLite*, dan *WebKit*; (3) *Android run time*, dengan adanya *run time* tersebut, pengembang dapat membuat aplikasi *Android* menggunakan bahasa pemrograman Java karena di dalamnya terdapat *Dalvik VM* yang digunakan untuk *compiling* bahasa pemrograman Java; (4) *Application framework*, menyediakan kelas-kelas yang digunakan untuk membuat aplikasi *Android* dan tersedia pula *generic abstraction* untuk mengelola perangkat keras dan tampilan pengguna, serta referensi aplikasi; (5) *Application layer*, yaitu *layer* dimana seluruh aplikasi berada, baik itu asli maupun pihak ketiga yang dijalankan berdasarkan *Android run time* menggunakan kelas dan layanan yang tersedia dari *application framework*.

#### **4. Pengembangan Media Pembelajaran**

Menurut Molenda (2003: 35), ADDIE merupakan singkatan dari tahapan *instructional systems development* (ISD) yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Molenda menegaskan bahwa ADDIE tidak hanya digunakan untuk ISD saja, akan tetapi dapat digunakan untuk mengembangkan program insentif, pengubahan desain pekerjaan, sistem pendukung performa elektronik, pembongkaran mesin yang ergonomis, dan lainnya yang serupa. Tahapan dari model ADDIE dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Model ADDIE menurut Grafinger (Molenda, 2003: 35)

Menurut Beatrice (2011: 11), kebutuhan analisis harus ada di awal setiap pengembangan. Tahap analisis mengidentifikasi tujuan pembelajaran secara umum. Sasaran atau target juga harus ada dalam tahap ini. Analisis juga dibutuhkan untuk menentukan konten media. Menurut Lee dan Owens (2004: 3), tahap analisis dibagi menjadi dua, yaitu *needs assesment* dan *front-end analysis*. *Needs assesment* merupakan sebuah cara yang sistematis dalam menentukan kesenjangan antara keberadaan pengguna dan kemana tujuannya, sedangkan *front-end analysis* merupakan sekumpulan teknik untuk menjembatani kesenjangan dan menentukan solusi yang dibutuhkan. Lee dan Owens (2004: 15) kembali menegaskan bahwa setelah melakukan *needs assesment*, yaitu untuk menentukan bahwa dukungan kinerja diperlukan, selanjutnya dilakukan *front-end analysis* untuk mendapatkan informasi lebih rinci mengenai media yang akan



dikembangkan. Menurut Seels dan Glasgow (Peterson, 2003: 228-229), analisis kebutuhan dilakukan untuk menentukan kebutuhan dengan membedakan antara apa yang sudah diketahui peserta didik dan apa yang perlu diketahui di akhir pembelajaran. Selain itu, analisis instruksional diperlukan untuk menentukan apa yang harus dipelajari. Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan yang dilakukan pada tahap analisis yaitu menganalisis pengetahuan dari peserta didik untuk menentukan media apa yang diperlukan dan menganalisis kebutuhan dari media yang akan dikembangkan yang selanjutnya akan dihasilkan informasi terkait perlu dikembangkan atau tidaknya media pembelajaran lain dan informasi kebutuhan media pembelajaran yang akan dikembangkan.

Tahap *design* merupakan tahap selanjutnya setelah informasi dari tahap awal didapatkan secara detail. Informasi tersebut kemudian dijadikan sumber untuk melakukan kegiatan di tahap ini. Menurut Beatrice (2011: 21-22) kegiatan yang dilakukan di tahap ini yaitu merumuskan tujuan pembelajaran, menentukan media dan strategi evaluasi serta strategi penyampaian. Hasil dari tahap ini adalah berupa *blueprint* atau cetak biru yang dijadikan referensi untuk tahap selanjutnya (tahap *development*). Lee dan Owens (2004: 93-94) mengemukakan bahwa tahap *design* merupakan tahap perencanaan dari proyek multimedia. Perencanaan mungkin adalah faktor yang paling penting untuk keberhasilan dari proyek multimedia.

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa aplikasi *Android* ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java dimana Java merupakan salah satu pemrograman berorientasi objek atau *Object-Oriented Programming* (OOP). Tahap desain untuk

pemrograman berorientasi objek menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan rancangan sistem yang dikembangkan.

Lethbridge dan Laganieri, (2005: 169) menegaskan bahwa *Unified Modeling Language* (UML) merupakan sebuah standard bahasa grafis untuk menggambarkan perangkat lunak berbasis objek. Tujuan dari UML adalah untuk memudahkan dalam pengembangan perangkat lunak (aplikasi), bukan merupakan sebuah metodologi.

Bruegge dan Dutoit (2010: 30), menjelaskan bahwa UML merupakan sebuah notasi yang dihasilkan dari perpaduan *Object Modeling Technique* (OMT), Booch, dan *Object-Oriented Software Engineering* (OOSE). Tujuan dari UML adalah untuk menyediakan sebuah notasi standard yang dapat digunakan untuk keseluruhan *object-oriented methods*. Menurutnya UML telah didesain untuk aplikasi secara luas. Pengembangan sebuah sistem fokus pada tiga model sistem yang berbeda, yaitu (1) *functional model* yang direpresentasikan dalam bentuk UML dengan *use case diagram* yang mendeskripsikan fungsi sistem dilihat dari sudut pandang pengguna; (2) *object model* yang direpresentasikan dalam bentuk *class diagram* yang mendeskripsikan struktur dari sistem; dan (3) *dynamic model* yang direpresentasikan dalam bentuk *interaction diagram*, *state machine diagram*, dan *activity diagram* yang mendeskripsikan perilaku internal dari sistem.

Wazlawick (2014: 3) menjelaskan bahwa terdapat tiga macam diagram dalam UML, yaitu (1) *structure diagrams*, terdiri dari *package*, *class*, *object*, *composite structure*, *component*, *profile*, and *deployment diagram* yang digunakan untuk menjelaskan komponen yang harus diimplementasikan di dalam sistem; (2) *behavior diagrams*, terdiri dari *use case*, *activity*, dan *state machine diagram* yang

menekankan pada terjadinya proses dalam sebuah sistem; dan (3) *interaction diagrams*, terdiri dari *communication*, *sequence*, *timing*, dan *interaction overview diagram* yang mendeskripsikan alur kontrol diantara komponen yang berbeda di dalam sistem.

Berdasarkan uraian di atas mengenai UML, dapat disimpulkan bahwa UML merupakan sebuah bahasa yang digunakan untuk menggambarkan aplikasi yang berorientasi pada objek. Jenis UML yang akan digunakan pada pengembangan media penelitian ini adalah *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*.

Pengembangan multimedia pembelajaran memerlukan desain *storyboard* untuk mengetahui alur cerita dari media yang dikembangkan. Menurut Adekoya (2013: 126), tahap *design* termasuk di dalamnya menggunakan *graphical outlines (storyboarding)* yang mendeskripsikan media dalam bentuk yang detail menggunakan kata-kata dan sketsa untuk setiap gambar layar, suara, dan pilihan tombol navigasi.

Hasil dari tahap *design* adalah sebuah dokumen *course design specification* (CDS) yang berisi jadwal kegiatan/ aktivitas, identitas anggota tim, *project plan*, detail dari instruksional, desain tatap muka (*interface*), peninjauan akurasi isi dengan materi pelajaran oleh ahli, peninjauan desain untuk instruksional, standar untuk tahap pengembangan, dan metode validitas untuk semua uji coba.

Berdasarkan penjelasan tersebut, yang harus dilakukan pada tahap *design* adalah membuat atau mendesain *user interface*, membuat desain *Unified Modeling Language* (UML), membuat desain *storyboard*, dan membuat instrumen validasi ahli dan instrumen kelayakan untuk responden, serta menyusun strategi

implementasi media pembelajaran yang dikembangkan sehingga pada tahap ini dapat dihasilkan *blueprint* yang dapat digunakan untuk melakukan tahap selanjutnya yaitu *development*.

Lee dan Owens (2004: 170) menjelaskan bahwa pada tahap *development* langkah yang dilakukan adalah membuat kerangka kerja dari alat yang digunakan, spesifikasi, dan standard pengembangan, selanjutnya mengembangkan elemen atau konten dari media sesuai dengan kerangka kerja, melakukan pengecekan kembali dan perbaikan produk, dan yang terakhir adalah implementasi produk. Menurut Beatrice (2011: 22), terdapat tiga langkah utama dalam pengembangan konten multimedia, yaitu: (1) pengembangan konten yang dilakukan dengan mengumpulkan pengetahuan dan informasi yang dibutuhkan; (2) pengembangan *storyboard* yang dilakukan dengan mengintegrasikan metode instruksional dan elemen media, selanjutnya akan dihasilkan dokumen berupa deskripsi seluruh komponen produk akhir yang terdiri dari gambar, tulisan, interaksi, dan penilaian uji coba; dan (3) pengembangan *courseware*, yaitu mengembangkan media dan komponen interaktif, *web delivery*, dan mengintegrasikan elemen konten ke dalam sebuah *platform* pembelajaran yang dapat diakses oleh peserta didik. Seels dan Glasgow (Peterson, 2003: 231) mengemukakan bahwa dua tahap sebelumnya diperlukan pada tahap *development* sebagai acuan. Tahap pengembangan menekankan pada tiga bidang, yaitu: (1) penyusunan; (2) produksi media; dan (3) evaluasi.

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mengembangkan atau memilih komponen dan media, serta melakukan *formative evaluation*, yaitu evaluasi selama proses pengembangan dilakukan untuk mengetahui kualitas dari

produk yang dikembangkan. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa tahap *development* merupakan tahap pembuatan produk atau media pembelajaran dan terdapat evaluasi formatif untuk mengevaluasi dan merevisi produk sampai menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi pada tahap sebelumnya.

Beatrice (2011: 22) mengemukakan bahwa tahap *implementation* merupakan tahap penyampaian atau pengiriman aplikasi atau media kepada pengguna (peserta didik). Peterson (2003: 231) menjelaskan bahwa untuk mendapatkan hasil yang efektif ketika penyampaian produk, pengembang harus melanjutkan analisis, mendesain ulang, dan memperbaiki produk. Tidak ada produk, pembelajaran, atau program yang efektif tanpa melakukan evaluasi dan perbaikan sebelum tahap implementasi. Berdasarkan uraian tersebut, tahap *implementation* merupakan tahap akhir, yaitu penyampaian produk kepada pengguna (peserta didik) atau penggunaan produk yang telah melalui beberapa tahap sebelumnya.

Beatrice (2011: 115) mengemukakan bahwa pada tahap *evaluation* terdapat tiga evaluasi berdasarkan tujuannya, yaitu (1) *formative evaluation*, untuk mengecek kualitas produk sebelum diimplementasikan; (2) *summative evaluation*, untuk mengukur efektivitas pendidikan, pelatihan, dan pembelajaran setelah produk diimplementasikan; dan (3) *confirmative evaluation*, untuk mengetahui bahwa pembelajaran masih valid atau butuh dimodifikasi atau tidak setelah pembelajaran. Menurut Peterson (2003: 231), tahap *evaluation* adalah sebuah komponen penting dan multidimensional. Terdapat dua buah evaluasi, yaitu (1) *formative evaluation*, merupakan tahap evaluasi yang dapat dilakukan pada waktu

pengembangan produk dan (2) *summative evaluation*, merupakan tahap evaluasi akhir pada saat implementasi atau pada implementasi terakhir untuk perbaikan instruksional. Menurut Lee dan Owens (2004: 224), terdapat dua buah evaluasi, yaitu (1) *formative evaluation*, evaluasi selama tahap sebelum implementasi dilakukan (*analysis, design, development*) berdasar pada kualitas dan (2) *summative evaluation*, untuk menilai keefektifan solusi. Berdasarkan dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada tahap *evaluation* terdapat dua buah evaluasi, yaitu *formative evaluation*, untuk mengetahui kualitas produk dan *summative evaluation*, untuk mengetahui keefektifan solusi dari permasalahan yang ada.

## 5. Kriteria Penilaian Media Pembelajaran

Menurut Thorn (1995), terdapat enam aspek dalam mengembangkan dan mengevaluasi efektivitas sebuah multimedia, yaitu:

1. **Ease of use and navigation.**  
A program needs to be very simple in its interface, so that learners don't have to compete between learning English and learning how the program works.
2. **Cognitive load.**  
Users need to cope with the programs content, its structure and the response options. The program needs to be intuitive, so that it works the way you might expect it to work.
3. **Knowledge space and information presentation.**  
The concepts about learning English as a second language need to represent existing methodologies, where these methodologies have been proven successful.
4. **Media integration.**  
The multimedia needs to be combined to produce an effective whole.
5. **Aesthetics.**  
There needs to be a sense a beauty in the graphical interface. This adds to an effective learning environment.
6. **Overall functionality.**  
The program needs to provide learning in a way that users expect it to. Students need to go away from it having learned something.

*Ease of use*, berarti kemudahan dalam mengoperasikan produk. Menurut Farani (2013: 26), terdapat prosedur praktis dalam menggunakan multimedia dan menu navigasi. Program yang dibuat harus sesimpel mungkin sehingga pengguna tidak menemukan kesulitan untuk memahami materi dan sistem operasionalnya. Munir (2009: 219) juga mengemukakan hal yang sama, yaitu media yang dikembangkan harus sesederhana mungkin. Media dapat dioperasikan tanpa pengetahuan yang kompleks mengenai media. Berdasarkan penjelasan tersebut, terdapat beberapa butir yang dapat disimpulkan, yakni (1) media yang dibuat harus sederhana, (2) sistem operasionalnya mudah dipahami dan digunakan, dan (3) media dapat digunakan tanpa harus mempelajari lebih kompleks mengenai media.

*Cognitive load*, berarti bahwa media yang dikembangkan harus sesuai dengan pola pikir pengguna. Farani (2013: 26) menjelaskan bahwa media harus intuitif, sesuai dengan ekspektasi pengguna. Pengguna atau peserta didik butuh untuk memahami konten, struktur, dan pilihan respon. Smaldino, et al (2014: 180) mengemukakan bahwa teknik penombolan dan mouse seharusnya intuitif bagi para siswa. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa (1) media yang dikembangkan harus sesuai dengan intuisi siswa dan (2) navigasi harus sesuai dengan kebiasaan siswa.

*Knowledge space and presentation information*, berarti bahwa media yang dikembangkan harus mencakup pengetahuan dan informasi yang sesuai dengan keadaan peserta didik. Munir (2009: 219), menjelaskan bahwa media yang dikembangkan harus mempunyai kandungan pengetahuan yang jelas, isi yang ada di dalam media harus sesuai dengan keadaan yang ada. Smaldino, et al (2014:

180) juga menjelaskan bahwa media yang harus mempertimbangkan bagaimana informasi disajikan, penyajiannya harus dilakukan dalam cara yang jelas dan logis untuk memastikan pembelajaran. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa (1) materi yang ada di dalam media harus sesuai dengan kenyataan dan (2) penyajian informasi (materi) harus dilakukan dalam cara yang jelas dan logis.

*Media integration*, berarti bahwa dalam pengembangan media harus mengintegrasikan seluruh komponen media yang diperlukan, seperti gambar, tulisan, animasi, suara, dan video. Farani (2013: 26) menjelaskan bahwa integrasi beberapa media dapat membuat media pembelajaran yang dikembangkan efektif. Smaldino (2014: 180) menjelaskan bahwa warna, grafis, animasi, dan suara seharusnya menjadi bagian dari piranti lunak yang berkualitas hanya jika mereka berkontribusi bagi pembelajaran siswa. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media yang dikembangkan harus memerhatikan pemilihan media agar dapat terintegrasi dengan baik sehingga menjadikan media tersebut berkualitas.

*Aesthetic* merupakan keindahan, kebermanarikan sebuah media oleh pengguna. Farani (2013: 26) menjelaskan bahwa media yang dikembangkan harus memerhatikan kebermanarikan media tersebut, yaitu dengan memerhatikan proporsional gambar dan tulisan, pemilihan warna, pemilihan suara, dan pemilihan animasi yang sesuai. Munir (2009:220) menambahkan bahwa media harus mempunyai tampilan yang menarik, untuk meningkatkan minat belajar siswa. Selanjutnya, Smaldino, et al (2014: 180) mengemukakan bahwa konsistensi penggunaan ukuran, warna, dan lokasi dapat mengurangi hambatan kognitif dalam mengungkap makna. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan



bahwa (1) pemilihan warna, suara, tulisan, gambar, dan animasi harus sesuai dalam mengembangkan media; (2) ukuran gambar, tulisan, dan animasi harus proporsional; dan (3) konsisten dalam menggunakan ukuran, warna, dan lokasi konten.

*Overall functionality*, berarti bahwa seluruh fungsi media harus disesuaikan dengan pengguna, dapat memberikan pembelajaran kepada pengguna. Farani (2013: 27) menjelaskan bahwa multimedia harus berdasarkan pada analisis kebutuhan pengguna, pengguna tidak boleh mempelajari hal baru yang mereka belum mengerti, Munir (2009: 220) juga menjelaskan bahwa media yang dikembangkan harus sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pengguna. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa (1) media yang dikembangkan harus sesuai dengan kondisi dan keadaan peserta didik dan (2) media yang dikembangkan harus memberikan umpan balik kepada pengguna.

Kelayakan multimedia yang dikemukakan oleh Thorn belum merumuskan pada aspek dimana multimedia akan digunakan pada versi *Android* yang berbeda-beda. Oleh karena itu, kelayakan media yang dikembangkan pada penelitian ini ditambahkan pada aspek *portability* yang terdapat pada standar ISO/IEC 25010.

Wagner (2013: 11-12) menjelaskan bahwa *portability* merupakan kemampuan aplikasi untuk digunakan pada *platform* yang berbeda. Aplikasi *mobile* dapat dinyatakan sukses ketika memungkinkan dapat dijalankan dari satu *platform* ke *platform* lain. Glinz (2014: 27) juga menjelaskan bahwa *portability* merupakan kemampuan sistem aplikasi untuk dipindahkan dari satu lingkungan ke lingkungan yang lainnya atau dapat beradaptasi di lingkungan yang baru. Penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa *portability* merupakan kemampuan aplikasi untuk

dijalankan atau digunakan pada lingkungan yang berbeda, dalam hal ini adalah versi *android* yang berbeda.

## **B. Kajian Penelitian yang Relevan**

Beberapa penelitian relevan yang mendukung penelitian mengenai pengembangan media pembajaran dengan materi gerbang logika adalah sebagai berikut.

1. Penelitian yang dilakukan oleh Muh. Nana Aviciena dengan judul Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika di SMK Negeri 2 Depok. Penelitian tersebut menggunakan metode pengembangan *Research and Development*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media sangat layak dilihat dari segi materi dan sangat layak pula dilihat dari segi media. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran gerbang logika berbentuk *PCB* dengan berbagai IC gerbang, sedangkan produk yang akan dihasilkan oleh peneliti adalah media dalam bentuk perangkat lunak yang dapat dijalankan pada *platform Android*. Media berbentuk *PCB* tersebut bukan merupakan *multimedia*, sedangkan yang diperlukan adalah media berupa *multimedia* yang terdiri dari penjelasan materi gerbang logika disertai video simulasi dan evaluasi secara terpadu.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Danang Nur Cahyo dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Komunikatif dan Inovatif untuk Pembelajaran Gerbang Dasar Digital Kelas X SMK Muhammadiyah Prambanan. Penelitian tersebut menggunakan model pengembangan ADDIE dan diujikan kepada dua bidang ahli, yaitu ahli media dan ahli materi dengan dasar kelayakan

fungsionalitas media. Hasil dari pengujian adalah sangat layak dari segi materi dan layak dari segi media. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian oleh peneliti adalah media menggunakan *Adobe Flash*, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti berbasis *Android*. Media pembelajaran berbasis *Android* lebih mampu menyesuaikan perkembangan teknologi dibanding media pembelajaran menggunakan *Adobe Flash*.

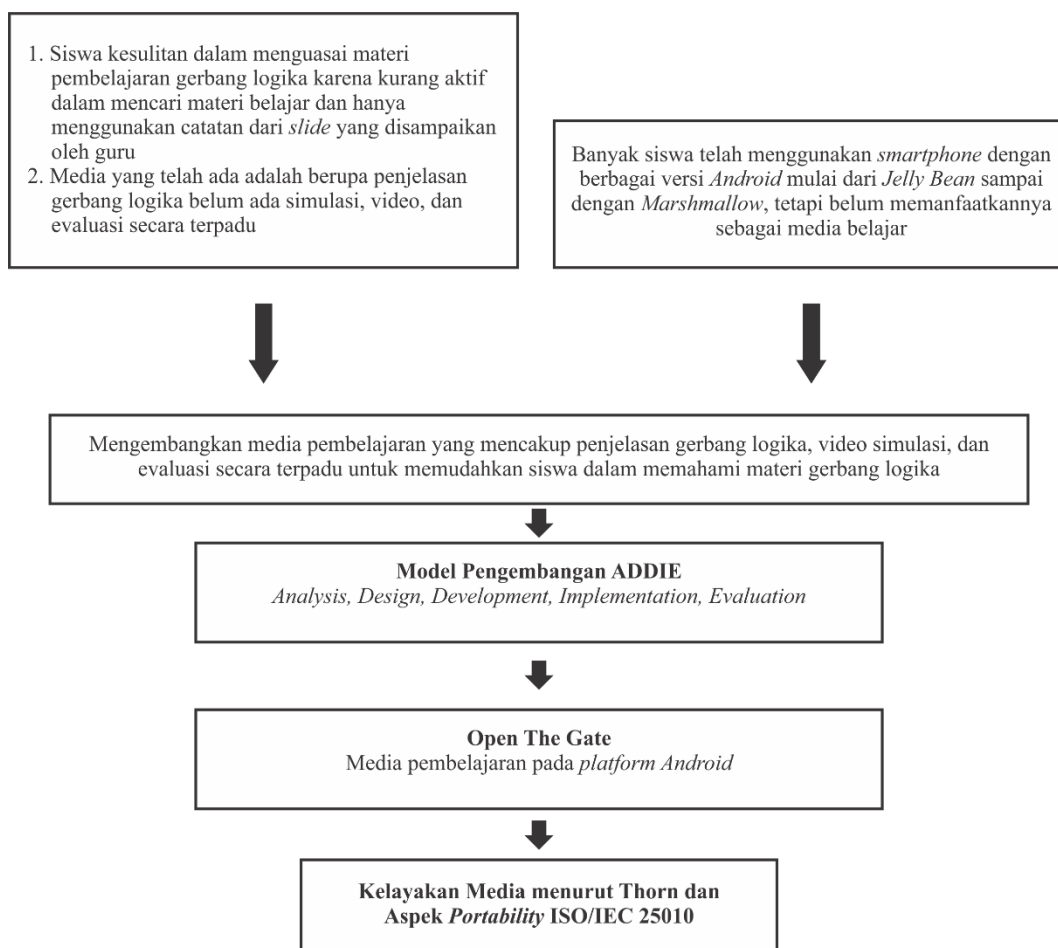
### **C. Kerangka Pikir**

Siswa kesulitan dalam menguasai materi pembelajaran gerbang logika karena kurang aktif mencari materi belajar dan hanya menggunakan catatan dari *slide* yang disampaikan oleh guru. Media yang telah ada berupa gambar gerbang logika dengan penjelasan, belum ada simulasi, video, dan evaluasi terpadu pada media tersebut. Siswa telah banyak yang menggunakan *smartphone* dengan berbagai versi *Android* mulai dari 4.1 (*Jelly Bean*) sampai dengan 6.0 (*Marshmallow*), akan tetapi belum memanfaatkannya sebagai media belajar. Berdasarkan uraian tersebut dibutuhkan suatu media pembelajaran yang mencakup gambar gerbang logika beserta penjelasan, video simulasi, dan evaluasi secara terpadu serta mudah dipahami.

Media pembelajaran Open The Gate berbasis *Android* adalah multimedia yang tepat dengan kebutuhan tersebut di atas. Open The Gate dikembangkan menggunakan model pengembangan *ADDIE* (*analysis, design, development, implementation, dan evaluation*).

Pengujian kelayakan media dilakukan berdasarkan aspek *portability* sesuai ISO/IEC 25010 untuk mengetahui apakah media adaptif digunakan pada versi *Android* 4.1 (*Jelly Bean*) sampai dengan 6.0 (*Marshmallow*) dan enam aspek yang

dikemukakan oleh Thorn, yaitu (1) kemudahan penggunaan, (2) aspek kognitif, (3) aspek penyajian informasi dan pengetahuan, (4) aspek integrasi multimedia, (5) aspek estetika, dan (6) aspek fungsi keseluruhan untuk mengetahui apakah media sesuai dengan kebutuhan siswa atau tidak. Uraian tersebut digambarkan dengan diagram alur pada Gambar 6.



Gambar 6. Kerangka Pikir

#### D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian yang telah disajikan di BAB sebelumnya, dapat diidentifikasi beberapa pertanyaan

penelitian yang diharapkan dapat dijawab dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana model media pembelajaran yang dikembangkan?
2. Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan standard ISO/IEC 25010 pada aspek *portability*?
3. Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan aspek kemudahan penggunaan dan navigasi menu menurut Thorn?
4. Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan aspek kognitif menurut Thorn?
5. Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan aspek penyajian informasi dan pengetahuan menurut Thorn?
6. Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan aspek integrasi multimedia menurut Thorn?
7. Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan aspek estetika menurut Thorn?
8. Bagaimana tingkat kelayakan media berdasarkan aspek fungsi keseluruhan menurut Thorn?

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Berdasarkan teori yang telah dijelaskan pada BAB sebelumnya, ADDIE merupakan singkatan dari tahap pengembangan sebuah produk, yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*.

#### **B. Prosedur Pengembangan**

##### **1. Analysis**

Tahap ini merupakan tahap awal. Kegiatan dalam tahap ini adalah (1) melakukan observasi di kelas, yaitu mengamati kegiatan pembelajaran dan mengumpulkan data berupa versi *Android* yang digunakan oleh siswa; (2) melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran untuk mendapatkan data mengenai fitur media pembelajaran yang digunakan oleh guru dan fitur yang harus dikembangkan, serta jumlah keseluruhan siswa kelas X RPL; (3) mencatat spesifikasi perangkat yang digunakan, baik perangkat keras ataupun perangkat lunak; dan (4) menentukan ahli media dan ahli materi untuk menguji kelayakan secara formatif.

Hasil pada tahap ini adalah berupa (1) data hasil pengamatan kegiatan pembelajaran di kelas; (2) data versi *Android*; (3) data fitur yang harus dikembangkan; (4) data jumlah siswa kelas X RPL; (5) data spesifikasi perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan untuk pengembangan media pembelajaran; dan (6) data pemilihan ahli media dan ahli materi.

## **2. Design**

Setelah mendapatkan hasil dari tahap *analysis* berupa catatan informasi kebutuhan pengembangan media pembelajaran, kegiatan yang dilakukan selanjutnya yaitu (1) membuat desain *Unified Modeling Language* (UML) terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram* sesuai dengan fitur yang harus dikembangkan; (2) membuat desain *storyboard* sebagai alur jalannya penggunaan aplikasi sesuai dengan fitur yang harus dikembangkan; (3) membuat desain *User Interface*; (4) menyusun materi dan latihan soal berdasarkan hasil pengamatan kegiatan pembelajaran di kelas; dan (5) memilih konten sesuai dengan fitur yang harus dikembangkan.

Hasil pada tahap ini adalah berupa (1) desain UML, terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*; (2) desain *storyboard*; (3) desain *User Interface*; (4) materi dan soal latihan; dan (5) konten yang digunakan.

## **3. Development**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap *development* adalah mengembangkan aplikasi sesuai dengan hasil desain yang telah dilakukan sebelumnya menggunakan perangkat yang telah dijelaskan pada tahap *analysis*. Hasil pada tahap ini adalah berupa produk yang siap untuk dievaluasi secara formatif, kemudian akan dievaluasi secara sumatif.

## **4. Implementation**

Implementasi dilakukan ketika telah melewati tahap *development* dan telah dievaluasi secara formatif oleh ahli media dan ahli materi. Cara penyampaian

kepada peserta didik adalah dengan cara mengunggah ke *cloud storage* untuk diunduh oleh peserta didik dan dipasang (*install*) pada *smartphone* peserta didik.

## **5. Evaluation**

Kegiatan pada tahap ini adalah uji kelayakan media yang telah dikembangkan yakni uji formatif dan uji sumatif. Uji formatif dilakukan berdasarkan pengujian ahli dengan menggunakan instrumen penelitian yang telah dibuat sebelumnya. Ketika hasil dari pengujian secara formatif diperlukan perbaikan media pembelajaran, maka akan dilakukan beberapa tahap sebelum evaluasi untuk menghasilkan produk sesuai dengan perbaikan tersebut yang selanjutnya akan diujikan secara sumatif. Uji sumatif dilakukan berdasarkan dari pengisian angket oleh siswa dengan menggunakan instrumen penelitian yang telah dibuat sebelumnya. Sebelum uji sumatif, dilakukan terlebih dahulu uji kualitas produk berdasarkan aspek *portability* ISO 25010 menggunakan aplikasi *online*, yaitu *AWS Device-Farm*.

Hasil dari evaluasi secara formatif adalah tingkat kelayakan media dan tingkat kelayakan materi dalam media pembelajaran yang telah dikembangkan. Hasil dari pengujian kualitas produk berdasarkan aspek *portability* adalah keberhasilan media pembelajaran dijalankan pada versi *Android* yang berbeda. Terakhir, evaluasi sumatif menghasilkan tingkat kelayakan media pembelajaran yang telah dikembangkan berdasarkan aspek yang dikemukakan oleh Thorn pada BAB sebelumnya.

## **C. Sumber Data**

Sumber data dari penelitian ini adalah dua ahli materi dan dua ahli media, serta keseluruhan elemen yang ada di wilayah penelitian (populasi). Menurut



Arikunto (2002: 108), populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian, apabila peneliti meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, penelitiannya merupakan penelitian populasi. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa-siswi kelas X Rekayasa Perangkat Lunak di SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada tahun ajaran 2017/2018 dengan jumlah 62 siswa.

#### **D. Metode dan Alat Pengumpulan Data**

Metode atau teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### **1. Observasi**

Menurut Sutrisno Hadi (Sugiyono, 2016: 203), observasi merupakan suatu proses yang kompleks dan tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis diantaranya adalah proses pengamatan dan ingatan. Observasi yang dilakukan adalah mengamati proses kegiatan pembelajaran di kelas.

##### **2. Wawancara**

Menurut Sugiyono (2016: 194), wawancara dilakukan apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan apabila peneliti ingin mengetahui lebih dalam yang terkait dengan responden dan jumlah responden yang relatif kecil. Wawancara dilakukan kepada Guru Mata Pelajaran Sistem Komputer untuk menghasilkan data analisis yang diperlukan guna menentukan model media pembelajaran yang akan dikembangkan.

##### **3. Dokumentasi**

Sugiyono (2016: 239) menjelaskan bahwa dokumen merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumen dapat berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Kegiatan dokumentasi dilakukan pada

saat pengamatan proses kegiatan pembelajaran di kelas dan pada saat uji kelayakan media pembelajaran oleh siswa.

#### 4. Angket atau Kuesioner

Sugiyono (2016: 199) mengemukakan bahwa kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Kuesioner dapat berupa pertanyaan atau pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos, atau internet. Angket digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media yang telah dikembangkan.

#### 5. *Software Testing*

Teknik pengumpulan data ini dilakukan untuk memperoleh kualitas produk atau perangkat lunak yang dikembangkan dengan menggunakan aplikasi tertentu, guna mencapai standar yang telah dirumuskan sebelumnya, yaitu aspek *portability* standar ISO 25010.

Alat pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

##### 1. Kamera

Kamera digunakan untuk mengumpulkan data dalam bentuk dokumen, yaitu gambar. Kamera yang digunakan adalah kamera dari telepon genggam dengan spesifikasi kamera yaitu 16 Megapixel.

##### 2. Instrumen Penelitian

Sugiyono (2016: 148) mengemukakan bahwa instrumen penelitian merupakan alat ukur dalam penelitian, yakni sebuah alat yang digunakan untuk mengukur fenomena yang diamati yang disebut dengan variabel penelitian. Instrumen yang dibuat untuk ahli materi, ahli media, dan responden disesuaikan

dengan standar menurut Thorn, akan tetapi disesuaikan juga pada ranah atau bidangnya, misalkan ahli materi, cakupan aspeknya terkait dengan materi, ahli media cakupan aspeknya terkait dengan media, dan responden cakupan aspeknya terkait dengan materi dan media. Kisi-kisi instrumen penelitian terdapat pada Tabel 2 sampai dengan Tabel 4.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	No. Item Instrumen
1	Ease of use and navigation menu	Kemudahan penggunaan	3	1, 2, 3
		Kesesuaian menu navigasi	2	4, 5
		Pengoperasian	2	6, 7
2	Media integration	Integrasi media (gambar, teks, dan animasi) meningkatkan aspek kognitif, aspekatif, dan psikomotor	3	8, 9, 10
3	Aesthetics	Tampilan (teks, gambar, suara, dan animasi)	2	11, 12
		Tampilan meningkatkan motivasi dan kenyamanan	2	13, 14
		Tampilan relevan dengan isi	2	15, 16
4	Overall function	Aplikasi dikembangkan sesuai dengan kemampuan pengguna	2	17, 18
		Aplikasi menyajikan pembelajaran yang diharapkan oleh pengguna	2	19, 20
Jumlah Butir			20	

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	No. Item Instrumen
1	Knowledge space and information presentation	Keterkaitan isi	2	1, 2
		Kebenaran dan ketepatan isi	2	3, 4
		Kejelasan penyampaian materi	2	5,6

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	No. Item Instrumen
		Penyajian materi menarik	2	7, 8
		Memenuhi kebutuhan pengguna	2	9, 10
2	Cognitive load	Materi mudah dipahami	2	11, 12
		Interaktif	3	13, 14, 15
Jumlah Butir			15	

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	No. Item Instrumen
1	Cognitive load	Pemahaman materi	2	1, 2
		Interaktif	3	3, 4, 5
2	Knowledge space and information presentation	Kejelasan penyampaian materi	2	6, 7
		Penyajian materi menarik	2	8, 9
		Memenuhi kebutuhan pengguna	2	10, 11
3	Ease of use and navigation menu	Kemudahan penggunaan	3	12, 13, 14
		Kesesuaian menu navigasi	2	15, 16
		Pengoperasian	2	17, 18
4	Media integration	Integrasi media (gambar, teks, dan animasi) meningkatkan aspek kognitif, aspekatif, dan psikomotor	3	19, 20, 21
5	Aesthetics	Tampilan audio visual (teks, gambar, animasi, dan suara)	3	22, 23, 24
6	Overall function	Aplikasi menyajikan pembelajaran yang diharapkan pengguna	2	25, 26
<b>Jumlah Butir</b>			26	

Skala yang digunakan pada penelitian ini dalam pembuatan instrumen, baik untuk ahli materi, ahli media, dan siswa adalah Skala Likert. Menurut Arikunto (2005: 107), skala Likert biasanya menggunakan lima tingkatan, seperti "Sangat

Setuju” - “Setuju” - “Netral” - “Kurang Setuju” - “Tidak Setuju”. Aturan pemberian nilai butir instrumen ahli media terdapat pada Tabel 5 dan aturan pemberian skor butir instrumen responden terdapat pada Tabel 6.

Tabel 5. Aturan Pemberian Nilai Butir Instrumen Ahli Media dan Ahli Materi

Penilaian	Keterangan	Nilai
SB	Sangat Baik	5
B	Baik	4
C	Cukup	3
KB	Kurang Baik	2
SK	Sangat Kurang	1

Tabel 6. Aturan Pemberian Nilai Butir Instrumen Siswa

Penilaian	Keterangan	Nilai
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
N	Netral	3
KS	Kurang Setuju	2
TS	Tidak Setuju	1

Instrumen yang telah dibuat, selanjutnya diuji agar memenuhi syarat berupa validitas dan reliabilitas. Ketika instrumen telah memenuhi kedua syarat tersebut, data penelitian yang diperoleh akan dinyatakan valid dan dipercaya kebenarannya. Pengujian instrumen dijelaskan sebagai berikut.

Validitas merupakan ukuran kevalidan suatu instrumen. Arikunto (2002: 145) menjelaskan bahwa sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur dan mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas tersebut. Menurut Sugiyono (2016: 173), instrumen dapat dikatakan valid apabila instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.

Pengujian validitas dilakukan menggunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Menurut Sugiyono (2016: 177), setelah instrumen dikonstruksi mengenai aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli tersebut akan memberikan keputusan, yaitu instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, atau harus dibuat ulang. Hasil pengujian validitas instrumen pada penelitian ini yaitu instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan. Rincian hasil pengujian validitas instrumen oleh *judgment experts* terdapat pada Lampiran 11.

Reliabilitas merupakan kebenaran dari instrumen penelitian. Menurut Sugiyono (2016: 173), instrumen dapat dinyatakan reliabel apabila instrumen tersebut menghasilkan data yang sama bila digunakan untuk beberapa kali pengukuran obyek penelitian. Reliabilitas dapat diukur menggunakan rumus *Alpha*. Menurut Arikunto (2002: 171), rumus *Alpha* digunakan untuk mengukur reliabilitas instrumen dengan nilai menggunakan interval, dengan kata lain rumus *Alpha* digunakan untuk mencari reliabilitas instrumen yang nilainya bukan nol dan satu, seperti angket atau soal bentuk uraian. Rumus tersebut adalah sebagai berikut.

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{(k-1)} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_1^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas instrumen  
 $k$  = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal  
 $\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians butir  
 $\sigma_1^2$  = varians total

Setelah dilakukan penghitungan dengan rumus *Alpha* menggunakan SPSS versi 23.0 untuk mengetahui seberapa kuat reliabilitas instrumen tersebut. Adapun

pedoman pemberian interpretasi terhadap koefisien korelasi menurut Sugiyono (2016: 361) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pedoman Pemberian Interpretasi terhadap Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Berdasarkan perhitungan instrumen untuk siswa dengan rumus *Alpha* menggunakan SPSS versi 23.0, diperoleh koefisien *Alpha* sebesar 0,957 sehingga instrumen tersebut dalam kategori reliabilitas sangat kuat. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.957	26

Gambar 7. Hasil Uji Reliabilitas menggunakan SPSS v.23.0

### 3. Aplikasi Uji Kualitas Perangkat Lunak

Aplikasi yang digunakan untuk menguji kualitas produk yang didasarkan pada aspek *portability* ISO/IEC 25010 adalah aplikasi *online* khusus untuk uji coba aplikasi, yaitu menggunakan aplikasi dari *amazon*, *AWS Device Farm*.

## E. Teknik Analisis Data

Analisis yang pertama dilakukan pada data awal berupa observasi, wawancara, dan dokumentasi sehingga menghasilkan data yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran. Analisis selanjutnya dilakukan dari hasil pengumpulan data dari ahli materi dan ahli media. Karena instrumen yang

digunakan menggunakan skala Likert, maka produk dapat dikatakan layak apabila nilai rata-rata dari setiap aspek penilaian minimal mendapatkan kriteria baik.

Rumus analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu rumus statistik persentase yang dapat digambarkan sebagai berikut (Sudjana, 2001: 51):

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$P$  = Persentase

$f$  = frekuensi jawaban responden

$N$  = Jumlah data responden

Selanjutnya hasil pengolahan data dengan menggunakan rumus persentase dijelaskan dengan nilai persentase. Penilaian menggunakan skala lima jawaban dengan rentang nilai lima sampai dengan satu. Nilai maksimum ideal diperoleh apabila semua butir mendapatkan nilai lima dan nilai minimum diperoleh apabila semua butir pada komponen tersebut mendapat nilai satu. Nilai maksimum ideal apabila dipersentasekan akan diperoleh jumlah persentase sebesar 100% dan nilai minimum apabila dipersentasekan akan diperoleh jumlah persentase sebesar 20%. Nilai tersebut kemudian dikategorikan sehingga hasil akhir yang didapat berupa kategori kualitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut (Winarsunu, 2006: 20):

1. Menentukan *range*

*Range* (R) ditentukan dengan persentase nilai tertinggi dikurangi persentase nilai terendah.

$$R = 100\% - 20\% = 80\%$$

2. Menentukan interval

Interval (I) ditentukan dengan *Range* (R) dibagi jumlah kategori (K).

$$I = 80\% : 5 = 16\%$$



3. Menentukan nilai interval dengan kategori kualitatif seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Kategorisasi Hasil Pengolahan Data

Kategori	Persentase
Sangat Layak	85%-100%
Layak	69% - 84%
Kurang Layak	53% - 68%
Tidak Layak	37% - 52%
Sangat Tidak Layak	20% - 36%

Setiap rerata nilai akan dijadikan persentase untuk menentukan layak atau tidaknya sesuai dengan rerata nilai pada aspek yang dinilai. Kriteria kelayakan berdasarkan Tabel 8 yang telah dijelaskan langkah penetapan intervalnya.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah berupa aplikasi Open The Gate, yaitu media pembelajaran gerbang logika untuk Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak yang berjalan pada *platform Android*. Bentuk *file* dari aplikasi tersebut adalah berekstensi *.apk* yang selanjutnya dapat di-*install* pada *smartphone* dengan *platform Android*. Aplikasi tersebut dihasilkan dari metode pengembangan ADDIE, berikut hasil dari setiap tahapan atau prosesnya.

#### A. Analysis

Kegiatan observasi yang telah dilakukan, yaitu pengamatan proses kegiatan pembelajaran di kelas menghasilkan data berupa data pengamatan yang tertera pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Observasi

No	Data	Rincian
1	Materi yang diajarkan	Gerbang logika, yaitu penjelasan terkait gerbang logika dasar, gerbang logika kombinasional, aljabar boole, dan penyederhaan gerbang logika menggunakan aljabar boole
2	Media yang digunakan	<i>Slide</i> presentasi berisi gambar dan penjelasan gerbang logika, langkah penyederhanaan gerbang logika menggunakan aljabar boole dibantu dengan papan tulis
3	Tugas yang diberikan	Penyederhanaan gerbang logika menggunakan aljabar boole dengan metode diskusi

No	Data	Rincian
4	Kondisi siswa	Kesulitan mengerjakan tugas, kesulitan dalam mencari referensi karena hanya mengandalkan catatan dari <i>slide</i> yang telah disampaikan guru  Banyak siswa yang bermain <i>smartphone</i> , bukan untuk mencari referensi
5	Kepemilikan <i>smartphone</i>	48 siswa memiliki <i>smartphone</i> 47 siswa dengan <i>smartphone Android</i> 1 siswa dengan <i>smartphone iOS</i>
6	Versi <i>Android</i>	Versi <i>Android</i> yang dimiliki oleh siswa adalah mulai dari versi 4.1 (Jelly Bean) sampai dengan versi 6.0 (Marshmallow)

Setelah observasi, dilakukan kegiatan wawancara kepada Guru Mata Pelajaran Sistem Komputer untuk mendapatkan berbagai data terkait dengan media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil wawancara ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Wawancara

No	Data	Rincian
1	Media yang sering digunakan	<i>Powerpoint slide</i> , papan tulis, kertas manila yang terdapat gambar gerbang logika, dan EWB 5.12
2	Ketersediaan modul	Modul belum tersedia untuk siswa sebagai referensi belajar di kelas, masih terbatas
3	Media yang dibutuhkan	Multimedia pembelajaran yang terdapat penjelasan materi gerbang logika, video simulasi gerbang logika, dan evaluasi yang dimuat secara terpadu.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara tersebut, maka dapat dirumuskan spesifikasi kebutuhan media yang akan dikembangkan. Adapun spesifikasi tersebut terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Spesifikasi Kebutuhan Media

No	Spesifikasi	Rincian
1	Materi	<p>Materi pokok gerbang logika pada Mata Pelajaran Sistem Komputer sesuai dengan Kompetensi Dasar:</p> <p>3.2 Menganalisis relasi logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND, EXOR, EXNOR); (Flip Flop, counter);</p> <p>4.2 Merangkai fungsi gerbang logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND,EXOR,EXNOR); melalui ujicoba (Flip Flop, counter).</p> <p>Dibatasi pada relasi logika dasar, kombinasi, dan sekuensial.</p> <p>Nilai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada Mata Pelajaran Sistem Komputer yaitu 80.</p>
2	Bentuk media	Media pembelajaran yang dapat dijalankan di <i>smartphone</i> dengan sistem operasi <i>Android</i> dengan versi 4.1 ( <i>Jelly Bean</i> ) sampai dengan 6.0 ( <i>Marshmallow</i> )
3	Isi media	Terdapat penjelasan materi gerbang logika, video simulasi, dan evaluasi yang terpadu di satu media tersebut
4	Pengguna media	Seluruh siswa kelas X RPL SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Berdasarkan spesifikasi kebutuhan media, maka dikembangkan media pembelajaran Open The Gate dengan model media pembelajaran yang terdapat pada Tabel 12.

Tabel 12. Model Media Pembelajaran

No	Fitur/ Konten	Rincian
1	Materi gerbang logika	Berisi peta konsep, kompetensi yang harus dicapai, tujuan pembelajaran, dan penjelasan macam-macam gerbang logika, aljabar boole, serta contoh penyederhanaan gerbang logika
2	Video simulasi	Video simulasi bagaimana <i>output</i> suatu gerbang logika ketika diberikan <i>input</i> tertentu.

No	Fitur/ Konten	Rincian
		Dikarenakan guru menggunakan <i>Electronics Workbench</i> (EWB), maka simulasi juga menggunakan EWB
3	Evaluasi	Evaluasi menggunakan model level, yaitu pengguna dapat mengerjakan latihan soal pada level 1, selanjutnya pengguna dapat mengerjakan latihan soal pada level berikutnya ketika latihan soal pada level 1 mencapai nilai KKM
4	Petunjuk penggunaan	Berisi tentang media yang dikembangkan dan petunjuk langkah penggunaan media pembelajaran
5	Profil pengembang media	Berisi data diri pengembang media pembelajaran

Berdasarkan model media pembelajaran yang dihasilkan, diperlukan perangkat untuk mengembangkan media pembelajaran tersebut. Rincian perangkat lunak yang dibutuhkan terdapat pada Tabel 13. Rincian perangkat keras yang dibutuhkan terdapat pada Tabel 14.

Tabel 13. Spesifikasi Perangkat Lunak

No	<i>Software</i>	Deskripsi
1	Android Studio v.2.3.3 dengan SDK sampai Android v.8.0 (API Level 26) dan android drawable importer intellij plugin 0.581	Digunakan untuk mengembangkan aplikasi
2	Star UML	Digunakan untuk membuat diagram sistem berbentuk <i>use case diagram</i> , <i>activity diagram</i> , dan <i>sequence diagram</i>
3	CorelDraw X8	Digunakan untuk membuat alur kerja pengguna pada media pembelajaran berbentuk <i>storyboard</i> dan digunakan untuk membuat desain tampilan berbentuk <i>User Interface</i>
4	Camtasia 9	Digunakan untuk membuat video simulasi gerbang logika
5	Electronics Workbench v.5.12	Digunakan untuk pembuatan video simulasi gerbang logika

Tabel 14. Spesifikasi Perangkat Keras

No	Spesifikasi Perangkat	Rincian
1	Merk	Lenovo G-460
	Mainboard	Lenovo dengan Intel HM55
	Processor	Intel Core i3 370 M @2.40 GHz
	Memory	6 GB DDR3
	Graphics	NVIDIA GeForce 310M VRAM 512 MB
	Storage	500 GB Hitachi 5400 RPM
2	Merk	Xiaomi Redmi 4a (Redmi 4A)
	Board	QC_Reference_Phone
	Processor	ARM Cortex-A53 @1.40 GHz
	Memory	2 GB
	Screen	Size: 5.00 inches Resolution: 720 x 1280 pixels (HD)
	Internal Storage	32 GB
	Android Version	6.0.1
	API Level	23
3	Merk	Canon EOS-600D
	Effective Pixels	18 megapixels
	Lensa	HOYA 58mm EFS 18-55mm
	Resolusi hasil gambar	18 Megapixel
	ISO	100-6400
	Shutter	30 – 1/4000 detik Bulb
	AF System/ Points	9 AF points

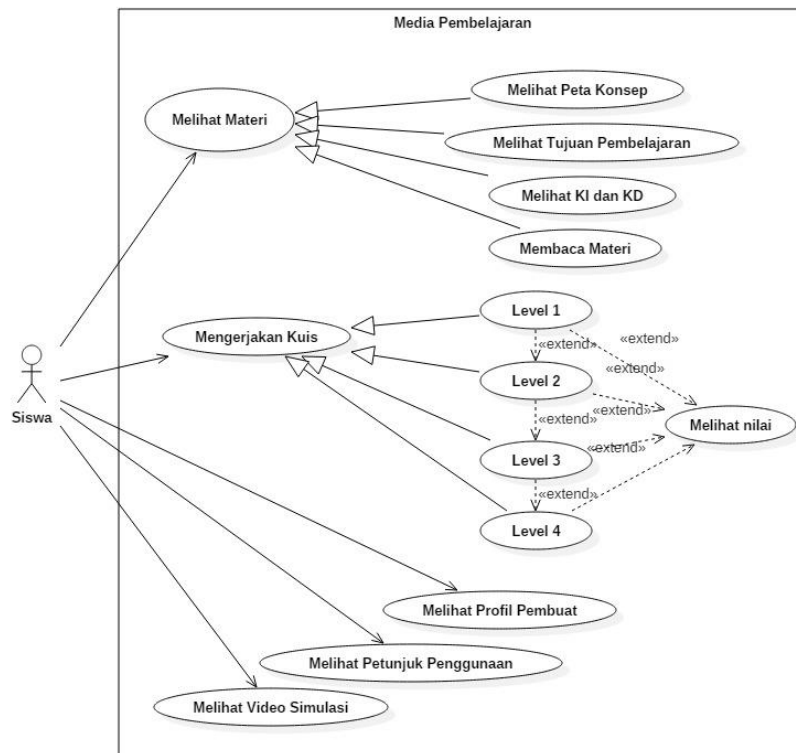
Berdasarkan Tabel 14, perangkat pertama digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran (pembuatan aplikasi), perangkat kedua digunakan untuk pengujian aplikasi secara terbatas, dan perangkat yang ketiga digunakan untuk pengambilan video pada pembuatan video simulasi.

## **B. Design**

Sesuai dengan hasil dari tahap *analysis* pada spesifikasi media pembelajaran, maka dilakukan tahap selanjutnya, yaitu *design* dengan kegiatan (1) membuat desain diagram kerja sistem dalam bentuk UML, yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram*, dan *sequence diagram*; (2) membuat desain alur kerja sistem oleh pengguna dalam bentuk *storyboard*; (3) membuat desain tampilan dalam bentuk *User Interface*; (4) menyusun materi dan latihan soal; dan (5) memilih konten yang digunakan.

### **1. Desain Use Case Diagram**

*Use case diagram* digunakan untuk mengetahui interaksi antara aktor dengan media pembelajaran yang dikembangkan, yaitu antara siswa dengan aplikasi Open The Gate. *Use case diagram* merupakan gambaran komponen apa saja yang dapat dijalankan oleh pengguna (*user*). Sesuai dengan hasil dari *analysis*, bahwa media pembelajaran yang dikembangkan memiliki fitur (1) melihat penjelasan materi gerbang logika, yang terdiri dari peta konsep, kompetensi yang dicapai, tujuan pembelajaran, dan isi materi macam-macam gerbang logika; (2) melihat video simulasi kondisi *output* pada gerbang logika ketika terdapat *input* tertentu; (3) mengerjakan kuis bertahap sesuai dengan level yang di setiap levelnya dapat melihat nilai hasil pengerjaan apakah mencapai nilai KKM atau tidak; (4) melihat petunjuk penggunaan; dan (5) melihat profil pengembang aplikasi. *Use Case Diagram* ditunjukkan oleh Gambar 8.



Gambar 8. *Use Case Diagram*

Sesuai dengan Gambar 8, aktor pada media pembelajaran yang dikembangkan adalah siswa. Media pembelajaran yang dikembangkan hanya ditujukan untuk siswa. Terdapat beberapa fungsi yang dijelaskan pada Tabel 15.

Tabel 15. Deskripsi *Use Case Diagram*

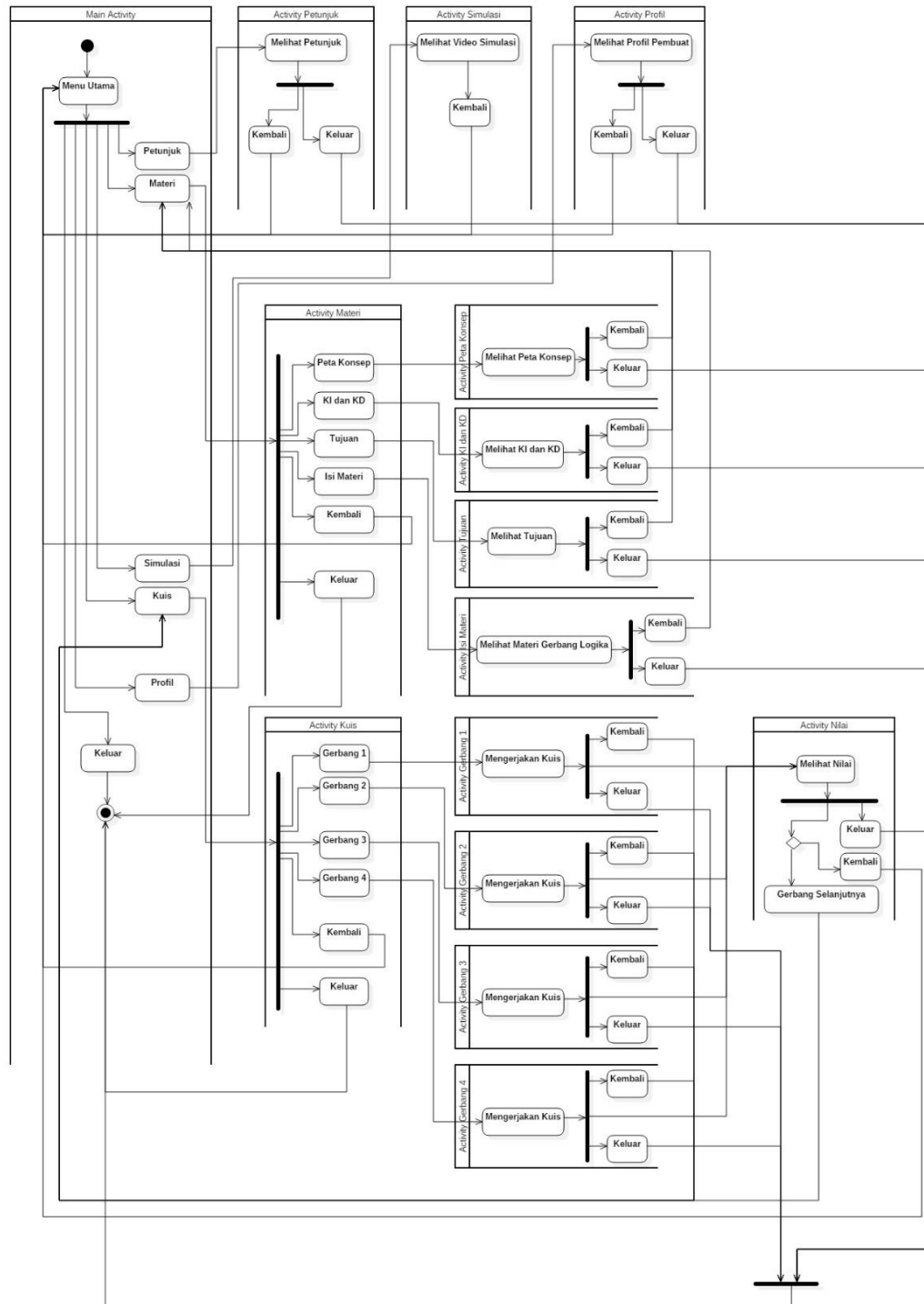
No	Use Case	Deskripsi
1	Melihat Materi	Melihat materi berfungsi untuk melihat penjelasan mengenai materi gerbang logika termasuk peta konsep, kompetensi, tujuan pembelajaran, dan isi materi gerbang logika.
2	Melihat Peta Konsep	Melihat peta konsep berfungsi untuk melihat peta materi yang ada di media pembelajaran, ketika siswa ingin melihat peta konsep, terlebih dahulu harus menjalankan fungsi melihat materi.
3	Melihat Tujuan Pembelajaran	Melihat tujuan pembelajaran berfungsi untuk mengetahui tujuan pembelajaran akan dicapai setelah menggunakan media pembelajaran. Ketika ingin melihat tujuan pembelajaran harus terlebih dahulu menjalankan fungsi melihat materi.



No	Use Case	Deskripsi
4	Melihat KI dan KD	Melihat KI dan KD berfungsi untuk mengetahui kompetensi yang harus dicapai pada penggunaan media pembelajaran.
5	Membaca Materi	Membaca materi berfungsi untuk membaca materi gerbang logika yang terlebih dahulu harus menjalankan fungsi melihat materi.
6	Melihat Video Simulasi	Melihat video simulasi berfungsi untuk memahami siswa mengenai kondisi <i>output</i> gerbang logika ketika terdapat <i>input</i> tertentu melalui video simulasi.
7	Mengerjakan Kuis	Mengerjakan kuis berfungsi untuk mengerjakan soal-soal sebagai evaluasi hasil belajar dengan level bertahap, yaitu level 1 sampai dengan level 4. Fungsi level 4 dapat dijalankan ketika level sebelumnya berjalan.
8	Melihat Nilai	Aktor dapat menjalankan fungsi melihat nilai setelah menjalankan fungsi mengerjakan kuis dengan level tertentu.
9	Melihat Profil Pembuat	Melihat profil pembuat berfungsi untuk melihat data diri pengembang media pembelajaran.
10	Melihat Petunjuk Penggunaan	Melihat petunjuk penggunaan berfungsi untuk mengetahui informasi tentang media pembelajaran dan mengetahui langkah-langkah yang akan dilakukan pada penggunaan media pembelajaran.

## 2. Desain Activity Diagram

*Activity Diagram* digunakan untuk menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari media pembelajaran yang dikembangkan. *Activity diagram* didesain sesuai dengan *use case diagram* yang telah dibuat sebelumnya, yaitu berdasarkan fungsi atau komponen apa saja yang dapat dijalankan oleh pengguna sehingga sistem bekerja sesuai dengan ekspektasi pengguna.



Gambar 9. *Activity Diagram*

Gambar 9 menunjukkan bahwa sistem dimulai pada *activity* menu utama. Ketika petunjuk dipilih, maka akan menuju *activity* petunjuk untuk melihat petunjuk, kemudian akan kembali ke *activity* menu utama untuk menjalankan

fungsi lain, yaitu materi yang akan menuju ke *activity* materi untuk menjalankan fungsi peta konsep yang nantinya menuju ke *activity* peta konsep untuk melihat peta konsep lalu kembali lagi ke *activity* materi untuk menjalankan fungsi KI dan KD yang akan menuju *activity* KI dan KD untuk melihat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang harus dicapai kemudian kembali lagi ke *activity* materi untuk menjalankan fungsi tujuan yang akan menuju ke *activity* tujuan untuk melihat tujuan pembelajaran pada penggunaan aplikasi, selanjutnya kembali ke *activity* materi untuk menjalankan fungsi isi materi yang akan menuju ke *activity* isi materi untuk melihat materi gerbang logika.

Setelah melihat materi gerbang logika, sistem akan kembali ke *activity* materi, kemudian akan kembali lagi ke *activity* menu utama untuk menjalankan fungsi simulasi yang akan menuju ke *activity* simulasi untuk melihat video simulasi yang kemudian sistem akan kembali ke *activity* menu utama untuk menjalankan fungsi kuis.

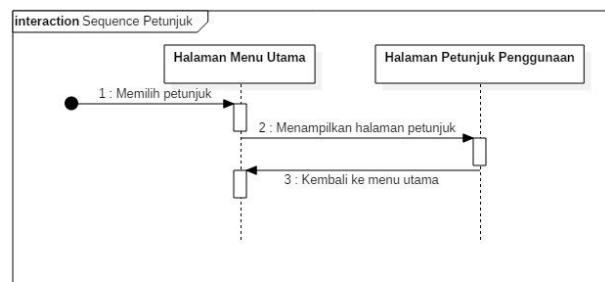
Ketika fungsi kuis dijalankan, maka akan menuju ke *activity* kuis dan akan menjalankan fungsi gerban 1 untuk menuju ke *activity* gerbang 1 untuk mengerjakan kuis. Setelah mengerjakan kuis, akan menuju ke *activity* nilai untuk melihat nilai, jika nilai mencapai KKM, maka akan menjalankan fungsi gerbang selanjutnya, sedangkan jika tidak mencapai KKM maka akan menjalankan fungsi kembali. Ketika fungsi gerbang selanjutnya dijalankan, akan kembali ke *activity* kuis untuk menjalankan fungsi gerbang 2, kemudian menuju *activity* gerbang 2 untuk mengerjakan kuis yang selanjutnya menuju *activity* nilai untuk melihat nilai, begitu seterusnya sampai dengan fungsi gerbang 4 dijalankan. Ketika fungsi kembali pada *activity* nilai dijalankan, maka akan kembali ke *activity* menu utama

untuk menjalankan fungsi lain. Pada setiap *activity* gerbang 1, gerbang 2, gerbang 3, maupun gerbang 4, terdapat fungsi kembali untuk kembali ke *activity* kuis.

Setelah kembali ke *activity* menu utama, selanjutnya akan dijalankan fungsi profil yang akan menuju ke *activity* profil untuk melihat profil pengembang aplikasi, kemudian akan kembali ke *activity* menu utama. Setiap *activity* terdapat fungsi keluar untuk menuju akhir dari aplikasi, yaitu keluar dari aplikasi.

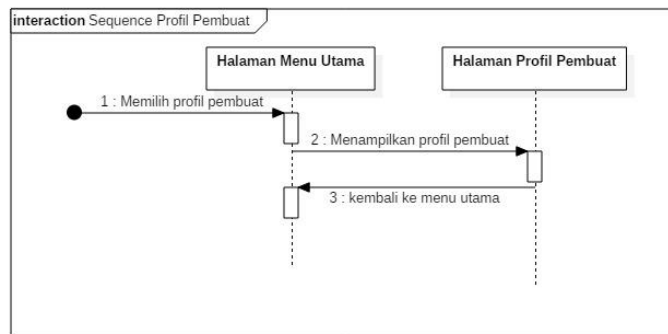
### 3. Desain *Sequence Diagram*

*Sequence Diagram* digunakan untuk menggambarkan tingkah laku objek pada use case dengan mendeskripsikan pesan yang dikirim dan diterima antar objek. Desain *Sequence Diagram* ditunjukkan pada Gambar 10 sampai dengan Gambar 14.



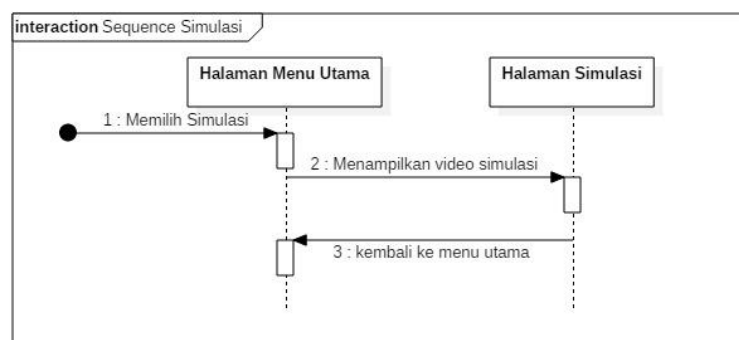
Gambar 10. *Sequence Diagram* Petunjuk Penggunaan

*Sequence Diagram* Petunjuk Penggunaan, seperti pada Gambar 10 merupakan proses untuk menampilkan petunjuk penggunaan, langkahnya yaitu (1) Memilih petunjuk pada halaman menu utama, kemudian akan (2) menampilkan halaman petunjuk penggunaan yang berisi tentang aplikasi dan langkah penggunaan media pembelajaran. Setelah itu, (3) kembali ke menu utama untuk menjalankan fungsi lain.



Gambar 11. *Sequence Diagram* Profil Pembuat

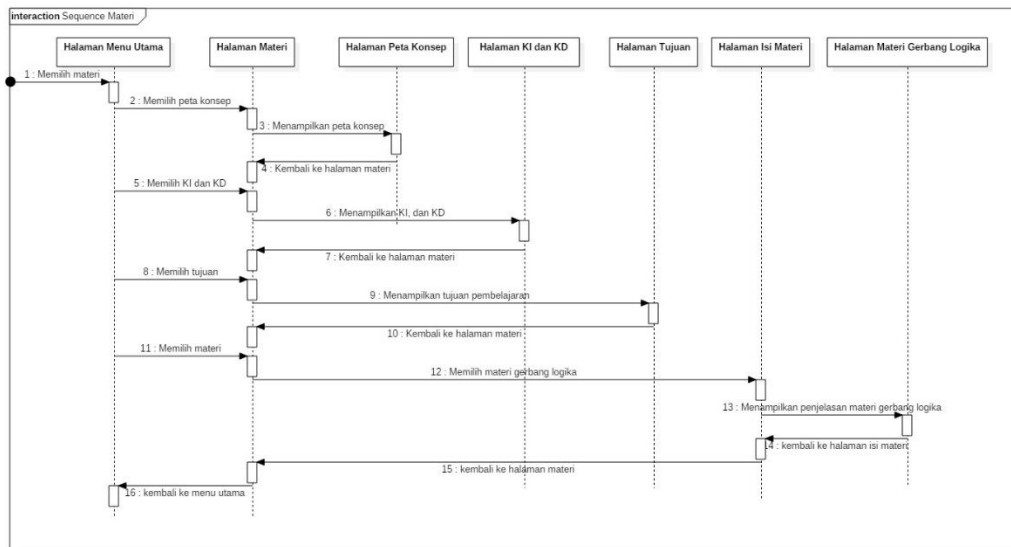
*Sequence Diagram* Profil Pembuat, seperti pada Gambar 11 merupakan proses untuk melihat data diri pembuat media pembelajaran, langkahnya yaitu (1) Memilih profil pada halaman menu utama, kemudian akan (2) menampilkan halaman profil pembuat yang berisi informasi mengenai data diri pembuat media pembelajaran. Setelah itu, (3) kembali ke menu utama untuk menjalankan fungsi lain.



Gambar 12. *Sequence Diagram* Video Simulasi

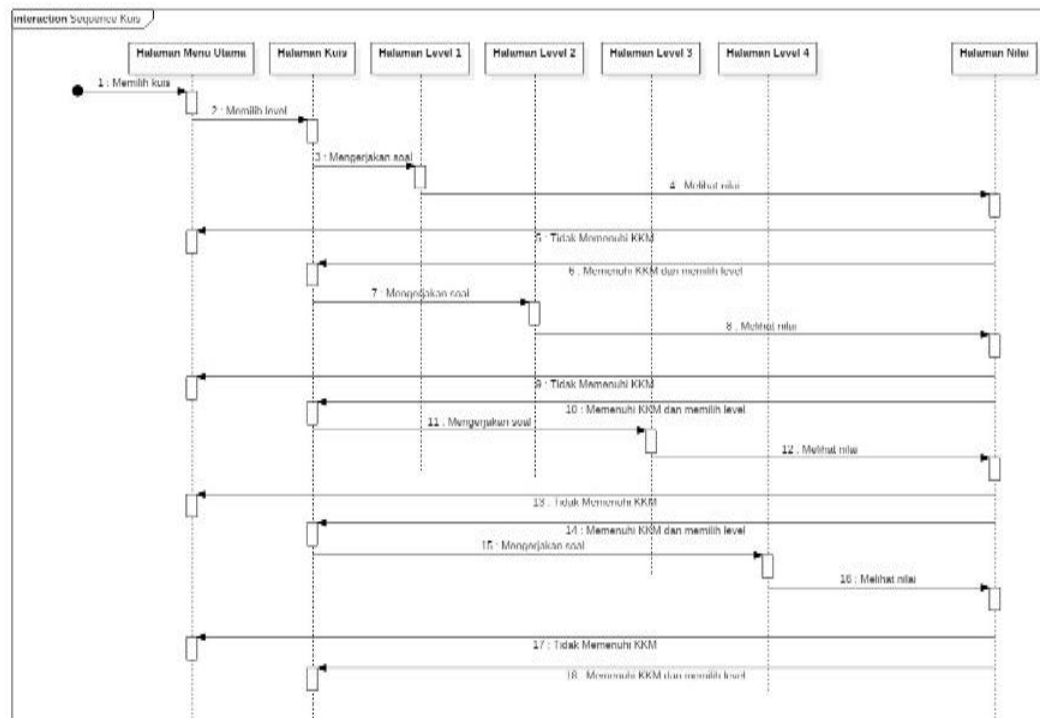
*Sequence Diagram* Video Simulasi, seperti pada Gambar 12 merupakan proses untuk memerhatikan video simulasi gerbang logika, langkahnya yaitu (1) Memilih simulasi pada halaman menu utama, kemudian akan (2) menampilkan

halaman simulasi yang berisi video simulasi mengenai *input* dan *output* gerbang logika. Setelah itu, (3) kembali ke menu utama untuk menjalankan fungsi lain.



Gambar 13. *Sequence Diagram* Materi

*Sequence Diagram* Materi, seperti pada Gambar 13 merupakan proses untuk membaca materi gerbang logika dengan langkah (1) memilih materi pada halaman menu utama, kemudian (2) memilih peta konsep pada halaman materi, kemudian (3) akan menampilkan peta konsep, kemudian (4) kembali ke halaman materi untuk (5) memilih KI dan KD. Selanjutnya akan (6) menampilkan KI dan KD pada halaman KI dan KD, kemudian (7) kembali ke halaman materi untuk (8) memilih tujuan. Setelah itu akan (9) menampilkan tujuan pembelajaran, kemudian (10) kembali ke halaman materi untuk (11) memilih materi. Selanjutnya akan (12) memilih materi gerbang logika dan akan (13) menampilkan penjelasan materi gerbang logika, kemudian akan (14) kembali ke halaman isi materi. Ketika membaca materi selesai maka akan (15) kembali ke halaman materi dan kemudian (16) kembali ke halaman menu utama untuk menjalankan fungsi lain.




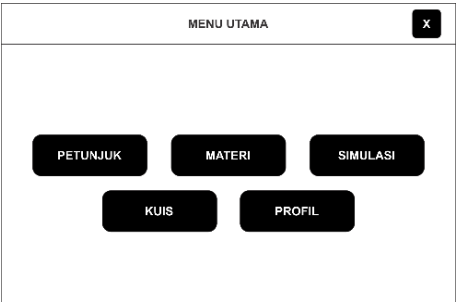
Gambar 14. *Sequence Diagram* Kuis

*Sequence Diagram* Materi, seperti pada Gambar 14 merupakan proses untuk mengerjakan kuis, dengan langkah (1) memilih kuis pada halaman menu utama, kemudian (2) memilih level pada halaman kuis, selanjutnya (3) akan memunculkan halaman level 1 dengan soal yang telah tersedia dan menjawab sampai dengan selesai, kemudian (4) akan menampilkan halaman nilai yang berisi nilai sesuai dengan jumlah jawaban benar. Jika (5) tidak memenuhi KKM, maka akan kembali memilih ke halaman utama. Jika (6) memenuhi KKM, maka akan kembali ke halaman kuis untuk memilih level selanjutnya. Langkah ke (2) sampai dengan langkah ke (3) diulang sampai dengan level terakhir, yaitu level 4.

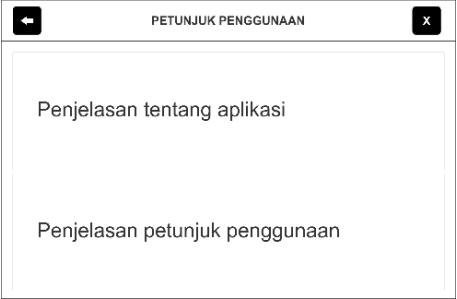
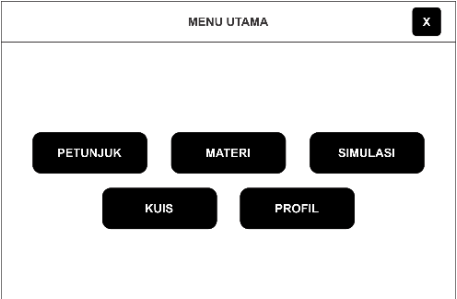
4. Desain *Storyboard*

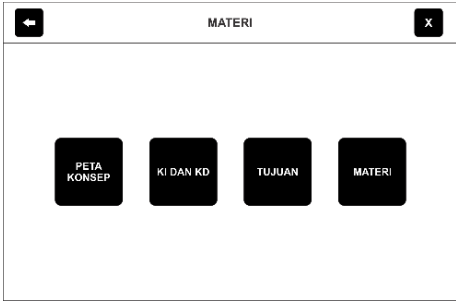
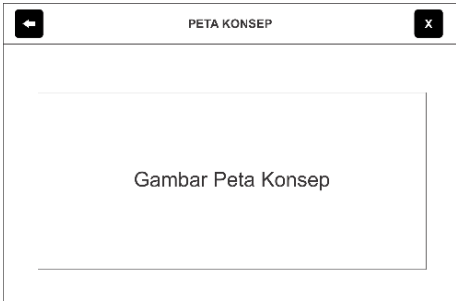
*Storyboard* merupakan alur jalannya aplikasi atau media pembelajaran oleh pengguna yang digambarkan tiap *scene*. Desain *storyboard* ada pada Tabel 16.

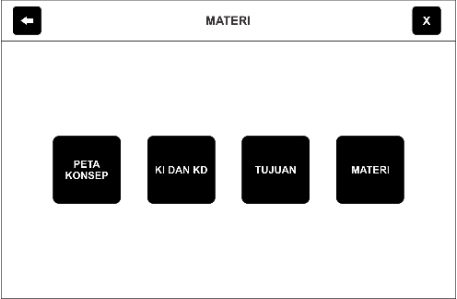
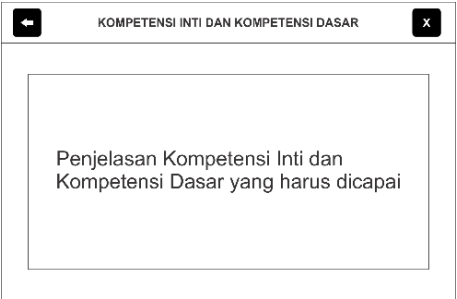
Tabel 16. Desain *Storyboard*

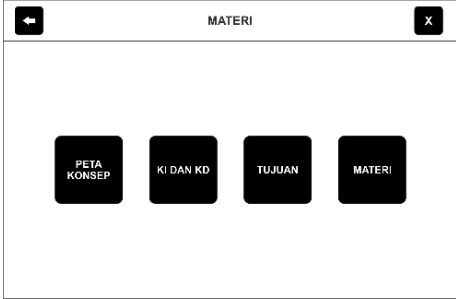
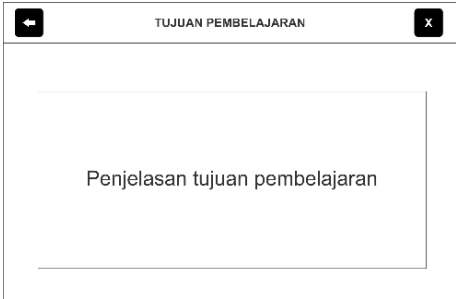
No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
1		Menunggu hingga masuk ke <i>scene</i> selanjutnya	Merupakan <i>splash screen</i> , yaitu tampilan awal media pembelajaran yang akan tampil selama tiga detik.  Setelah tiga detik, maka akan menampilkan <i>scene</i> selanjutnya, yaitu <i>scene</i> menu utama.
2		Menekan tombol petunjuk	Ketika pengguna menekan tombol petunjuk, maka akan menuju <i>scene</i> petunjuk.  Pada <i>scene</i> ini tidak dapat kembali lagi ke <i>scene</i> awal.

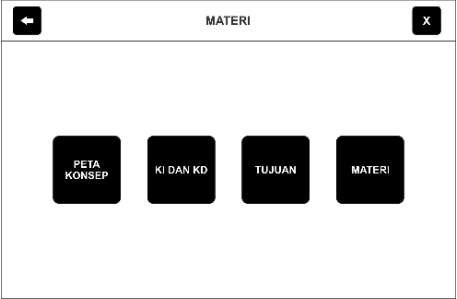
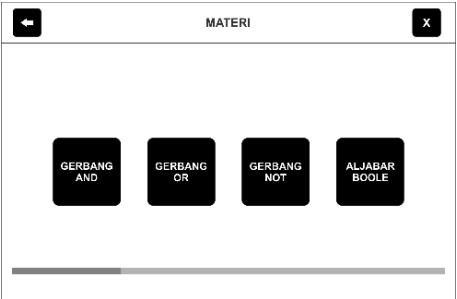


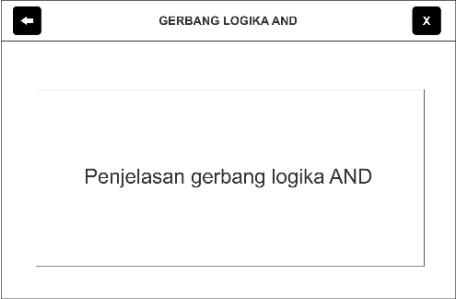
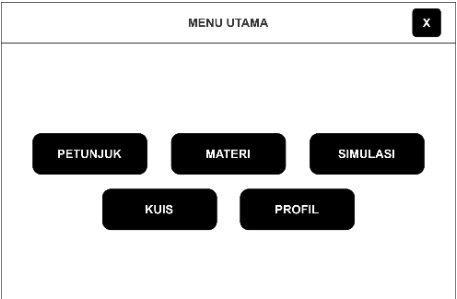
No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
3		Menekan tombol kembali	Ketika pengguna masuk ke <i>scene</i> petunjuk, maka pengguna tidak dapat langsung melanjutkan ke <i>scene</i> lain, pengguna hanya dapat kembali ke <i>scene</i> menu utama atau keluar dari aplikasi.
4		Menekan tombol materi	Ketika pengguna menekan tombol materi, maka akan menuju ke <i>scene</i> materi untuk melihat materi gerbang logika.

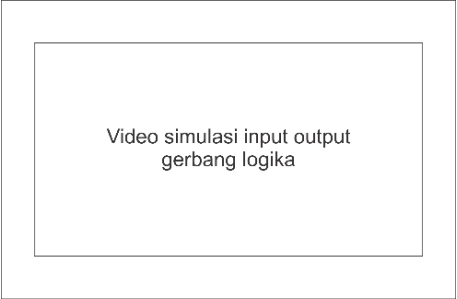
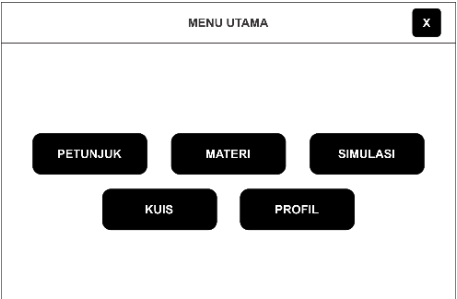
No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
5		Menekan tombol peta konsep	Ketika pengguna menekan tombol peta konsep yang ada pada <i>scene</i> materi, maka akan menuju <i>scene</i> peta konsep untuk melihat peta konsep dari materi gerbang logika.
6		Menekan tombol kembali	Ketika pengguna masuk ke <i>scene</i> peta konsep, maka pengguna tidak dapat langsung melanjutkan ke <i>scene</i> lain, pengguna hanya dapat kembali ke <i>scene</i> materi atau keluar dari aplikasi.

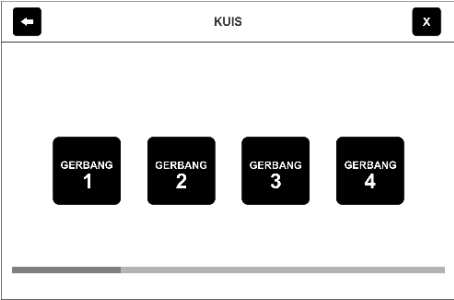
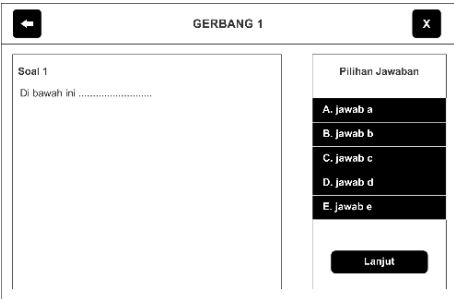
No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
7		Menekan tombol KI dan KD	Ketika pengguna menekan tombol KI dan KD yang ada pada <i>scene</i> materi, maka akan menuju <i>scene</i> KI dan KD untuk melihat kompetensi yang harus dicapai ketika menggunakan aplikasi.
8		Menekan tombol kembali	Ketika pengguna masuk ke <i>scene</i> KI dan KD, maka pengguna tidak dapat langsung melanjutkan ke <i>scene</i> lain, pengguna hanya dapat kembali ke <i>scene</i> materi atau keluar dari aplikasi.

No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
9		Menekan tombol tujuan	Ketika pengguna menekan tombol tujuan yang ada pada <i>scene</i> materi, maka akan menuju <i>scene</i> tujuan untuk mengetahui tujuan pembelajaran pada penggunaan aplikasi.
10		Menekan tombol kembali	Ketika pengguna masuk ke <i>scene</i> tujuan, maka pengguna tidak dapat langsung melanjutkan ke <i>scene</i> lain, pengguna hanya dapat kembali ke <i>scene</i> materi atau keluar dari aplikasi.

No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
11		Menekan tombol materi	Ketika pengguna menekan tombol materi yang ada pada <i>scene</i> materi, maka akan menuju <i>scene</i> isi materi untuk melihat penjelasan materi gerbang logika yang terdiri dari macam-macam gerbang logika dan aljabar boole.
12		Menekan tombol gerbang AND	Ketika pengguna menekan tombol gerbang AND pada <i>scene</i> isi materi, maka akan menuju <i>scene</i> gerbang AND yang berisi penjelasan mengenai gerbang AND.

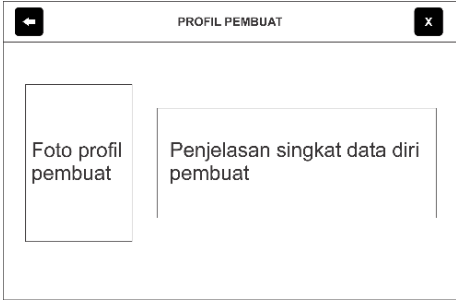
No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
13		Menekan tombol kembali	Ketika pengguna masuk ke <i>scene</i> gerbang AND, maka pengguna tidak dapat langsung menuju ke penjelasan materi lain, pengguna harus kembali ke <i>scene</i> isi materi.
14		Menekan tombol simulasi	Untuk melihat video simulasi, harus kembali ke <i>scene</i> menu utama terlebih dahulu, yaitu dengan kembali ke <i>scene</i> isi materi, kemudian kembali ke <i>scene</i> menu utama, kemudian menekan tombol simulasi yang akan menuju ke <i>scene</i> simulasi.

No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
15	 <p>Video simulasi input output gerbang logika</p>	Menekan tombol <i>back</i> pada <i>smartphone</i>	Pada <i>scene</i> simulasi tidak terdapat tombol, hanya berupa tampilan video, untuk melihat materi atau mengerjakan kuis, pengguna perlu menekan tombol <i>back</i> bawaan dari <i>smartphone</i> untuk kembali ke <i>scene</i> menu utama.
16		Menekan tombol kuis	Ketika pengguna menekan tombol kuis, maka akan menuju ke <i>scene</i> kuis untuk mengerjakan latihan soal mengenai materi gerbang logika.

No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
17		Menekan tombol gerbang 1	<p>Kuis dimulai pada gerbang 1 yang merupakan level pertama.</p> <p>Untuk memulai mengerjakan kuis, pengguna menekan tombol gerbang 1 yang kemudian akan menuju ke <i>scene</i> gerbang 1 untuk menjawab soal.</p>
18		Memilih jawaban dan menekan tombol lanjut	<p>Ketika memasuki <i>scene</i> gerbang 1, pengguna mengerjakan soal dengan memilih jawaban pada pilihan yang disediakan kemudian menekan tombol lanjut sampai dengan soal ke sepuluh (10).</p> <p>Setelah soal ke sepuluh, maka tombol lanjut akan berubah menjadi tombol selesai yang digunakan untuk menuju ke <i>scene</i> nilai untuk melihat nilai yang didapatkan.</p> <p>Jika pengguna menekan tombol kembali, maka bukan kembali ke soal sebelumnya, akan tetapi kembali ke <i>scene</i> menu utama.</p>



No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
19		Menekan tombol gerbang selanjutnya	<p>Pada <i>scene</i> nilai terdapat tombol gerbang selanjutnya untuk mengerjakan kuis pada level selanjutnya yang akan menuju <i>scene</i> kuis untuk memilih level selanjutnya jika nilai yang didapatkan memenuhi KKM.</p> <p>Jika nilai yang didapatkan belum memenuhi KKM, maka tombol gerbang selanjutnya akan berubah menjadi tombol kembali ke menu utama untuk kembali ke <i>scene</i> menu utama agar mempelajari kembali materi gerbang logika.</p>
20		Menekan tombol profil	<p>Untuk melihat kembali materi ataupun video simulasi dair <i>scene</i> kuis, perlu menekan tombol kembali untuk menuju ke <i>scene</i> menu utama.</p> <p>Setelah petunjuk, materi, video simulasi, dan kuis telah dicoba, hal terakhir yang dilakukan adalah mengetahui pembuat aplikasi dengan cara menekan tombol profil pada <i>scene</i> menu utama.</p>

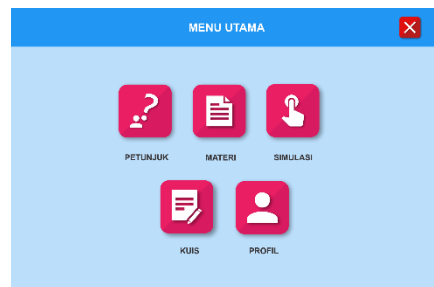
No	Scene	Tindakan Pengguna	Deskripsi
21		Menekan tombol kembali	Ketika pengguna masuk ke <i>scene</i> profil, maka pengguna tidak dapat langsung melanjutkan ke <i>scene</i> lain, pengguna hanya dapat kembali ke <i>scene</i> menu utama atau keluar dari aplikasi.
Setiap proses dari nomor 2-21 dapat diulang-ulang sesuai dengan kebutuhan pengguna (tergantung pemilihan <i>scene</i> yang dituju)			
Setiap <i>scene</i> terdapat tombol keluar, kecuali pada <i>scene splash screen</i> dan <i>scene</i> simulasi.			

## 5. User Interface

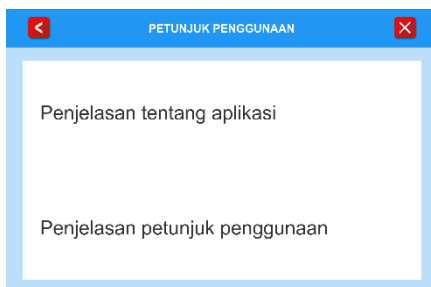
Setelah melakukan pembuatan *storyboard*, kemudian membuat desain *User Interface* agar dapat diimplementasikan ke dalam tahap selanjutnya, yaitu pada tahap *development*. Hasil dari desain *User Interface* ditunjukkan pada Gambar 15 sampai dengan Gambar 28.



Gambar 15. UI *Splash Screen*



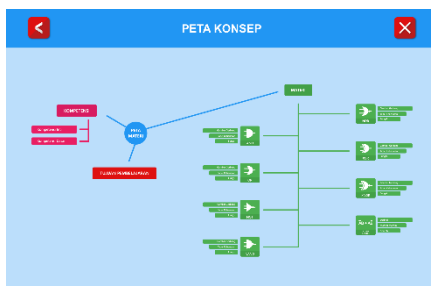
Gambar 16. UI Menu Utama



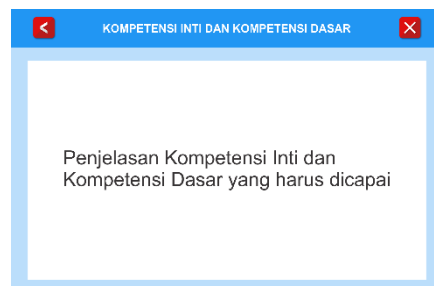
Gambar 17. UI Petunjuk



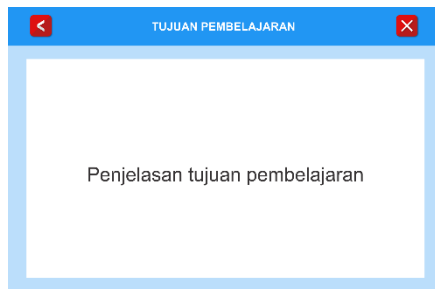
Gambar 18. UI Menu Materi



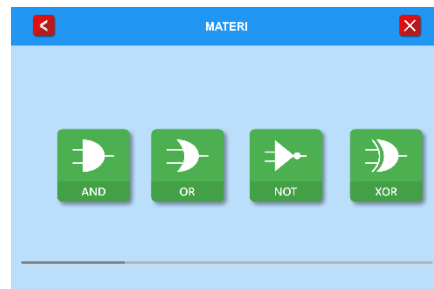
Gambar 19. UI Peta Konsep



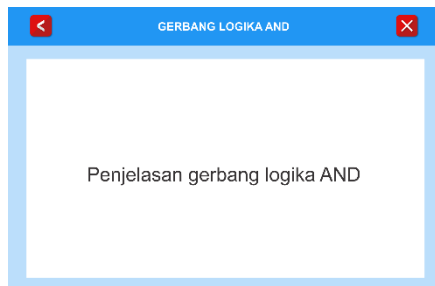
Gambar 20. UI Kompetensi



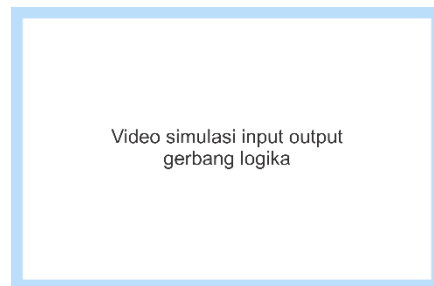
Gambar 21. UI Tujuan



Gambar 22. UI Sub Menu Materi



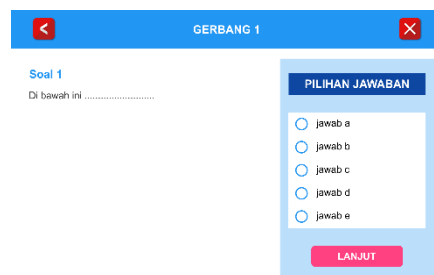
Gambar 23. UI Isi Materi



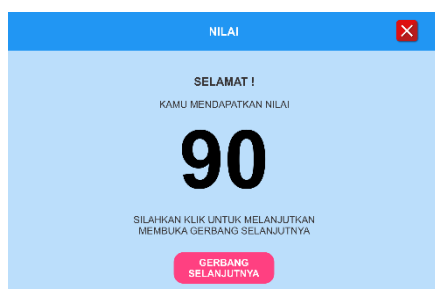
Gambar 24. UI Video Simulasi



Gambar 25. UI Menu Kuis



Gambar 26. UI Kuis



Gambar 27. UI Nilai



Gambar 28. UI Profil

## **6. Menyusun Materi**

Materi disusun sesuai dengan informasi yang dihasilkan dari tahap analisis, yaitu materi gerbang logika, yaitu gerbang AND, gerbang OR, gerbang NOT, gerbang NAND, gerbang NOR, gerbang XOR, gerbang XNOR, dan aljabar boole. Setiap materi gerbang logika, berisikan penjelasan gerbang logika tersebut, gambar gerbang logika, tabel kebenaran gerbang logika, dan rumus/ fungsi/ persamaan gerbang logika. Materi aljabar boole berisi pengertian aljabar boole, gerbang logika penyusun aljabar boole, macam-macam rumus/ fungsi aljabar boole, dan contoh penyederhanaan gerbang logika menggunakan aljabar boole. Rincian materi terdapat pada Lampiran 8.

Tidak hanya mengenai materi saja, akan tetapi juga merumuskan tujuan pembelajaran dan merujuk pada kompetensi yang harus dicapai. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar merujuk pada Silabus Mata Pelajaran Sistem Komputer yang terdapat pada Lampiran 7. Tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan, yaitu: (1) siswa dapat menjelaskan pengertian gerbang logika; (2) siswa dapat menyebutkan macam-macam gerbang logika; (3) siswa dapat menggambar macam-macam gerbang logika; (4) siswa dapat menjelaskan prinsip suatu gerbang logika; (5) siswa dapat menjelaskan fungsi/ rumus suatu gerbang; (6) siswa dapat menjelaskan pengertian aljabar boolean; (7) siswa dapat menyebutkan gerbang dasar pada aljabar boolean; (8) siswa dapat menyebutkan macam-macam fungsi aljabar boolean; (9) siswa dapat menjelaskan sifat-sifat tertentu pada aljabar boolean; (10) siswa dapat menyederhanakan gerbang logika menggunakan aljabar boolean.

## 7. Menyusun Latihan Soal

Latihan soal disusun untuk digunakan pada kuis. Telah disusun soal beserta kunci jawaban sebanyak empat puluh (40) butir soal dengan varian soal yang berbeda-beda. Setiap level memiliki sepuluh (10) butir soal. Rincian latihan soal terdapat pada Lampiran 8

## 8. Memilih Konten

Konten pada media pembelajaran yang akan digunakan adalah berupa gambar atau ikon sesuai pada desain *User Interface*. Konten selain yang telah tertera pada desain *User Interface* ditunjukkan pada Tabel 17.

Tabel 17. Konten Media Pembelajaran

No	Jenis Konten	Deskripsi
1	<i>Backsound</i>	Judul lagu : Paris Genre : Edgy Electro Diunduh dari <a href="http://www.gosoundtrack.com/album/catwalk">www.gosoundtrack.com/album/catwalk</a> Diunduh secara gratis (tidak membayar)
2	Video Simulasi Gerbang Logika	Judul video : Praktek Gerbang Logika Dasar (and, or, nand, nor, xor, xnor) Pembuat : ito tutorial (nama akun youtube) Durasi : 12 menit 14 detik Diakses melalui <i>youtube.com</i> dengan alamat <a href="https://www.youtube.com/watch?v=KrDQOzZZ0a4">https://www.youtube.com/watch?v=KrDQOzZZ0a4</a>

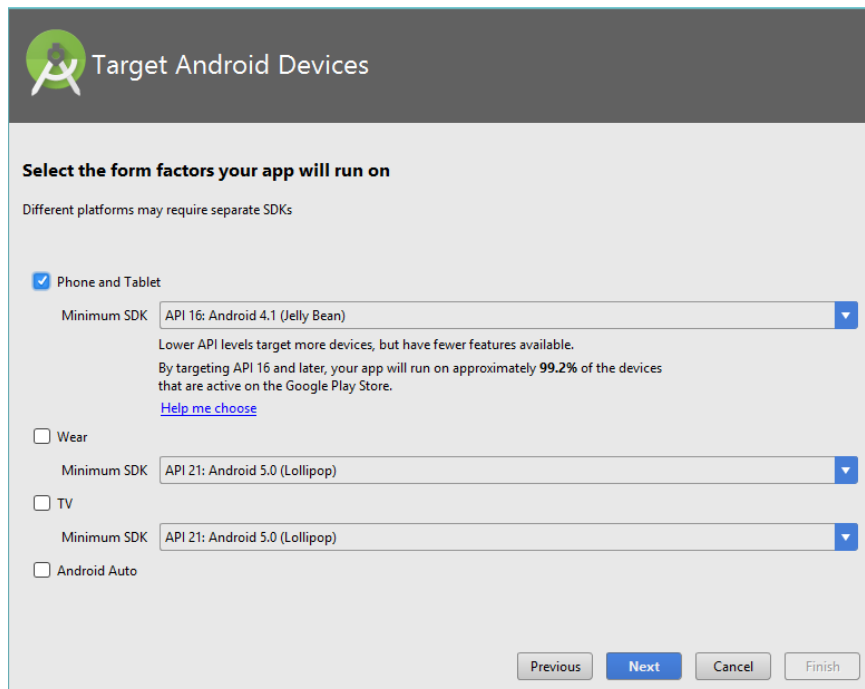
Setelah keseluruhan desain telah selesai dibuat, materi telah disusun, latihan soal juga telah disusun, dan konten telah dipilih, maka dapat menuju ke tahap selanjutnya, yaitu tahap *development*.

### C. Development

Setelah membuat desain sesuai dengan analisis yang telah dilakukan, selanjutnya yaitu mengembangkan aplikasi Open The Gate. Sesuai dengan spesifikasi *software* pada tahap analisis, aplikasi dikembangkan menggunakan Android Studio v.2.3.3. Berikut langkah pengembangan aplikasi Open The Gate.

## 1. Mengatur Spesifikasi Aplikasi

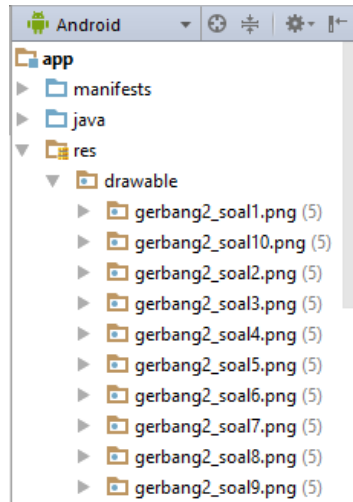
Tahap pertama mengembangkan aplikasi menggunakan Android Studio v.2.3.3 adalah melakukan pengaturan perangkat yang akan digunakan (aplikasi yang dikembangkan akan digunakan pada perangkat apa). Sesuai dengan informasi pada tahap analisis bahwa versi Android minimum yang ada di lingkungan siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul adalah 4.1 atau API level 16 atau Jelly Bean, maka minimal SDK yang diperlukan adalah Android versi 4.1 atau API level 16 sesuai pada Gambar 29.



Gambar 29. Pengaturan Target Perangkat *Android*

## 2. Memasukkan Gambar

Seluruh gambar, baik ikon untuk tombol maupun gambar pada materi dimasukkan ke dalam sebuah *folder* pada *package* yang telah dibuat, yaitu pada *folder drawable*. Proses memasukkan gambar menggunakan *plugin android drawable importer intellij*. Hasil pemindahan ditunjukkan pada Gambar 30.



Gambar 30. Hasil *Import* Gambar

### 3. Membuat *Layout*

Pengembangan aplikasi menggunakan Android Studio diperlukan pembuatan *layout* untuk membuat halaman/ *scene*. Setiap halaman dengan desain *layout* sama, cukup menggunakan satu buah *layout* (tidak harus setiap halaman menggunakan satu buah *layout*). Pembuatan *layout* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman XML. Contoh pembuatan *layout* ditunjukkan pada Gambar 31. Rincian mengenai pembuatan *layout* dapat dilihat pada Lampiran 25.

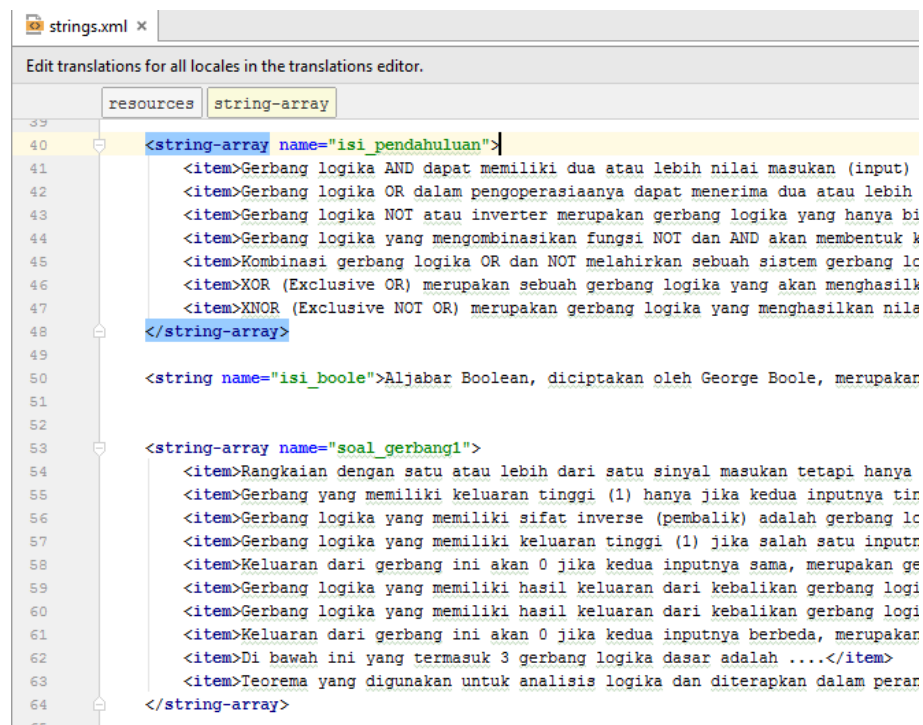


Gambar 31. Membuat *Layout* menggunakan XML



#### 4. Memasukkan Data

Materi dan soal latihan yang telah disusun kemudian dimasukkan ke dalam aplikasi. Materi dan soal dimasukkan ke dalam aplikasi menggunakan bahasa pemrograman XML dalam bentuk *string-array* yang disimpan di dalam sebuah *file* bernama *strings.xml* yang ditunjukkan pada Gambar 32, sedangkan pilihan jawaban dan kunci jawaban dimasukkan menggunakan bahasa pemrograman Java yang disimpan di dalam *array* pada sebuah *class* bernama *DataSoal* yang ditunjukkan pada Gambar 33.



Gambar 32. Isi Materi dan Soal pada *strings.xml*

```

C DataSoal.java x
DataSoal DataSoal()
18
19 public DataSoal() {
20     setPilihanGanda1();
21     setPilihanGanda2();
22     setPilihanGanda3();
23     setPilihanGanda4();
24     setKunci1();
25     setKunci2();
26     setKunci3();
27     setKunci4();
28 }
29
30 public String[][] getPilihanGanda1() { return pilihanGanda1; }
34
35 public void setPilihanGanda1()
36 {
37     pilihanGanda1 =
38         new String[][]
39         {
40             {"Gerbang logika",
41              "Rangkaian biner",
42              "Rangkaian decimal",
43              "Rangkaian hexadecimal",
44              "Rangkaian arus listrik"}
45         },

```

Gambar 33. Pilihan Jawaban dan Kunci Jawaban pada *class* DataSoal

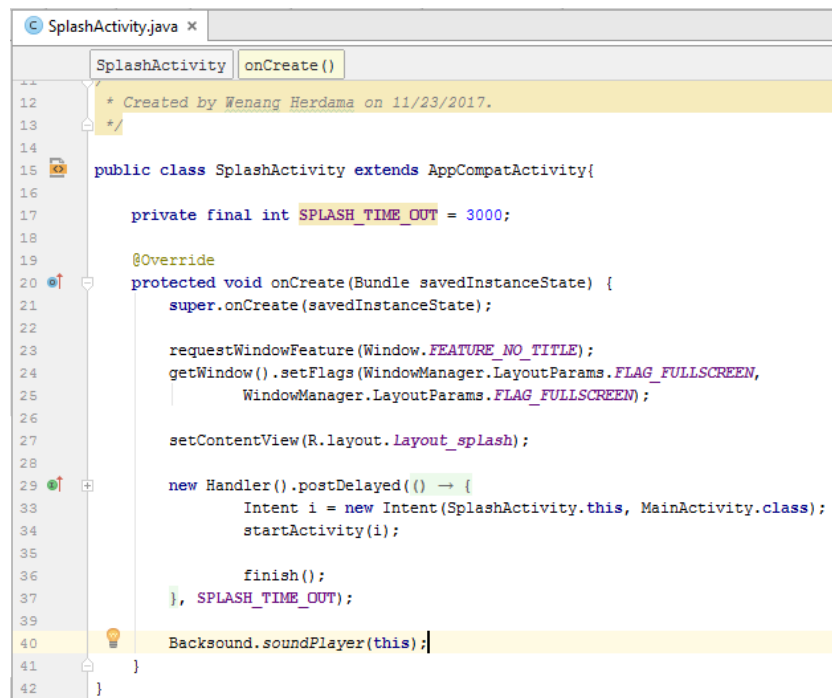
## 5. Melakukan *Coding*

Terdapat tujuh (7) jenis kode program yang memiliki fungsi masing-masing, yaitu: (1) kode program sebagai *activity*; (2) kode program untuk konfigurasi *backsound*; (3) kode program untuk konfigurasi *youtube*; (4) kode program untuk pengisian data soal; (5) kode program untuk pengisian data ke memori; (6) kode program untuk *youtube activity*; (7) kode program untuk *customize dialog*; dan (8) kode program untuk *Android Manifest*.

Kode program sebagai *activity* digunakan untuk menampilkan *layout* yang telah dibuat menjadi sebuah aktivitas program agar pengguna dapat berinteraksi pada *layout* yang dibuat dengan menambahkan *actionlistener* pada setiap tombol yang telah dibuat. Setiap *scene* pada *storyboard* memiliki satu kelas program

memilih *layout* yang sesuai. Potongan program ditunjukkan pada Gambar 34.

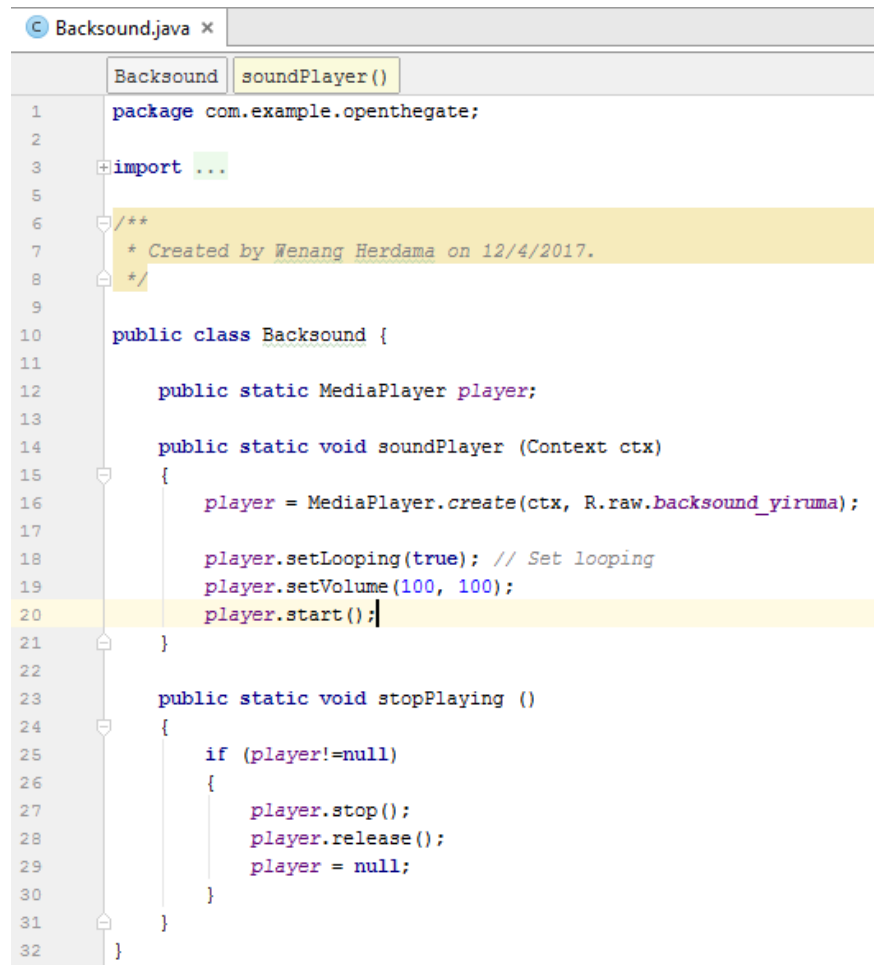
Rincian penjelasan kode program terdapat pada Lampiran 27.



```
12  * Created by Wenang Herdama on 11/23/2017.
13  */
14
15  public class SplashActivity extends AppCompatActivity{
16
17      private final int SPLASH_TIME_OUT = 3000;
18
19      @Override
20      protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
21          super.onCreate(savedInstanceState);
22
23          requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);
24          getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,
25                               WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
26
27          setContentView(R.layout.layout_splash);
28
29          new Handler().postDelayed(() -> {
33              Intent i = new Intent(SplashActivity.this, MainActivity.class);
34              startActivity(i);
35
36              finish();
37          }, SPLASH_TIME_OUT);
38
39          Backsound.soundPlayer(this);
40      }
41  }
```

Gambar 34. Potongan Kode Program *Activity*

Kode program untuk konfigurasi *backsound* digunakan untuk mengatur penggunaan *backsound* pada media pembelajaran. Pengaturan tersebut terdiri dari pengaturan *play* dan *stop* pada setiap halaman. Potongan kode program ditunjukkan pada Gambar 35. Penjelasan lebih rinci terdapat pada Lampiran 27.



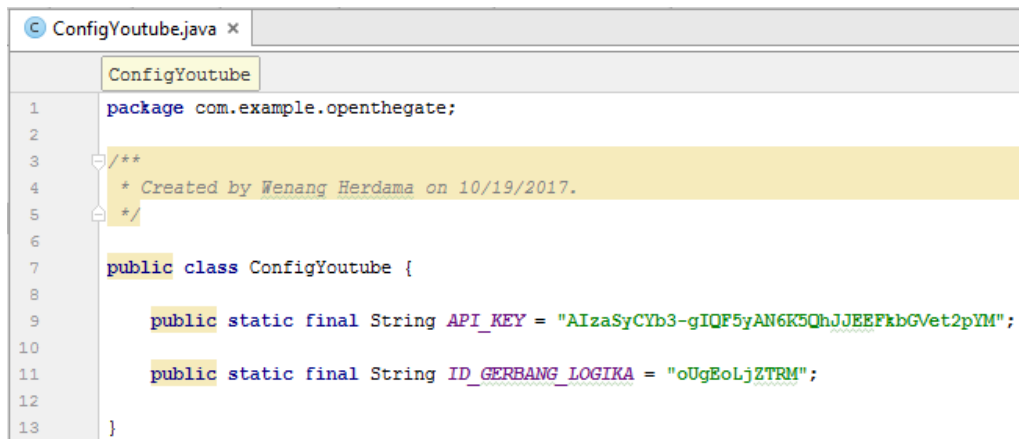
```

1  package com.example.openthegate;
2
3  import ...
4
5
6  /**
7   * Created by Wenang Herdama on 12/4/2017.
8   */
9
10 public class Backsound {
11
12     public static MediaPlayer player;
13
14     public static void soundPlayer (Context ctx)
15     {
16         player = MediaPlayer.create(ctx, R.raw.backsound_yiruma);
17
18         player.setLooping(true); // Set looping
19         player.setVolume(100, 100);
20         player.start();
21     }
22
23     public static void stopPlaying ()
24     {
25         if (player!=null)
26         {
27             player.stop();
28             player.release();
29             player = null;
30         }
31     }
32 }

```

Gambar 35. Potongan Kode Program *Backsound*

Kode program untuk konfigurasi *youtube* berisi *Youtube API key* dan ID *youtube video* yang diakses. *Youtube API key* diperoleh dari mendaftarkan akun Google ke Google Console, kemudian mengaktifkan *Youtube API for Android*. Kemudian menyalin *key* yang telah disediakan Google sebagai autentifikasi dari aplikasi yang telah dikembangkan. Potongan program ditunjukkan pada Gambar 36.



```

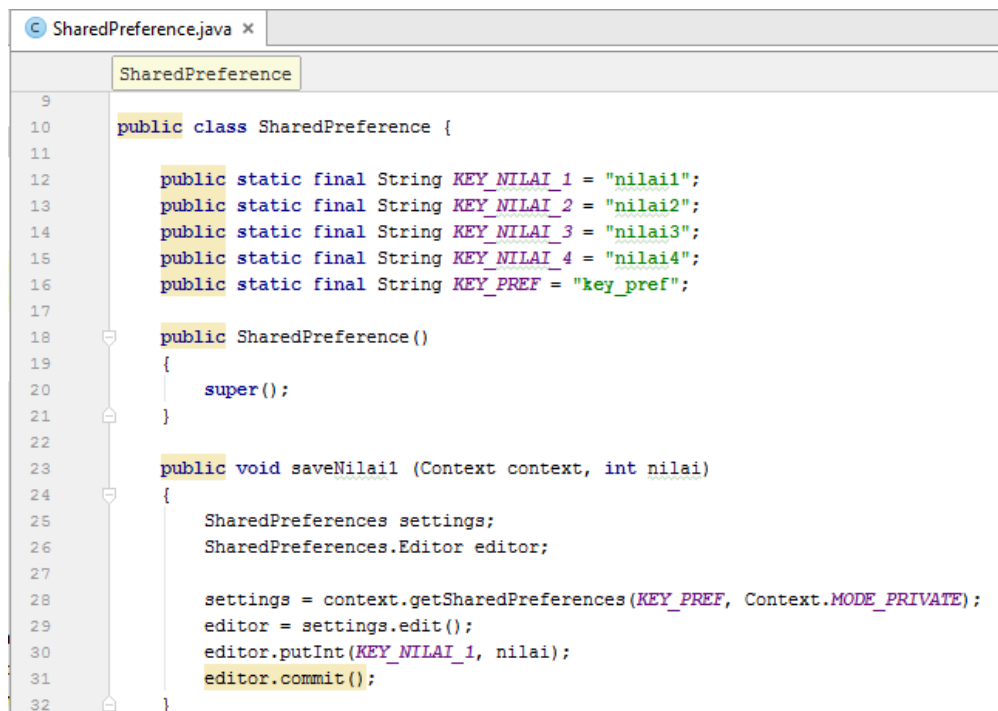
1 package com.example.openthegate;
2
3 /**
4  * Created by Wenang Herdama on 10/19/2017.
5  */
6
7 public class ConfigYoutube {
8
9     public static final String API_KEY = "AIzaSyCYb3-gIQF5yAN6K5QhJJEEFkbGVet2pYM";
10
11     public static final String ID_GERBANG_LOGIKA = "oUgBoLjZTRM";
12
13 }

```

Gambar 36. Potongan Kode Program Konfigurasi Youtube

Kode program untuk pengisian data soal, terdiri dari data pilihan jawaban dan kunci jawaban dalam bentuk *array*. Pilihan jawaban berbentuk matriks atau *array* dua dimensi, yaitu dimensi pertama untuk pilihan jawaban dan dimensi kedua untuk tiap soal. Kunci jawaban berbentuk *array* satu dimensi. Kedua tipe data pada *array* tersebut adalah *String*. Gambar 33 (pada langkah menyusun materi) merupakan potongan kode program untuk pengisian data soal. Penjelasan lebih rinci mengenai kode program untuk pengisian data soal terdapat pada Lampiran 27.

Kode program untuk pengisian data ke memori adalah berupa penyimpanan data nilai ke *shared preferences* pada *Android*, dimana data tersebut tidak akan terhapus kecuali aplikasi dihapus dari *smartphone* atau data dihapus pada pengaturan *smartphone*. Hal ini memungkinkan untuk menyimpan nilai pada setiap gerbang (level) agar pengguna tidak memulai dari awal ketika aplikasi ditutup (close) atau *force close*. Gerbang yang telah berhasil dibuka juga tidak akan menutup lagi. Potongan kode program ditunjukkan pada Gambar 37. Penjelasan lebih rinci mengenai kode program yang menggunakan *shared preferences* tersebut terdapat pada Lampiran 27.



```

9
10 public class SharedPreference {
11
12     public static final String KEY_NILAI_1 = "nilai1";
13     public static final String KEY_NILAI_2 = "nilai2";
14     public static final String KEY_NILAI_3 = "nilai3";
15     public static final String KEY_NILAI_4 = "nilai4";
16     public static final String KEY_PREF = "key_pref";
17
18     public SharedPreference()
19     {
20         super();
21     }
22
23     public void saveNilai1 (Context context, int nilai)
24     {
25         SharedPreferences settings;
26         SharedPreferences.Editor editor;
27
28         settings = context.getSharedPreferences(KEY_PREF, Context.MODE_PRIVATE);
29         editor = settings.edit();
30         editor.putInt(KEY_NILAI_1, nilai);
31         editor.commit();
32     }

```

Gambar 37. Potongan Kode Program *Shared Preferences*

Penggunaan *Youtube* API mengharuskan dibuatnya *activity* khusus untuk *youtube* yaitu menggunakan *YoutubeBaseActivity*. Penggunaan *activity* tersebut harus memanggil kelas turunan dari *YoutubePlayer* agar video yang diakses dari *youtube.com* dapat diputar atau dijalankan. Kode program ini saling terhubung dengan konfigurasi *youtube* yang telah dijelaskan sebelumnya. *Key* dan ID yang terdapat pada konfigurasi *youtube* akan digunakan pada kode program *youtube activity* tersebut. Potongan kode program ditunjukkan pada Gambar 38. Penjelasan lebih rinci mengenai kode program tersebut terdapat pada Lampiran 27.

```

C Video1Activity.java x
Video1Activity onCreate()
18
19 public class Video1Activity extends YouTubeBaseActivity
20     implements YouTubePlayer.OnInitializedListener {
21
22     private static final int RECOVERY_DIALOG_REQUEST = 1;
23
24     private YouTubePlayerView youtubeView;
25
26     @Override
27     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
28         super.onCreate(savedInstanceState);
29
30         requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);
31         getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,
32             WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
33
34         setContentView(R.layout.layout_video);
35
36         youtubeView = (YouTubePlayerView) findViewById(R.id.youtube_video);
37
38         // Initializing video player with developer key
39         youtubeView.initialize(ConfigYoutube.API_KEY, this);

```

Gambar 38. Potongan Kode Program *Youtube Activity*

Kode program *customize dialog* digunakan untuk mengatur *confirm dialog* (dialog konfirmasi) sesuai dengan kebutuhan, seperti konfirmasi ketika akan keluar aplikasi dan dialog pemberitahuan. Gambar 39 berikut merupakan potongan kode program *customize dialog* dengan penjelasan lebih rinci terdapat pada Lampiran 27.

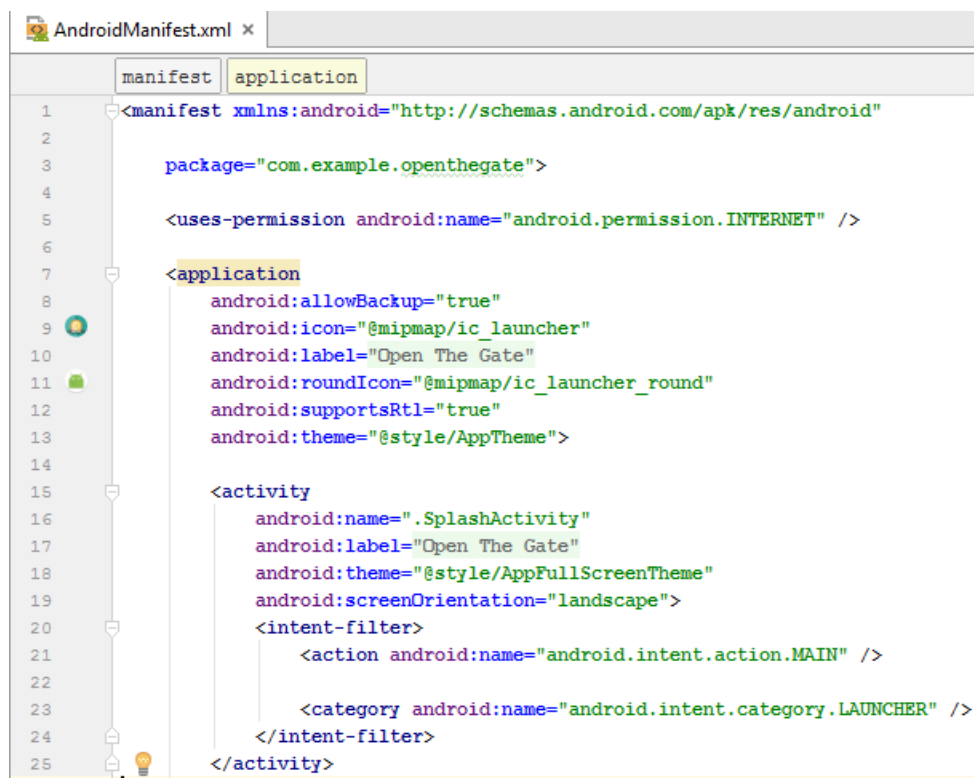
```

C CustomDialog.java x
CustomDialog exitDialog() new OnClickListener onClick()
14
15 public class CustomDialog {
16
17     public void exitDialog (final AppCompatActivity act, Context context)
18     {
19         final Dialog dialog = new Dialog(context);
20         dialog.setContentView(R.layout.layout_custom_dialog);
21
22         TextView txtJudulDialog = (TextView) dialog.findViewById(R.id.txt_title_dialog);
23         TextView txtPesan      = (TextView) dialog.findViewById(R.id.txt_pesan_dialog);
24
25         Button btnPositif      = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_positive);
26         Button btnNegatif      = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_negative);
27         Button btnOK           = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_ok);
28
29         btnOK.setVisibility(View.GONE);
30
31         txtJudulDialog.setText("Konfirmasi Keluar Aplikasi");
32         txtPesan.setText("Kamu yakin ingin keluar aplikasi?");
33

```

Gambar 39. Potongan Kode Program *Customize Dialog*

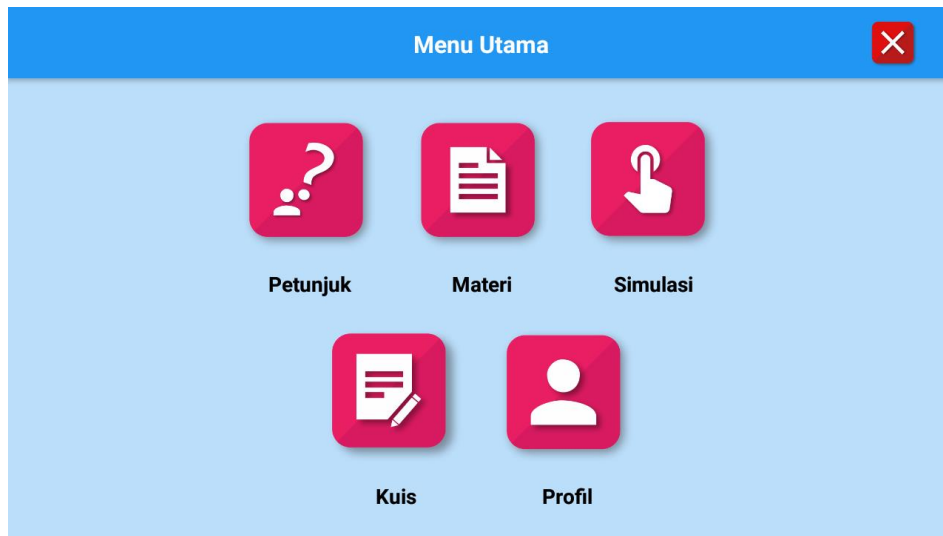
Kode program untuk *Android Manifest* digunakan untuk mendaftarkan setiap *activity* agar dapat dipanggil ketika berada pada sebuah *activity* tertentu. *Android Manifest* menggunakan bahasa pemrograman XML. Setiap detail aplikasi terdapat pada *Android Manifest* tersebut. Potongan kode program dari *Android Manifest* ditunjukkan oleh Gambar 40. Penjelasan lebih rinci terkait dengan *Android Manifest* dapat dilihat pada Lampiran 28.



Gambar 40. Potongan Kode Program *Android Manifest*

Setelah melakukan kode program, selanjutnya aplikasi yang dikembangkan dijalankan langsung (diuji coba secara terbatas) menggunakan perangkat yang telah dijelaskan sebelumnya, yaitu menggunakan *smartphone* Xiaomi 4A. Hasil yang dari pengujian terbatas tersebut ditunjukkan oleh Gambar 41.





Gambar 41. Hasil Uji Coba Terbatas pada Xiaomi 4A

Aplikasi dapat berjalan sesuai dengan desain UML dan desain *storyboard*. Desain UI juga telah sesuai dengan hasil pada tahap desain. Selanjutnya, dilakukan evaluasi secara *formative* oleh ahli media dan ahli materi yang akan dijelaskan pada tahap *evaluation*.

#### **D. Implementation**

Aplikasi yang telah dievaluasi oleh ahli, kemudian diperbaiki sesuai saran ahli, lalu menghasilkan produk akhir, dan selanjutnya diimplimentasikan kepada siswa. Produk akhir tersebut berupa aplikasi *Android* berekstensi .apk yang akan di-*deliver* melalui *cloud storage*, yaitu Google Drive. Siswa dapat mengunduh aplikasi dan memasangnya (*install*) pada *smartphone*.

#### **E. Evaluation**

Tahap *evaluation* terdiri dari dua jenis evaluasi, yaitu *formative evaluation* dan *summative evaluation*. *Formative evaluation* dilakukan oleh ahli, yaitu dua ahli materi dan dua ahli media. *Summative evaluation* dilakukan oleh siswa sebagai *end user*.

## 1. *Formative Evaluation*

Setelah menghasilkan produk berupa aplikasi Open The Gate, selanjutnya dilakukan evaluasi secara *formative evaluation* oleh ahli, baik dari materi maupun media. Teknik evaluasi oleh ahli tersebut menggunakan angket yang telah divalidasi instrumen pada BAB sebelumnya.

Data yang diperoleh dari hasil evaluasi oleh ahli kemudian dianalisis menggunakan skala penilaian likert dari lima sampai dengan satu, selanjutnya membandingkan rata-rata nilai per aspek dengan nilai ideal. Hasil perbandingan nilai tersebut dikonversikan menjadi bentuk persentase. Hasil persentase diinterpretasikan dengan acuan perhitungan yang telah dijelaskan pada BAB sebelumnya.

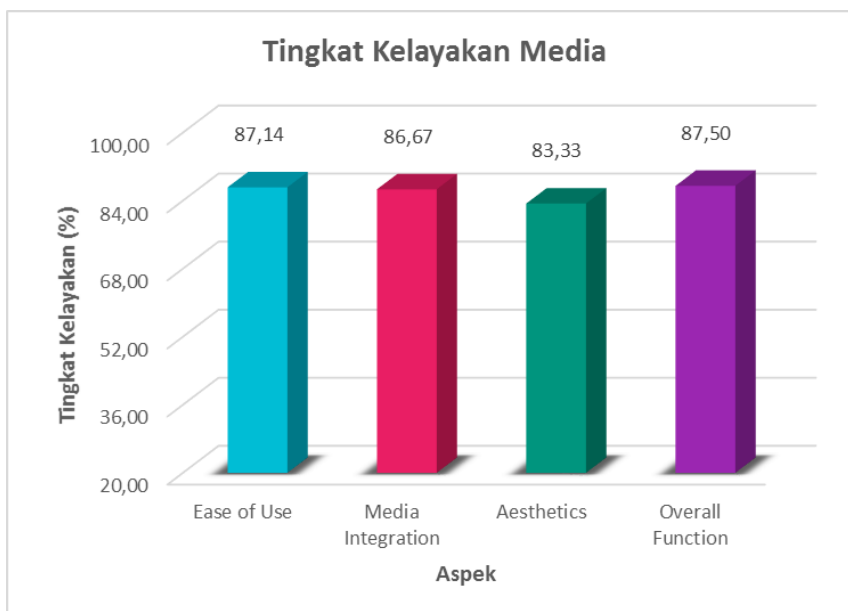
Berikut data hasil evaluasi oleh ahli media terhadap media pembelajaran Open The Gate.

Tabel 18. Data Hasil Evaluasi Ahli Media

No	Aspek	Jumlah Item	Nilai Ideal	Jumlah Nilai		Total Nilai	Rerata Nilai (%)
				Ahli Media 1	Ahli Media 2		
1	Ease of Use	7	70	32	29	61	87,14
2	Media Integration	3	30	13	13	26	86,67
3	Aesthetics	6	60	25	25	50	83,33
4	Overall Function	4	40	19	16	35	87,50
Total		20	200	89	83	172	86,00

Berdasarkan data hasil evaluasi ahli media pada Tabel 18, dihasilkan persentase kelayakan media pada aspek *ease of use* sebesar 87.14% (sangat layak), *media integration* sebesar 86.67% (sangat layak), *aesthetics* sebesar 83.33% (sangat layak), dan *overall function* sebesar 87.5% (sangat layak). Hasil tersebut ditunjukkan oleh Gambar 42. Keseluruhan aspek yang diujikan

menyatakan bahwa media pembelajaran Open The Gate layak untuk diimplementasikan kepada siswa dengan perbaikan menurut saran dari ahli, yaitu ditunjukkan pada Tabel 19.



Gambar 42. Grafik Tingkat Kelayakan Media oleh Ahli Media

Tabel 19. Perbaikan Ahli Media

No	Ahli	Perbaikan
1	Ahli Media 1	<i>Backsound</i> disesuaikan
2	Ahli Media 2	Ditambah tombol mute/ off volume

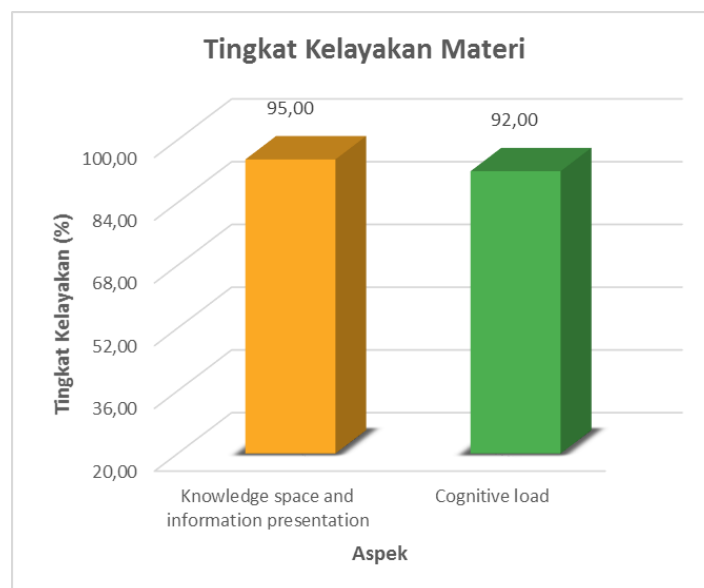
Berikut data hasil evaluasi oleh ahli materi terhadap materi dalam media pembelajaran Open The Gate.

Tabel 20. Data Hasil Evaluasi Ahli Materi

No	Aspek	Jumlah Item	Nilai Ideal	Jumlah Nilai		Total Nilai	Rerata Nilai (%)
				Ahli Materi 1	Ahli Materi 2		
1	Knowledge space and information presentation	10	100	45	50	95	95,00

No	Aspek	Jumlah Item	Nilai Ideal	Jumlah Nilai		Total Nilai	Rerata Nilai (%)
				Ahli Materi 1	Ahli Materi 2		
2	Cognitive load	5	50	21	25	46	92,00
Total		15	150	66	75	141	94,00

Berdasarkan data hasil evaluasi ahli materi pada Tabel 20, dihasilkan persentase kelayakan materi dalam media pembelajaran yang dikembangkan pada aspek *knowledge space and information presentation* sebesar 95.00% (sangat layak) dan aspek *cognitive load* sebesar 92.00% (sangat layak). Hasil tersebut ditunjukkan oleh Gambar 43.



Gambar 43. Grafik Tingkat Kelayakan Materi oleh Ahli Materi

Keseluruhan aspek yang diujikan menyatakan bahwa media pembelajaran Open The Gate layak untuk diimplementasikan kepada siswa dengan perbaikan menurut saran dari ahli, yaitu ditunjukkan pada Tabel 21.

Tabel 21. Perbaikan Ahli Materi


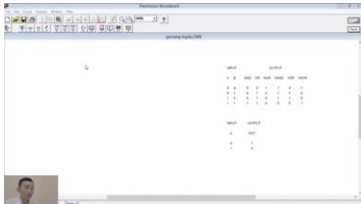
No	Ahli	Perbaikan
1	Ahli Materi 1	1. Materi di <i>youtube</i> menggunakan materi yang dikembangkan sendiri.

No	Ahli	Perbaikan
		2. Menggunakan satu istilah TRUE FALSE/ ON OFF/ HIGH LOW
2	Ahli Materi 2	Tidak ada perbaikan

Setelah memperoleh hasil evaluasi oleh ahli media dan ahli materi, kemudian dilakukan revisi atau perbaikan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan, baik dari sisi media maupun materi sesuai dengan saran dari ahli materi dan ahli media. Adapun perbaikan yang dilakukan adalah sebagai berikut: (1) materi *youtube* menggunakan materi sendiri; (2) menggunakan satu istilah *TRUE / FALSE* pada materi gerbang logika; (3) penambahan tombol *on/ off background*; (4) penggantian *background*.

Pembuatan video dilakukan untuk simulasi gerbang logika dan diunggah ke *youtube*. Pembuatan video tersebut dilakukan menggunakan *software* Camtasia 9 untuk merekam layar komputer dan *Electronics Workbench* 5.12 untuk simulasi gerbang logika, serta menggunakan kamera Canon EOS 600D untuk mengambil/ merekam video. Perbaikan tersebut ditunjukkan pada Tabel 22.

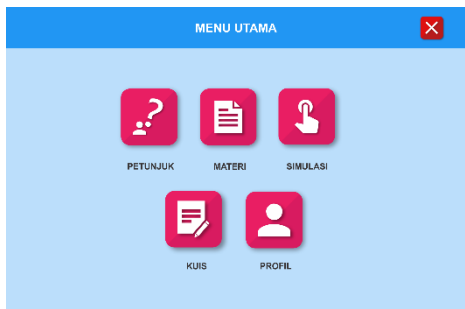
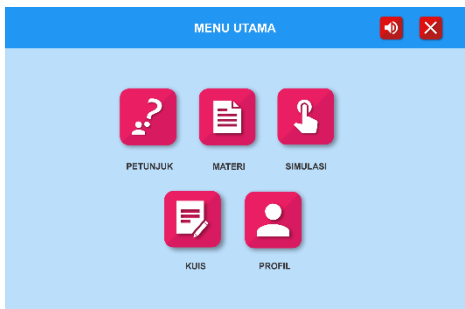
Tabel 22. Perbaikan *Youtube Video*

No	Rincian Perbaikan	Sebelum	Sesudah
1	Judul	Praktek Gerbang Logika Dasar (and, or, nand, nor, xor, xnor)	Logic Gates Simulation with EWB
2	<i>Publisher</i>	ito tutorial	Wenang Herdama Sugiyanto
3	Alamat URL	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=KrDQOzZZ0a4">https://www.youtube.com/watch?v=KrDQOzZZ0a4</a>	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=oUgEoLjZTRM">https://www.youtube.com/watch?v=oUgEoLjZTRM</a>
4	<i>Screenshot</i>		

Terdapat perbedaan penggunaan istilah *true/ false* atau *on/ off* atau *high/ low* pada setiap materi gerbang logika. Oleh karena itu, diperbaiki sesuai dengan saran ahli, yaitu menggunakan satu istilah saja, maka istilah yang digunakan untuk setiap materi yang terdapat *input* dan *output* adalah *TRUE* (1) atau *FALSE* (0).

Terdapat perbaikan pada *User Interface*, yaitu adanya penambahan tombol untuk mematikan/ menyalakan *background*. Perbaikan dilakukan dengan mendesain tombol *on* dan tombol *off* untuk mematikan atau menyalakan *background*. Perbaikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Penambahan Tombol *On/ Off Background*

Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
	

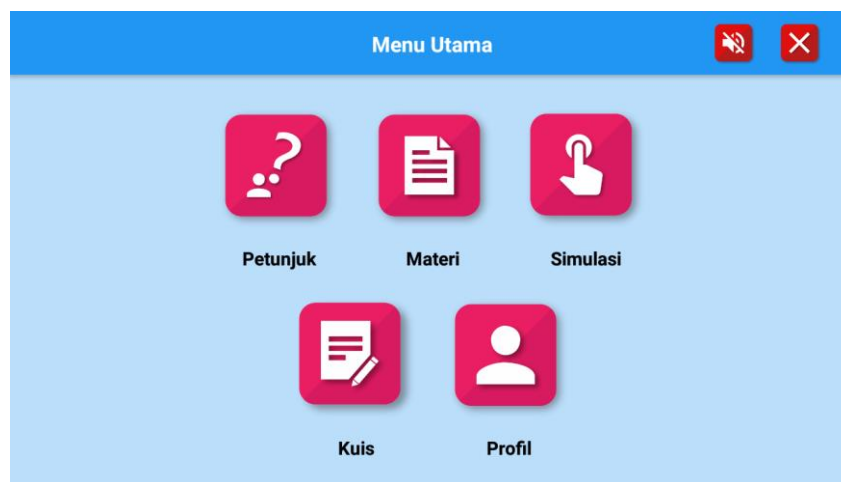
Penggantian *background* diperlukan sesuai dengan saran dari ahli media untuk mengganti *background* karena tidak sesuai dengan materi yang disampaikan, pengguna menjadi tidak fokus dengan materi. Perbaikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Perbaikan *Background*

No	Rincian Perbaikan	Sebelum	Sesudah
1	Judul lagu	Paris	Yiruma – River Flows in Yout
2	Genre	Edgy Electro	Easy Listening

No	Rincian Perbaikan	Sebelum	Sesudah
3	Alamat URL	www.gosoundtrack.com/ album/catwalk (tidak berbayar)	http://www.mp3clouds.com/m p3/yiruma.html (tidak berbayar)

Setelah selesai memperbaiki media sesuai dengan saran dari ahli media dan ahli materi, kemudian media pembelajaran diuji coba terbatas kembali menggunakan *smartphone* Xiaomi 4A. Hasil dari pengujian terbatas tersebut ditunjukkan oleh Gambar 44.



Gambar 44. Hasil Uji Coba Terbatas setelah Perbaikan

Setelah dilakukan uji coba terbatas, selanjutnya dilakukan uji coba untuk mengetahui bagaimana kondisi aplikasi ketika dijalankan menggunakan versi *Android* yang berbeda sesuai dengan analisis kebutuhan. Pengujian ini dilakukan menggunakan *cloud testing* dari *amazon*, yaitu *AWS Device Farm*. Hasil dari uji coba tersebut dapat dilihat pada Gambar 45.

Device	Test results		Total minutes
<input type="text"/>			
✓ LG G Flex (AT&T)	4.2.2	✓ 3	00:13:22
✓ LG Nexus 5	4.4.4	✓ 3	00:12:31
✓ Samsung Galaxy A5	5.0.2	✓ 3	00:02:51
✓ Samsung Galaxy J7 4G	5.1.1	✓ 3	00:02:23
✓ Samsung Galaxy S3 (AT&T)	4.3	✓ 3	00:13:53
✓ Samsung Galaxy S6 Edge SM-G925F	6.0.1	✓ 3	00:03:01

Gambar 45. Hasil Uji Coba Aspek *Portability*

Berdasarkan Gambar 45, aplikasi Open The Gate dapat berjalan pada *platform Android* dengan versi berbeda-beda sesuai dengan analisis kebutuhan, yaitu (1) versi *JellyBean* (4.2.2 dan 4.3); (2) versi *KitKat* (4.4.4); (3) versi *Lollipop* (5.0.2 dan 5.1.1); dan (4) versi *Marshmallow* (6.0.1). Setelah mendapatkan hasil bahwa aplikasi layak untuk digunakan di berbagai versi *Android*, selanjutnya diuji coba secara *summative evaluation* oleh siswa sebagai *end user*.

## 2. *Summative Evaluation*

Setelah dilakukan evaluasi secara *formative evaluation* oleh ahli materi dan ahli media dan telah dilakukan perbaikan sesuai dengan saran ahli, media pembelajaran Open The Gate selanjutnya diimplementasikan ke siswa sebagai *end user* untuk dievaluasi secara *summative evaluation*.

Data yang diperoleh dari hasil evaluasi oleh siswa kemudian dianalisis menggunakan skala penilaian likert dari lima sampai dengan satu, selanjutnya membandingkan rata-rata nilai per aspek dengan nilai ideal. Hasil perbandingan nilai tersebut dikonversikan menjadi bentuk persentase. Hasil persentase

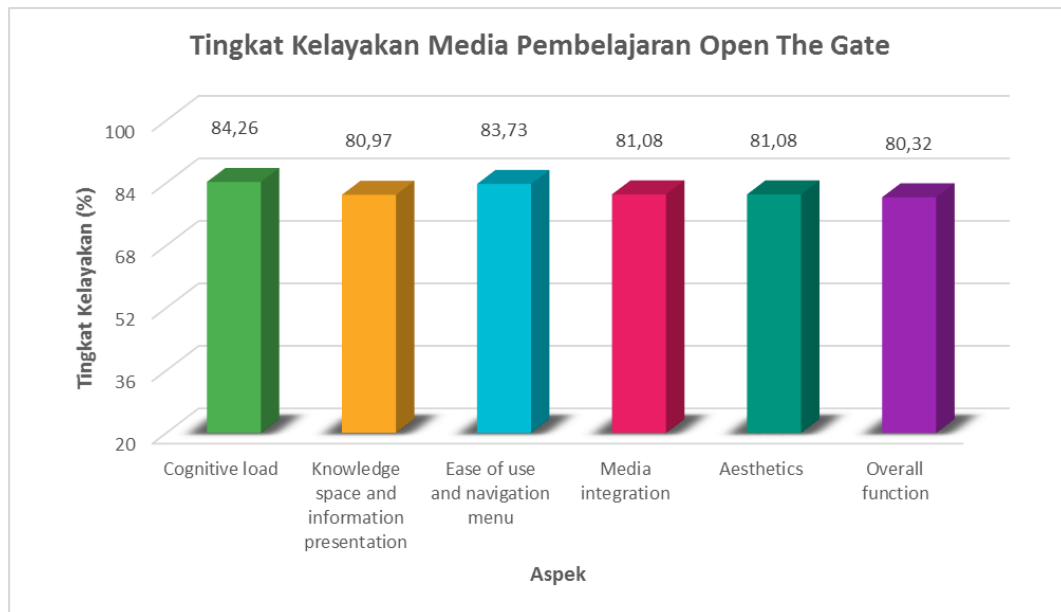


diinterpretasikan dengan acuan perhitungan yang telah dijelaskan pada BAB sebelumnya.

Tabel 25. Data Hasil Evaluasi oleh Siswa

No	Aspek	Jumlah Item	Nilai Ideal	Jumlah Nilai	Rerata Nilai (%)
1	Cognitive load	5	1550	1306	84,26
2	Knowledge space and information presentation	6	1860	1506	80,97
3	Ease of use and navigation menu	7	2170	1817	83,73
4	Media integration	3	930	754	81,08
5	Aesthetics	3	930	754	81,08
6	Overall function	2	620	498	80,32
Total		26	8060	6635	82,32

Berdasarkan data hasil evaluasi oleh siswa pada Tabel 25, dihasilkan persentase kelayakan media pembelajaran Open The Gate pada aspek *cognitive load* sebesar 84,26% (layak), aspek *knowledge space and information presentation* sebesar 80,97% (layak), aspek *ease of use and navigation menu* sebesar 83,73% (layak), aspek *media integration* sebesar 81,08% (layak), aspek *aesthetics* sebesar 81,08% (layak), dan aspek *overall function* sebesar 80,32% (layak). Hasil tersebut ditunjukkan oleh Gambar 46. Keseluruhan aspek yang diujikan menyatakan bahwa media pembelajaran Open The Gate layak digunakan untuk pembelajaran.



Gambar 46. Grafik Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran oleh Siswa

Berdasarkan Gambar 46 dapat diketahui bahwa media pembelajaran Open The Gate pada *platform Android* layak untuk diterapkan untuk media pembelajaran siswa.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Open The Gate merupakan media pembelajaran berbasis *Android* yang sesuai dengan kondisi pembelajaran siswa yang dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE, dengan tahap *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*.
2. Media pembelajaran Open The Gate pada *platform Android* layak digunakan di berbagai versi *Android*, mulai dari versi *JellyBean, KitKat, Lollipop*, hingga *Marshmallow* yang dibuktikan oleh hasil uji coba menggunakan *AWS Device Form* pada enam (6) macam *device* yang berbeda. Media pembelajaran Open The Gate pada *platform Android* layak digunakan sebagai media pembelajaran siswa dengan tingkat kelayakan untuk aspek *cognitive load* sebesar 84,26%, aspek *knowledge space and information presentation* sebesar 80,97%, aspek *ease of use and navigation menu* sebesar 83,73%, aspek *media integration* sebesar 81,08%, aspek *aesthetics* sebesar 81,08%, dan aspek *overall function* sebesar 80,32%.

#### **B. Keterbatasan Produk**

Media pembelajaran yang telah dikembangkan memiliki keterbatasan, antara lain:

1. Produk hanya dapat digunakan pada sistem operasi *Android* dengan versi minimal yaitu *JellyBean* atau API level 16.

2. Soal yang ada di setiap kuis bukan merupakan soal dari hasil pengacakan soal.
3. Nilai pada kuis hanya dapat dilihat pada *smartphone* masing-masing pengguna, belum dapat dilihat oleh seluruh pengguna media pembelajaran Open The Gate.
4. Aplikasi yang dikembangkan memberikan solusi dari permasalahan pada subyek penelitian, belum bisa digeneralisasi untuk seluruh sekolah.

### **C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Media pembelajaran Open The Gate dapat disempurnakan pada pengembangan berikutnya, yaitu dapat dilakukan dengan masukan peneliti sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat dijalankan pada seluruh *platform smartphone*, tidak hanya untuk *Android*.
2. Terdapat *bank* soal agar setiap soal di setiap kuis dapat diacak.
3. Terdapat *database* untuk nilai yang dapat diakses oleh seluruh pengguna media pembelajaran agar lebih meningkatkan motivasi belajar.
4. Aplikasi dapat memberikan solusi untuk diterapkan secara general di seluruh sekolah.

### **D. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi siswa, yaitu menggunakan media pembelajaran ini untuk memanfaatkan perkembangan teknologi dengan adanya *smartphone* sebagai sarana belajar mandiri, baik di kelas maupun di luar kelas.
2. Bagi guru, yaitu menggunakan media pembelajaran ini untuk pembelajaran baik di kelas maupun di luar kelas.

3. Bagi penelitian selanjutnya, yaitu adanya penelitian pengembangan yang dilakukan sampai dengan pengaruhnya terhadap siswa (bertambahnya pengetahuan siswa dan efektivitas penggunaannya pada kegiatan pembelajaran) dan mengembangkan aplikasi tersebut sebagai solusi yang dapat diterapkan untuk seluruh sekolah, tidak hanya diterapkan pada subyek penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adekoya, A. F. (2013). *Application Software Design And Multimedia*. Abuja: National Open University of Nigeria.
- Aliferi, C. (2016). *Android Programming Cookbook*. Attica: Exelixis Media P.C.
- Arief, R., & Umniati, N. (2012). Pengembangan Virtual Class untuk Pembelajaran Augmented Reality berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21, 114-122.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek* (rev. ed.). Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2005). *Manajemen Penelitian* (rev. ed.). Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Beatrice, G. (2011). *E-learning Methodologies*. Rome: FAO.
- Bhatnagar, G., Mehta, S., & Mitra, S. (2002). *Introduction to Multimedia Systems*. California: Academic Press.
- Bruegge, B., & Dutoit, A. H. (2010). *Object-Oriented Software Engineering Using UML, Patterns, and Java*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Daryanto. (2016). *Media Pembelajaran* (rev. ed.). Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Glinz, M. (2014). Software Product Quality. Dalam M. Glinz, *Software Quality*. University of Zurich.
- Ibrahim, K. (1996). *Teknik Digital*. (P. I. Santosa, Penerj.) Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Kemendikbud. (2016). *Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Kemendikbud. (2017). *Lampiran Keputusan Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Muatan Nasional (A), Muatan Kewilayahan (B), Dasar Bidang Keahlian (C1), Dasar Program Keahlian (C2), dan Kompetensi Keahlian (C3)*.
- Kustandi, C., & Sutjipto, B. (2013). *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Penerbit Ghalia Indonesia.

- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design, Second Edition*. San Fransisco: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee, W.-M. (2011). *Beginning Android Application Development*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Lethbridge, T. C., & Laganriere, R. (2005). *Object-Oriented Software Engineering Practical Software Development using UML and Java*. New York: McGraw-Hill Education.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning Second Edition*. New York: Cambridge University Press.
- Meier, R. (2012). *Professional Android 4 Application Development*. Indianapolis: John Wiley & Sons, Inc.
- Molenda, M. (2003). In Search of the Elusive ADDIE Model. *Performance Improvement*, 34-46.
- MS, I. M., Sukir, & N, A. C. (2007). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif berbasis Multimedia pada Mata Kuliah Dasar Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 16, 1-18.
- Muis, S. (2012). *Teknik Digital Dasar: Pendekatan Praktis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Munir. (2009). *Pembelajaran Jarak Jauh Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Peterson, C. (2003). Bringing ADDIE to Life: Instructional Design at Its Best. *Jl. of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12, 227-241.
- Reddi, U. V., & Mishra, S. (2003). *Educational Multimedia A Handbook for Teacher-Developers*. New Delhi: Commonwealth Educational Media Centre for Asia.
- Smaldino, S. E. (2014). *Instructional Technology and Media for Learning*. (A. Rahman, Penerj.) Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Sudjana. (2001). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: ALFABETA.
- Sutarno, E., & Mukhidin. (2013). Pengembangan Model Pembelajaran berbasis Multimedia Interaktif Pengukuran untuk Meningkatkan Hasil dan Kemandirian Belajar Siswa SMP di Kota Bandung. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21, 203-218.

- T., Winarsunu. (2006). *Statistik dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*. Malang: UMM Pers.
- Thorn, W. J. (1995). Points to Consider when Evaluating Interactive Multimedia. *The Internet TESL Journal*.
- Todd, A., & Barraclough, C. (2016, Oktober 13). *What is Android and what is an Android phone?* Dipetik Maret 31, 2017, dari recomb: [https://recombu.com/mobile/article/what-is-android-and-what-is-an-android-phone\\_M12615.html](https://recombu.com/mobile/article/what-is-android-and-what-is-an-android-phone_M12615.html)
- Wagner, S. (2013). *Software Product Quality Control*. Heidelberg: Springer.
- Wazlawick, R. S. (2014). *Object-Oriented Analysis and Design for Information Systems Modeling with UML, OCL, and IFML*. Waltham, Massachusetts: Elsevier, Inc.
- Widjarnaka N., W. (2006). *Teknik Digital*. Jakarta: Penerbit Erlangga.



# LAMPIRAN

*Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan*

**KEPUTUSAN DEKAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
NOMOR : 106 /ELK/Q-I/X/2017  
TENTANG  
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI  
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNI VERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang** : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.  
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat** : 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.  
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.  
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.  
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.  
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.  
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan**

**Pertama** : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : Dr. Priyanto, M.Kom.

Bagi mahasiswa :

Nama/No.Mahasiswa : **Wenang Herdama Sugiyanto /13520241061**

Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika / Pendidikan Teknik Informatika

Judul Skripsi : *Open The Gate: Mdia Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul*

**Kedua** : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

**Ketiga** : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

**Keempat** : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta

Pada tanggal : 3 Oktober 2017

Dekan

Dr. Widarto, M.Pd

NIP. 19651230 198812 1 001

Tembusan Yth :

1. Wakil Dekan II, FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan

*Lampiran 2. Surat Permohonan Penelitian*



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281  
Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734  
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 2067/UN34.15/LT/2017  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : Izin Penelitian

18 Oktober 2017

Yth .  
1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi DIY  
2. Bupati Kabupaten Bantul c.q. Kepala Badan Kesbangpol Kabupaten Bantul  
3. SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Jl. Parangtritis Km. 12, Manding, Tirirenggo, Bantul, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55714

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM : 13520241061  
Program Studi : Pend. Teknik Informatika - S1  
Judul Tugas Akhir : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul  
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)  
Waktu Penelitian : Kamis, 19 Oktober 2017 s.d. Jumat, 19 Januari 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan Fakultas Teknik  
  
Dr. Drs. Widarto, M.Pd.  
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :  
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;  
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 3. Surat Rekomendasi Penelitian Badan Kesbangpol DIY



**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233  
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 18 Oktober 2017

Kepada Yth. :

Kepala Dinas Pendidikan,  
Pemuda, dan Olahraga  
Daerah Istimewa Yogyakarta  
Di

YOGYAKARTA

Nomor : 074/8725/Kesbangpol/2017  
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta  
Nomor : 2067/UN34.15/LT/2017  
Tanggal : 18 Oktober 2017  
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan Tugas Akhir Skripsi (TAS) dengan judul proposal: **"OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL"** kepada:

Nama : WENANG HERDAMA SUGIYANTO  
NIM : 13520241061  
No. HP/Identitas : 085643619694 / 3402150808950002  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Informatika/ Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika  
Fakultas/PT : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta  
Lokasi Penelitian : SMK Muhammadiyah 1 Bantul, DIY  
Waktu Penelitian : 19 Oktober 2017 s.d. 19 Januari 2018

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan;
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Izin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
3. Yang bersangkutan.



Lampiran 4. Surat Rekomendasi Penelitian Dinas Dikpora DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA**  
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322  
web : www.dikpora.jogjapro.go.id, email : dikpora@jogjapro.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 18 Oktober 2017

Nomor : 070/14017  
Lamp : -  
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.  
Kepala SMK Muhammadiyah 1  
Bantul

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/8725/Kesbangpol/2017 tanggal 18 Oktober 2017 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM : 13520241061  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Informatika/ Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika  
Fakultas : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta  
Judul : *OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL*  
Lokasi : SMK Muhammadiyah 1 Bantul  
Waktu : 19 Oktober 2017 s.d 19 Januari 2018

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.



NIP-19591017 198403 1 005

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dikpora DIY

*Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian oleh Sekolah*



MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH BANTUL  
**SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**  
TEKNIK AUDIO VIDEO, TEKNIK PEMESINAN, TEKNIK KENDARAAN RINGAN, REKAYASA PERANGKAT LUNAK, TEKNIK SEPEDA MOTOR, TEKNIK PENGELASAN  
**Terakreditasi A**  
Jl. Parangtritis Km 12. Manding, Trirenggo, Bantul, Telp (0274). 367954, Fax (0274). 367954 Email : smkmuh1bantul@yahoo.com



0277/31/1986

**SURAT KETERANGAN**  
**No :041/KET//III.4.AU/F/2017**

**Assalamu'alaikum W.W**

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Muhammadiyah 1 Bantul, menerangkan bahwa

Nama : Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM : 13520241061  
Fakultas : Teknik  
Program : Pendidikan Teknik Informatika  
Program Study : Pendidikan Teknik Elektronika Dan Informatika

Telah melaksanakan penelitian dengan kegiatan sebagai berikut :

Waktu : 19 Oktober s.d 08 Desember 2017  
Lokasi : SMK Muhammadiyah 1 Bantul  
Tujuan : Penelitian  
Judul : Open The Gate : Media Pembelajaran Gerbang Logika Pada Platform Android Untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul .

Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

**Wassalamu'alaikum W.W**

Bantul, 13 Desember 2017  
Kepala Sekolah  
  
WIDADA, S.Pd  
NIP. 196902122000121002

## Lampiran 6. Kartu Bimbingan Skripsi

107



JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281  
Telp. : (0274) 554686 ; (0274) 586168 ext. 293

### KARTU BIMBINGAN SKRIPSI (Untuk Mahasiswa)

FRM/EKA/05-00  
25 Januari 2008

Nama Mahasiswa : Wenang Herdama Sugiyanto  
No. Mahasiswa : 13520241061  
E-mail : 13520241061@student.uny.ac.id  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika Jenjang : S1  
Kelas : F  
Dosen Pembimbing : Dr. Priyanto, M.Kom. HP : 085643619694  
Judul : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul

No	Tanggal	Uraian Bimbingan	Tandatangan Pembimbing
1.	10-1-17	Fiksasi judul dan pembahasan BAB I	<i>[Signature]</i>
2.	6-4-17	BAB 1 dan BAB 2	<i>[Signature]</i>
3.	20-4-17	Fiksasi BAB 1	<i>[Signature]</i>
4.	8-9-17	BAB 2 dan BAB 3	<i>[Signature]</i>
5.	29-9-17	Fiksasi Proposal	<i>[Signature]</i>
6.	13-11-17	Desain UML dan Instrumen penelitian	<i>[Signature]</i>
7.	15-12-17	BAB IV dan BAB V	<i>[Signature]</i>
8.	18-12-17	Abstrak	<i>[Signature]</i>
9.			
10.			

#### Rekomendasi Pembimbing :

1. Mahasiswa yang bersangkutan siap untuk diuji.

Tanggal Persetujuan : 19/12/17 Tandatangan Dosen Pembimbing : *[Signature]*

2. Kartu Bimbingan ini wajib dilampirkan pada saat pendaftaran ujian Skripsi.



JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta 55281  
Telp. : (0274) 554686 ; (0274) 586168 ext. 293

### KARTU MONITORING SKRIPSI (Untuk Dosen Pembimbing)

FRM/EKA/06-00  
25 Januari 2008

Nama Mahasiswa : Wenang Herdama Sugiyanto  
No. Mahasiswa : 13520241061 HP : 085643619694  
E-mail : 13520241061@student.uny.ac.id  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika Jenjang : S1  
Kelas : F  
Dosen Pembimbing : Dr. Priyanto, M.Kom.  
Judul : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul

No	Tanggal	Catatan Pembimbing
1.	10-1-17	Latihan beladikar ditambahkan data keanekaragaman.
2.	6-4-17	Batasan masalah, penulisan kutipan
3.	20-4-17	Renambahan uraian pada identifikasi masalah dan logit bab 2
4.	8-9-17	Arsitektur Android dan teori pengujian.
5.	29-9-17	Proposal diteliti untuk proses pengujian data.
6.	13-11-17	Ditambahkan kajian terkait UML, instrumen diteliti dengan logis
7.	15-12-17	Simpulan disesuaikan dengan hasil penelitian
8.	18-12-17	Model pengembangan dijelaskan secara singkat
9.		
10.		

#### Keterangan :

Mahasiswa yang bersangkutan telah disetujui untuk ujian Skripsi.

Tanggal Persetujuan : 19/12/17 Tandatangan : *[Signature]*

*Lampiran 7. Silabus Mata Pelajaran Sistem Komputer*

**SILABUS MATA PELAJARAN**

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul  
Bidang Keahlian : Teknologi Informasi dan Komunikasi  
Kompetensi Keahlian : Rekayasa Perangkat Lunak  
Mata Pelajaran : Sistem Komputer  
Durasi (Waktu) : 72 jam  
Kelas/Semester : X

108

KI-3 (Pengetahuan) : Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.

KI-4 (Keterampilan) : Melaksanakan tugas spesifik, dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta menyelesaikan masalah sederhana sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Komputer dan Informatika. Menampilkan kinerja mandiri dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait



dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan gerak mahir, menjadikan gerak alami, sampai dengan tindakan orisinal dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
1	2	3	4	5	6
3.1 Memahami sistem bilangan (Desimal, Biner, Heksadesimal)  4.1 Mengkonversikan sistem bilangan (Desimal, Biner, Heksadesimal) dalam memecahkan masalah konversi	3.1.1 Menjelaskan sistem bilangan biner, oktal, heksadesimal 3.1.2 Menjelaskan konversi biner ke desimal dan sebaliknya 3.1.3 Menjelaskan konversi oktal ke desimal dan sebaliknya 3.1.4 Menjelaskan konversi heksadesimal ke desimal dan sebaliknya 3.1.5 Menjelaskan satuan dalam digit biner (bit, byte, word) 3.1.6 Menjelaskan kode bilangan (BCD, Excess-3, Grey, ASCII) 4.1.1 Mengkonversikan biner ke desimal dan sebaliknya	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem bilangan biner</li> <li>• Sistem bilangan oktal</li> <li>• Sistem bilangan heksadesimal</li> <li>• Konversi antar bilangan</li> <li>• Satuan dalam digit biner (bit, byte, word)</li> <li>• kb, kB, Mb, MB, Gb, GB, Tb, TB</li> <li>• kode bilangan BCD</li> <li>• Excess-3</li> <li>• Grey</li> <li>• ASCII</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang sistem bilangan (Desimal, Biner, Heksadesimal)</li> <li>• Mengumpulkan data tentang sistem bilangan (Desimal, Biner, Heksadesimal)</li> <li>• Mengolah data tentang sistem bilangan (Desimal, Biner, Heksadesimal)</li> <li>• Mengomunikasikan tentang sistem</li> </ul>	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
	4.1.2 Mengkonversikan oktal ke desimal dan sebaliknya 4.1.3 Mengkonversikan heksadesimal ke desimal dan sebaliknya			bilangan (Desimal, Biner, Heksadesimal)	
3.2 Menganalisis relasi logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND, EXOR, EXNOR); (Flip Flop, counter)  4.2 Merangkai fungsi gerbang logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND,EXOR, EXNOR);melalui ujicoba (Flip Flop, counter)	3.2.1 Menjelaskan logika dasar 3.2.2 Menjelaskan level sinyal digital 3.2.3 Menjelaskan simbol gerbang-gerbang logika dasar dan fungsi keluaranya 3.2.4 Menjelaskan truth table dari gerbang logika dasar 3.2.5 Mengkombinasikan gerbang-gerbang dasar secara sekuensial 3.2.6 Menerapkan gerbang NAND dan NOR untuk membentuk rangkaian S-C flip-flop, J-K flip-flop dan D flip-flop. 3.2.7 Menjelaskan time line sinyal rangkaian digital 3.2.8 Menerapkan rangkaian flip-flop untuk membentuk	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistem logika digital</li> <li>Level sinyal digital</li> <li>Sinyal clock digital</li> <li>Gerbang AND,OR dan NOT</li> <li>Truth table</li> <li>Gerbang NAND,NOR</li> <li>EXOR, EXNOR</li> <li>S-C flip-flop</li> <li>J-K flip-flop</li> <li>T flip-flop</li> <li>D flip-flop</li> <li>Time line</li> <li>Binary counter</li> <li>Decade counter</li> <li>Up-down counter</li> <li>BCD counter</li> </ul>	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang relasi logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND, EXOR, EXNOR); (Flip Flop, counter)</li> <li>Mengumpulkan data tentang relasi logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND, EXOR, EXNOR); (Flip Flop, counter)</li> </ul>	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
	<p>rangkaian counter (binary, decade, up-down)</p> <p>4.2.1 Membuat truthtable dari gerbang-gerbang dasar</p> <p>4.2.2 Membuat rangkaian gerbang-gerbang kombinasi secara sekuensial</p> <p>4.2.3 Menentukan fungsi keluaran dari rangkaian gerbang kombinasi</p> <p>4.2.4 Membuat rangkaian flip-flop (S-C,J-K,D)</p> <p>4.2.5 Membuat rangkaian counter (binary,decade,up-down) dari flip-flop)</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengolah data tentang relasi logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND, EXOR, EXNOR); (Flip Flop, counter)</li> <li>Mengomunikasikan tentang relasi logika dasar, kombinasi dan sekuensial (NOT, AND, OR); (NOR,NAND, EXOR, EXNOR); (Flip Flop, counter)</li> </ul>	
<p>3.3 Menerapkan operasi logika Aritmatik (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)</p> <p>4.3 Mempraktikkan operasi Logik Unit (Half-Full Adder,</p>	<p>3.3.1 Menjelaskan operasi aritmatika (penjumlahan,pengurangn) dalam sistem bilangan biner,oktal, desimal dan heksadesimal</p> <p>3.3.2 Menerapkan operasi aritmatika dalam rangkaian</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penjumlahan dalam sistim bilangan biner, oktal, heksadesimal</li> <li>Pengurangan dalam sistim bilangan biner, oktal, heksadesimal</li> <li>Komplemen 1 &amp; 2</li> <li>Komplemen 7 &amp; 8</li> <li>Komplemen 9 &amp; 10</li> </ul>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang operasi logika Aritmatik (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)</li> </ul>	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
Ripple Carry Adder)	<p>digital (half,full adder dan subtractor)</p> <p>4.3.1 Membuat rangkaian half adder, full adder, half subtractor dan full subtractor dengan gerbang-gerbang logika.</p> <p>4.3.2 Membuat rangkaian penjumlah dan pengurang (bilangan biner) lebih dari 1 bit.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komplemen 15 &amp; 16</li> <li>• Half dan full adder</li> <li>• Half dan full subtractor</li> <li>• Multibit adder &amp; subtractor</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data tentang operasi logika Aritmatik (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)</li> <li>• Mengolah data tentang operasi logika Aritmatik (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)</li> <li>• Mengomunikasikan tentang operasi logika Aritmatik (Half-Full Adder, Ripple Carry Adder)</li> </ul>	
<p>3.4 Mengklasifikasikan rangkaian Multiplexer, Decoder, Register</p> <p>4.4 Mengoperasikan aritmatik dan logik pada Arithmetic Logic Unit</p>	<p>3.4.1 Menjelaskan fungsi dari multiplexer, demultiplexer, encoder, decoder dan register</p> <p>3.4.2 Menerapkan multiplexer, demultiplexer, encoder, decoder dan register dalam rangkaian digital</p> <p>3.4.3 Menentukan relasi input dan output dari rangkaian</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rangkaian encoder (decimal to binary)</li> <li>• Rangkaian decoder (binary to decimal, BCD to decimal dsb)</li> <li>• Multiplexer</li> <li>• Demultiplexer</li> <li>• Register PIPO, PISO dan SIPO</li> </ul>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang rangkaian Multiplexer, Decoder, Register</li> <li>• Mengumpulkan data tentang rangkaian</li> </ul>	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
(Multiplexer, Decoder, Register)	<p>multiplexer, demultiplexer, encoder, decoder dan register</p> <p>4.4.1 Mempresentasikan relasi input dan output dari rangkaian multiplexer.</p> <p>4.4.2 Mempresentasikan relasi input dan output dari rangkaian demultiplexer.</p> <p>4.4.3 Mempresentasikan relasi input dan output dari rangkaian encoder.</p> <p>4.4.4 Mempresentasikan relasi input dan output dari rangkaian decoder.</p> <p>4.4.5 Mempresentasikan relasi input dan output register.</p>			<p>Multiplexer, Decoder, Register</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengolah data tentang rangkaian Multiplexer, Decoder, Register</li> <li>Mengomunikasikan tentang rangkaian Multiplexer, Decoder, Register</li> </ul>	
3.5 Menerapkan elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan skema rangkaian elektronika)	<p>3.5.1 Menjelaskan dasar-dasar listrik dan elektronika dasar.</p> <p>3.5.2 Menjelaskan komponen-komponen elektronika</p> <p>4.5.1 Menghitung besaran-besaran listrik dan elektronika dasar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Besaran arus, tegangan, resistansi dan daya listrik</li> <li>Simbol komponen elektronika</li> <li>Rangkaian sederhana elektronika.</li> </ul>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan</li> </ul>	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
4.5 Mempraktikkan fungsi kelistrikan dan komponen elektronika)	4.5.2 Menggambarkan simbol-simbol komponen elektronika dasar 4.5.3 Menggambar rangkaian elektronika sederhana 4.5.4 Menguji rangkaian elektronika sederhana			skema rangkaian elektronika) • Mengumpulkan data tentang elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan skema rangkaian elektronika) • Mengolah data tentang elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan skema rangkaian elektronika) • Mengomunikasikan tentang elektronika dasar (kelistrikan, komponen elektronika dan skema rangkaian elektronika)	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
3.6 Menerapkan dasar dasar mikrokontroler  4.6 manipulasi dasar-dasar mikrokontroler (port IO, clock, arsitektur RISK, general purpose RISK, stack pointer, SRAM, EEPROM, SREG)	3.6.1 Menjelaskan tentang arsitektur mikrokontroler 3.6.2 Menerapkan aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler 3.6.3 Menjelaskan cara mengisikan aplikasi program kedalam mikrokontroler 4.6.1 Menggambar rangkaian aplikasi sederhana berbasis mikrokontroler 4.6.2 Mengisi aplikasi sederhana kedalam mikrokontroler	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arsitektur mikrokontroler</li> <li>Diagram blok dan detil pinout mikrokontroler</li> <li>Instructions set</li> <li>Microcontroller programmer/ uploader</li> <li>Rangkaian aplikasi mikrokontroler</li> <li>Program aplikasi sederhana mikrokontroler</li> </ul>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang dasar dasar mikrokontroler</li> <li>Mengumpulkan data tentang konsep dasar dasar mikrokontroler</li> <li>Mengolah data tentang dasar dasar mikrokontroler</li> <li>Mengomunikasikan tentang dasar dasar mikrokontroler</li> </ul>	
3.7 Menganalisis blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)  4.7 Menyajikan gambar minimal sistem	3.7.1 Menjelaskan komponen-komponen pendukung sistem minimal komputer (RAM, ROM, perangkat I/O, decoder) 3.6.4 Menjelaskan arsitektur mikroprosesor. 3.6.5 Menjelaskan tentang bus dalam sistem minimal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arsitektur mikroprosesor</li> <li>Diagram blok dan detil pinout mikroprosesor</li> <li>RAM, ROM, I/O, address decoder</li> <li>Sistem bus (address bus, data bus, control bus)</li> </ul>	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)</li> </ul>	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
mikro komputer berdasarkan blok diagram dan sistem rangkaian (arsitektur komputer)	<p>komputer (address bus, data bus dan control bus)</p> <p>3.7.2 Menerapkan mikroprosesor kedalam sistem minimal komputer</p> <p>3.7.3 Mendiagnosis kinerja sistem minimal komputer</p> <p>4.7.1 Menggambar rangkaian blok sistem minimal komputer</p> <p>4.7.2 Memilih komponen pendukung sistem minimal komputer</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diagram blok sistem minimal komputer</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data tentang blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)</li> <li>Mengolah data tentang blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)</li> <li>Mengomunikasikan tentang blok diagram dari sistem mikro komputer (arsitektur komputer)</li> </ul>	
<p>3.8 Mengevaluasi Perangkat Eksternal / Peripheral</p> <p>4.8 Merangkai perangkat eksternal</p>	<p>3.8.1 Menganalisis kebutuhan perangkat periferal tambahan dalam sistem minimal komputer.</p> <p>3.8.2 Menerapkan perangkat periferal tambahan dalam sistem minimal komputer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian sistem minimal komputer</li> <li>Perangkat periferal dalam sistem komputer</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang Perangkat Eksternal / Peripheral</li> </ul>	



Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
dengan consule unit	3.8.3 Memilih perangkat-perangkat periferal tambahan dalam sistem minimal komputer 4.8.1 Merancang kebutuhan perangkat-perangkat periferal tambahan dalam sistem minimal komputer. 4.8.2 Memasang perangkat-perangkat periferal tambahan dalam sistem minimal komputer. 4.8.3 Mengetes perangkat-perangkat periferal tambahan dalam sistem minimal komputer			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data tentang Perangkat Eksternal / Peripheral</li> <li>• Mengolah data tentang Perangkat Eksternal / Peripheral</li> <li>• Mengomunikasikan tentang Perangkat Eksternal / Peripheral</li> </ul>	
3.9 Menganalisis memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, kecepatan, cara akses, tipe fisik)	3.9.1 Menjelaskan karakteristik perangkat memori. 3.9.2 Menelaah perangkat memori berdasarkan karakteristiknya 3.9.3 Menentukan perangkat memori berdasarkan karakteristiknya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Static RAM</li> <li>• Dynamic RAM</li> <li>• Datasheet RAM</li> <li>• Spesifikasi perangkat keras komputer.</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas,</li> </ul>	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
4.9 Membuat alternatif kebutuhan untuk memodifikasi beberapa memori dalam sistem computer	4.9.1 Menentukan jenis dan tipe perangkat memori yang digunakan dalam sistem komputer 4.9.2 Memasang perangkat memori yang telah dipilih. 4.9.3 Menguji kinerja perangkat memori yang dipilih.			kecepatan, cara akses, tipe fisik) • Mengumpulkan data tentang memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, kecepatan, cara akses, tipe fisik) • Mengolah data tentang memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas, kecepatan, cara akses, tipe fisik) • Mengomunikasikan tentang memori berdasarkan karakteristik sistem memori (lokasi, kapasitas,	

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok	Alokasi Waktu (JP)	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
				kecepatan, cara akses, tipe fisik)	
3.10 Menganalisa Struktur CPU dan fungsi CPU  4.10 Menyajikan Rangkaian internal CPU	3.10.1 Menjelaskan diagram blok CPU untuk komputer. 3.10.2 Menjelaskan fungsi CPU dalam komputer 3.10.3 Menentukan jenis CPU yang dibutuhkan oleh komputer 3.10.4 Menerapkan prosedur pemasangan CPU pada komputer 3.10.5 Memilih CPU untuk komputer 4.10.1 Memasang CPU pada komputer 4.10.2 Menggantikan CPU untuk komputer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagram blok CPU</li> <li>• Data sheet CPU</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati untuk mengidentifikasi dan merumuskan masalah tentang Struktur CPU dan fungsi CPU</li> <li>• Mengumpulkan data tentang Struktur CPU dan fungsi CPU</li> <li>• Mengolah data tentang Struktur CPU dan fungsi CPU</li> <li>• Mengomunikasikan tentang Struktur CPU dan fungsi CPU</li> </ul>	

## MATERI GERBANG LOGIKA

### Gerbang Logika **AND**

Gerbang logika **AND** dapat memiliki dua atau lebih nilai masukan (*input*) dengan sebuah nilai keluran (*output*). Gerbang **AND** akan menghasilkan nilai keluaran *true* hanya jika semua nilai masukannya bernilai *true*. Sebagai contoh, jika nilai masukan (*input*) adalah *A* dan *B*, nilai keluaran (*output*) *X* dapat digambarkan dengan rumus sebagai berikut.

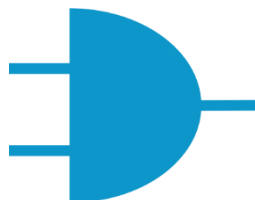
$$X = A \text{ AND } B \text{ atau } X = A \cdot B \text{ atau } X = AB$$

Hasil keluaran operasi dasar dua nilai masukan menggunakan gerbang **AND** dapat dilihat pada tabel kebenaran berikut.

**Tabel 2.1** Tabel kebenaran dua nilai masukan dengan gerbang **AND**.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>X = AB</b>
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Simbol gerbang **AND** dengan dua nilai masukan (*input*) adalah sebagai berikut.



## Gerbang Logika *OR*

Gerbang logika *OR* dalam pengoperasiannya dapat menerima dua atau lebih masukan data dan menghasilkan sebuah keluaran. Sebuah operasi logika *OR* akan menghasilkan potensi keluaran tinggi (*high*) yang bernilai 1. Nilai tersebut muncul jika ada salah satu dari masukan data yang berpotensi tinggi (*high*) atau bernilai 1. Sebagai contoh jika terdapat dua masukan data A dan B, dan X adalah nilai keluarannya, rumus pengoperasiannya dapat digambarkan sebagai berikut.

$$X = A \text{ OR } B \text{ atau } X = A + B$$

Persamaan aljabar Boolean gerbang logika *OR* terhadap dua masukan data dapat dilihat pada tabel kebenaran dengan dua masukan berikut.

**Tabel 2.2** Tabel kebenaran gerbang *OR* dengan dua masukan.

A	B	X = A + B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Dari tabel kebenaran tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa pengoperasian gerbang logika *OR* akan menghasilkan nilai keluaran *true*, jika ada salah satu *input* data bernilai *true*. Simbol gerbang *OR* ditunjukkan pada Gambar berikut.



## Gerbang Logika *NOT* (*Inverter*)

Gerbang logika *NOT* atau *inverter* merupakan gerbang logika yang hanya bisa menerima sebuah nilai masukan (*input*) dan menghasilkan sebuah keluaran (*output*). Prinsip kerja dari gerbang logika *NOT* atau *inverter* sangat sederhana. Semua nilai *input* data yang diterima akan dibalik oleh gerbang logika menjadi berlawanan. Contohnya, jika nilai masukannya (*input*) bernilai 0, akan dibalik menjadi 1 dan sebaliknya. Dengan kata lain, gerbang ini mengubah nilai sebuah sinyal biner menjadi nilai sebaliknya.

Jika terdapat sebuah nilai masukan (*input*) data *A* memasuki gerbang *NOT*, akan menghasilkan nilai keluaran (*output*) *X* yang merupakan kebalikan dari *A*. persamaan tersebut dapat ditulis sebagai berikut.

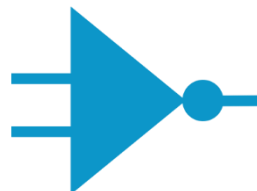
$$X = \text{NOT } A \text{ atau } X = \bar{A}$$

Tabel kebenaran untuk menguji nilai *input* data menggunakan gerbang logika *NOT* adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.3** Tabel kebenaran gerbang logika *NOT*.

<b>A</b>	<b><math>X = \bar{A}</math></b>
0	1
1	0

Simbol gerbang *NOT* ditunjukkan pada Gambar berikut.



### Gerbang Logika **NOR (NOT OR)**

Kombinasi gerbang logika *OR* dan *NOT* melahirkan sebuah sistem gerbang logika baru, yaitu gerbang logika *NOT OR* atau *NOR*. Setiap keluaran (*output*) hasil proses pada gerbang logika *OR* akan dibalikkan nilainya menjadu berlawanan. Jika terdapat dua nilai *input* data *A* dan *B* dan nilai *output* *X*, keluaran (*output*) yang dihasilkan adalah  $\bar{X}$ . Persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

$$X = \overline{A + B}$$

Jika nilai keluaran (*output*) gerbang logika *OR* bernilai 0 atau potensial rendah (*low*), akan dibalik nilainya menjadi 1 atau berpotensi tinggi (*high*). Begitu pula logika sebaliknya. Kondisi demikian dpat dilihat pada tabel kebenaran berikut.

**Tabel 2.4** Tabel kebenaran gerbang *NOR* dengan dua nilai *input*.

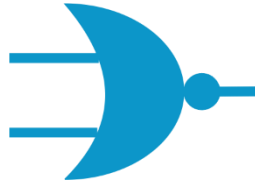
<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>X = \overline{A + B}</math></b>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Jika diperhatikan secara saksama pada tabel kebenaran di atas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. *Output* bernilai 1 jika semua nilai *input* bernilai 0.
2. *Output* bernilai 0 jika salah satu nilai *input* bernilai 1.

Dalam mendesain atau menggambar gerbang logika *NOR*, Anda dapat menggunakan dua simbol berikut.

1. Gabungan simbol gerbang logika *OR* dengan gerbang logika *NOT*.
2. Simbol gerbang logika *NOR*.



### Gerbang Logika **NAND (NOT AND)**

Gerbang logika yang mengombinasikan fungsi *NOT* dan *AND* akan membentuk karakteristik baru yang disebut gerbang logika *NAND* atau *NOT AND*. Setiap keluaran (*output*) gerbang logika *AND* akan dibalikkan nilainya menjadi berlawanan. Jika terdapat dua buah nilai *input* data *A* dan *B* dan nilai *output* *X*, keluaran (*output*) yang dihasilkan adalah  $\bar{X}$ . persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

$$X = \overline{AB}$$

Nilai *output* gerbang logika *AND* akan di-*invert* atau dibalikkan nilainya menjadi berlawanan. Kondisi demikian dapat dilihat pada tabel kebenaran berikut.

**Tabel 2.5** Tabel kebenaran gerbang logika *NAND* dengan dua nilai *input*.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>X = \overline{AB}</math></b>
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Jika Tabel 2.6 diperhatikan secara saksama, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

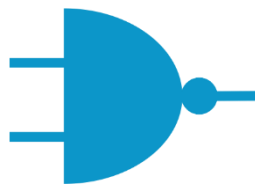
1. *Output* bernilai 0 jika semua nilai *input* bernilai 1.



2. *Output* bernilai 1 jika salah satu nilai *input* bernilai 0.

Dalam mendesain atau menggambarkan gerbang logika *NAND*, kita dapat menggunakan dua jenis simbol berikut.

1. Gabungan simbol gerbang logika *AND* dengan gerbang *NOT*.
2. Simbol gerbang logika *NAND* pada ujung keluaran (*output*) terdapat titik tebal yang menunjukkan nilai *invert*.



### **Gerbang Logika *XOR* (*Exclusive OR*)**

*XOR* (*Exclusive OR*) merupakan sebuah gerbang logika yang akan menghasilkan nilai keluaran (*output*) berpotensi tinggi (1) jika nilai masukannya (*input*) berbeda nilainya. Namun, jika kedua nilai masukan (*input*) bernilai sama, misalnya bernilai 0 semua atau bernilai 1 semua, keluaran (*output*) yang dihasilkan bernilai 0 (*false*). Jika terdapat dua *input* *A* dan *B*, nilai keluaran (*output*) *X* dapat dirumuskan sebagai berikut.

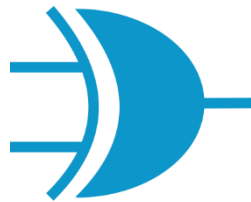
$$X = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$$

Tabel kebenaran dari dua *input* pada gerbang logika *XOR* adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.6** Tabel kebenaran gerbang logika *XOR* dengan dua nilai *input*.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>X = A \oplus B</math></b>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Untuk mendesain gerbang logika *XOR* pada rangkaian, dapat menggunakan simbol berikut.



### **Gerbang Logika XNOR (Exclusive NOT OR)**

*XNOR* (*Exclusive NOT OR*) merupakan gerbang logika yang menghasilkan nilai keluaran (*output*) dengan potensial tinggi (1) jika kedua masukan (*input*) bernilai sama. Sementara, *output* yang dihasilkan akan bernilai 0 jika kedua masukan (*input*) berbeda nilainya. Jika terdapat dua masukan (*input*) *A* dan *B*, nilai keluaran (*output*) *X* pada gerbang logika *XNOR* dapat dituliskan sebagai berikut.

$$X = \overline{A \oplus B} = AB + \overline{AB}$$

Tabel kebenaran dari dua *input* pada gerbang logika *XNOR* adalah sebagai berikut.

**Tabel 2.7** Tabel kebenaran gerbang logika *XNOR* dengan dua nilai *input*.

<b>A</b>	<b>B</b>	<b><math>X = \overline{A \oplus B}</math></b>
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Simbol gerbang logika *XNOR* pada rangkaian logika adalah sebagai berikut.



## **SOAL LATIHAN GERBANG LOGIKA**

### **GERBANG 1**

1. Rangkaian dengan satu atau lebih dari satu sinyal masukan tetapi hanya menghasilkan satu sinyal berupa tegangan tinggi atau tegangan rendah disebut dengan ....
  - a. Gerbang logika
  - b. Rangkaian biner
  - c. Rangkaian decimal
  - d. Rangkaian hexadecimal
  - e. Rangkaian arus listrik
2. Gerbang yang memiliki keluaran tinggi (1) hanya jika kedua inputnya tinggi (1) adalah gerbang ....
  - a. NOT
  - b. NOR
  - c. OR
  - d. AND
  - e. XOR
3. Gerbang logika yang memiliki sifat inverse (pembalik) adalah gerbang logika ....
  - a. NOR
  - b. NOT
  - c. OR
  - d. AND
  - e. NAND

4. Gerbang logika yang memiliki keluaran tinggi (1) jika salah satu inputnya berlogika tinggi (1) adalah gerbang ....
  - a. NAND
  - b. AND
  - c. NOT
  - d. NOR
  - e. OR
5. Keluaran dari gerbang ini akan 0 jika kedua inputnya sama, merupakan gerbang ....
  - a. XOR
  - b. XNOR
  - c. NOR
  - d. OR
  - e. NAND
6. Gerbang logika yang memiliki hasil keluaran dari kebalikan gerbang logika AND adalah ....
  - a. NOR
  - b. NAND
  - c. NOT
  - d. XOR
  - e. XNOR
7. Gerbang logika yang memiliki hasil keluaran dari kebalikan gerbang logika OR adalah ....
  - a. NOR
  - b. NAND
  - c. NOT
  - d. XOR
  - e. XNOR

8. Keluaran dari gerbang ini akan 0 jika kedua inputnya berbeda, merupakan gerbang ....
- a. NOR
  - b. NAND
  - c. NOT
  - d. XOR
  - e. XNOR
9. Di bawah ini yang termasuk 3 gerbang logika dasar adalah ....
- a. AND, NOT, NOR
  - b. AND, NOR, OR
  - c. AND, NOT, OR
  - d. NOT, NOR, NAND
  - e. OR, XOR, XNOR
10. Teorema yang digunakan untuk analisis logika dan diterapkan dalam perancangan rangkaian digital yang mempunyai dua jenis nilai input adalah ....
- a. Aljabar Boole
  - b. Aljabar Himpunan
  - c. Aljabar Vektor
  - d. Trigonometri
  - e. Pythagoras

Kunci: a, d, b, e, a, b, a, e, c, a

## GERBANG 2



1. Gambar di atas merupakan gerbang logika ....
  - a. OR
  - b. AND
  - c. NOT
  - d. NOR
  - e. NAND

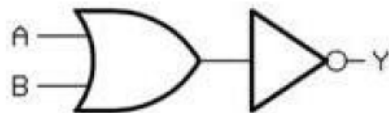


2. Gerbang logika seperti gambar di atas adalah ....
  - a. OR
  - b. AND
  - c. NOT
  - d. NOR
  - e. NAND

INPUT		OUTPUT
A	B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

3. Tabel kebenaran di atas merupakan tabel kebenaran dari gerbang logika ....

- NOT
- AND
- OR
- NOR
- NAND



4. Gambar di atas merupakan gambar dari gerbang logika ....

- NOT
- AND
- OR
- NAND
- NOR

INPUT		OUTPUT
A	B	
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

5. Tabel kebenaran di atas merupakan tabel kebenaran dari gerbang logika ....

- AND
- OR
- NOT
- NOR
- NAND

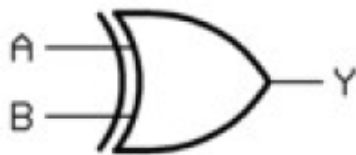




6. Gerbang logika seperti gambar di atas adalah ....
- AND
  - OR
  - NOT
  - NAND
  - NOR



7. Gambar di atas merupakan gambar dari gerbang logika ....
- NAND
  - NOR
  - XNOR
  - XOR
  - NOT

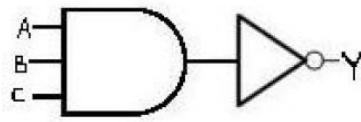


8. Gerbang logika seperti gambar di atas adalah ....
- NAND
  - NOR
  - XNOR
  - XOR
  - NOT

Input (A)	Input (B)	Output ( $AB + \bar{A}B$ )
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

9. Tabel kebenaran di atas merupakan tabel kebenaran dari gerbang logika ....

- XNOR
- XOR
- NOR
- OR
- NAND



10. Persamaan Boolean dari gambar gerbang logika di atas adalah ....

- $Y = \text{NOR}(A \text{ AND } B \text{ AND } C)$
- $Y = \text{NAND}(A \text{ AND } B \text{ AND } C)$
- $Y = \text{XOR}(A \text{ AND } B \text{ AND } C)$
- $Y = \text{NOT}(A \text{ AND } B \text{ AND } C)$
- $Y = \text{XNOR}(A \text{ AND } B \text{ AND } C)$

Kunci: b, a, c, e, a, d, c, d, b, d

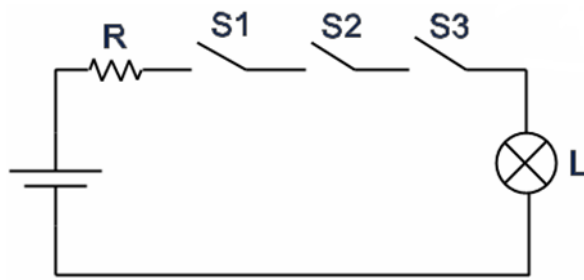
### GERBANG 3

Input (A)	Input (B)	Input (C)	Output (Y)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

1. Gerbang logika yang mempunyai tabel kebenaran seperti pada tabel berikut adalah . . . .
  - a. NOR
  - b. XOR
  - c. AND
  - d. NAND
  - e. NOT

A	B	Hasil
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

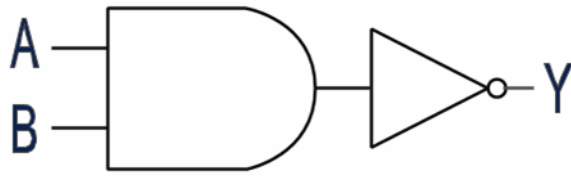
2. Jika tabel gerbang logika berikut di OR kan, maka hasilnya adalah . . . .
  - a. 0.1.1.1
  - b. 0.1.1.0
  - c. 1.0.0.1
  - d. 0.0.0.1
  - e. 0.0.1.1



3. Gerbang logika yang sesuai dengan cara kerja sakelar seperti pada rangkaian berikut adalah . . . .
- NAND Gate
  - AND Gate
  - XNOR Gate
  - NOT Gate
  - OR Gate

A	B	Hasil
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

4. Jika tabel gerbang logika berikut di AND kan, maka hasilnya adalah . . . .
- 1.0.0.0
  - 1.1.1.0
  - 0.1.1.0
  - 0.0.0.1
  - 1.0.0.1



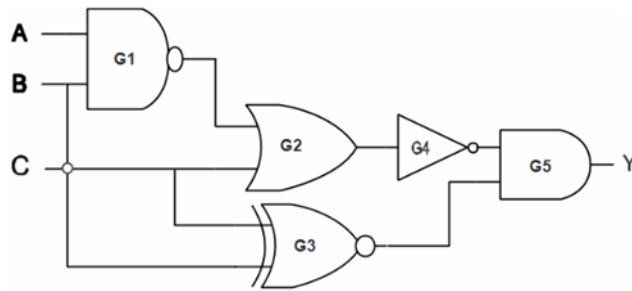
5. Nilai input yang benar untuk gerbang logika berikut adalah . . .

- a.  $A = 1, B = 1, \text{ dan } Y = -1$
- b.  $A = 1, B = 0, \text{ dan } Y = 0$
- c.  $A = 0, B = 0, \text{ dan } Y = 1$
- d.  $A = 1, B = 1, \text{ dan } Y = 1$
- e.  $A = 0, B = 1, \text{ dan } Y = 0$

A	B	Hasil
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

6. Tabel gerbang logika berikut jika kita XNOR kan, maka hasilnya adalah . . . .

- a. 0.1.1.1
- b. 0.0.0.1
- c. 1.0.0.1
- d. 1.0.0.0
- e. 1.1.1.0



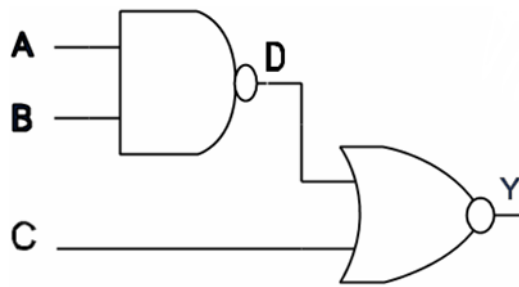
7. Nama-nama gerbang logika yang benar pada rangkaian gerbang logika berikut, adalah . . . .

- G1 = NOT, G2 = NAND, G3 = EXNOR, G4 = NOR, G5 = NOR
- G1 = OR, G2 = NAND, G3 = EXNOR, G4 = NOR, G5 = AND
- G1 = NAND, G2 = AND, G3 = EXNOR, G4 = NOR, G5 = OR
- G1 = AND, G2 = NAND, G3 = EXNOR, G4 = NOR, G5 = AND
- G1 = NAND, G2 = OR, G3 = EXNOR, G4 = NOT, G5 = AND

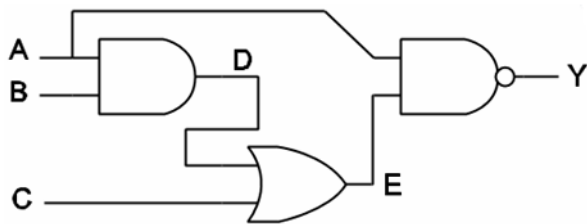
A	B	Hasil
1	1	
0	1	
1	0	
0	0	

8. Apabila kita menggunakan gerbang NAND, maka hasil dari gerbang logika di bawah ini adalah . . . .

- 0.1.1.0
- 1.0.0.0
- 0.1.1.1
- 0.0.0.1
- 1.0.0.1



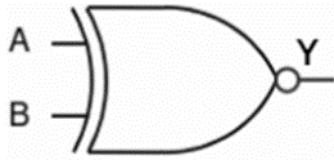
9. Kondisi input dan output yang benar berdasarkan rangkaian gerbang logika berikut, adalah . . . .
- $A = 1, B = 0, C = 1, Y = 1$
  - $A = 1, B = 1, C = 0, Y = 1$
  - $A = 0, B = 0, C = 0, Y = 1$
  - $A = 1, B = 1, C = 1, Y = 1$
  - $A = 0, B = 1, C = 1, Y = 1$



10. Untuk menghasilkan output  $Y = 0$ , maka kondisi input yang benar adalah . . . .
- $A = 1, B = 0, C = 1$
  - $A = 0, B = 1, C = 0$
  - $A = 0, B = 1, C = 1$
  - $A = 0, B = 0, C = 0$
  - $A = 0, B = 0, C = 1$

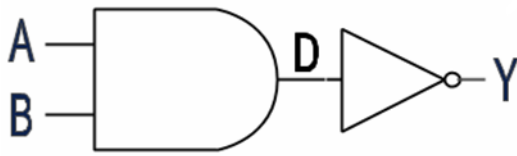
Kunci: e, a, b, d, c, c, e, c, b, a

#### GERBANG 4



1. Perhatikan gambar! Persamaan atau aljabar boole untuk gerbang logika berikut, adalah . . .

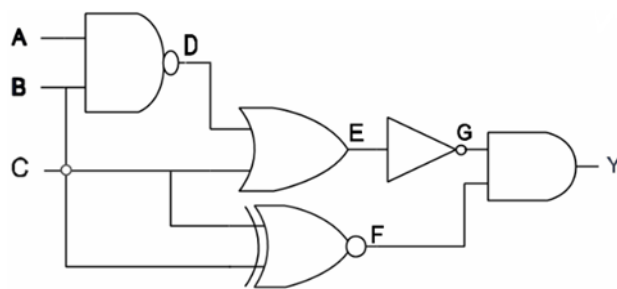
- a.  $Y = \text{NOT } (A \text{ XOR } B)$
- b.  $Y = \text{NOT } A + \text{NOT } B$
- c.  $Y = \text{NOT } (A+B)$
- d.  $Y = \text{NOT } A \text{ XOR } \text{NOT } B$
- e.  $Y = A + B$



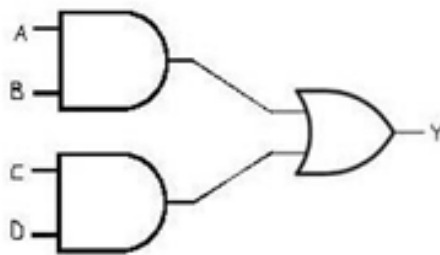
2. Perhatikan gambar! Aljabar boole untuk output Y, adalah . . .

- a.  $Y = \text{NOT } (AB)$
- b.  $Y = \text{NOT } (AB.D)$
- c.  $Y = \text{NOT } (A+B+C)$
- d.  $Y = AB.D$
- e.  $Y = \text{NOT } (A+B)$

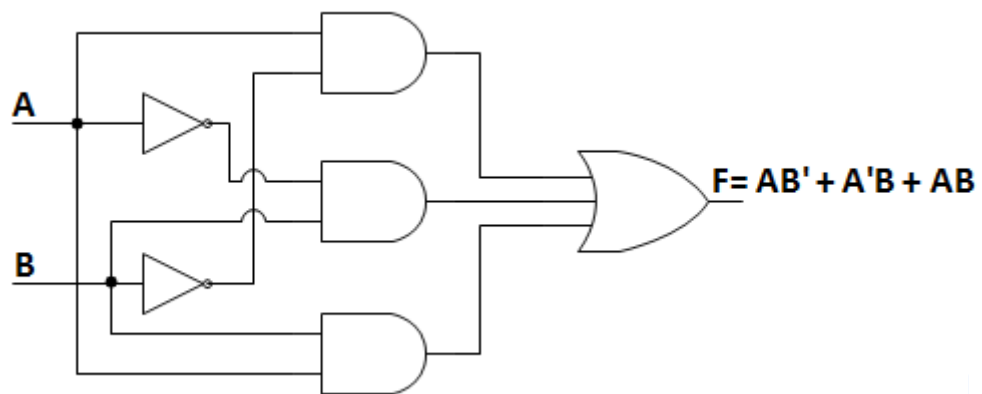




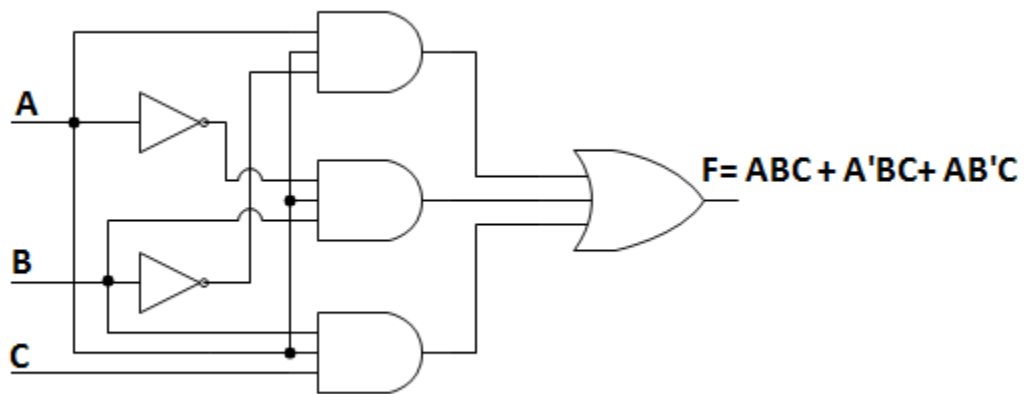
3. Perhatikan gambar! Aljabar boole unuk output G, adalah . . .
- $G = \text{NOT}(AB) + C$
  - $G = \text{NOT} (\text{NOT} (A+B) \cdot C)$
  - $G = \text{NOT} (\text{NOT}(AB) + C)$
  - $G = \text{NOT} (A+B+C)$
  - $G = \text{NOT} (A.B.C)$



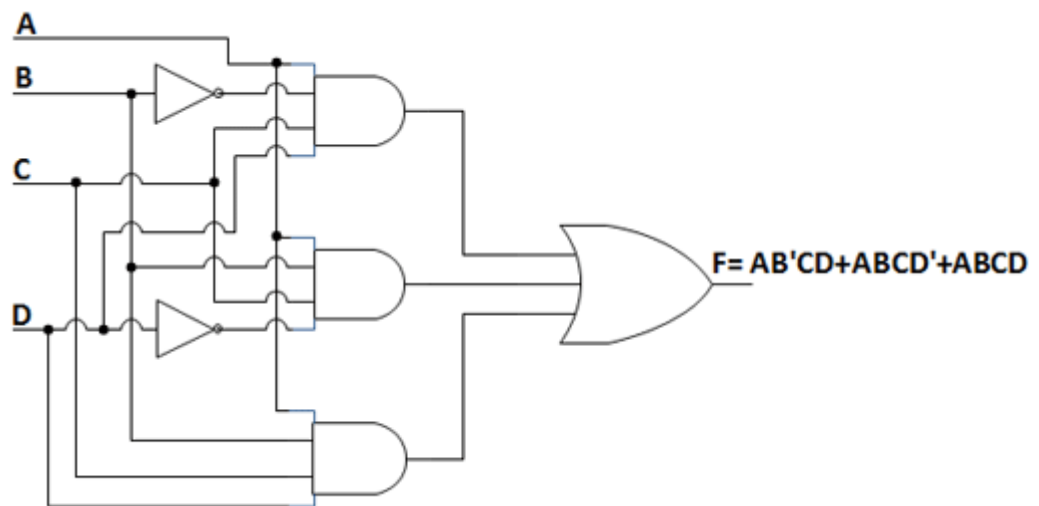
4. Gerbang logika di atas, memiliki persamaan Boolean ....
- $Y = (C \text{ AND } B) \text{ OR } (A \text{ AND } D)$
  - $Y = (A.B) + (C.D)$
  - $Y = (A \text{ AND } B) \text{ OR } (C \text{ AND } D)$
  - $Y = (A.B) + (C.D)$
  - $Y = (C.B) + (C.A)$
5.  $A+B = B+A$  dan  $A.B = B.A$  merupakan pernyataan dari hukum ....
- Komutatif
  - Asosiatif
  - Distributif
  - De morgan
  - Idempoten



6. Bentuk paling sederhana dari rangkaian gerbang logika di atas adalah ....
  - a.  $A.B$
  - b.  $\text{NOT } A + B$
  - c.  $A + \text{NOT } B$
  - d.  $\text{NOT } A . \text{NOT } B$
  - e.  $A + B$
7.  $A(B+C) = A.B + A.C$  merupakan pernyataan dari hukum ....
  - a. Komutatif
  - b. Asosiatif
  - c. Distributif
  - d. De morgan
  - e. Idempoten



8. Bentuk paling sederhana dari rangkaian gerbang logika di atas adalah ....
  - a.  $AC + AB$
  - b.  $\text{NOT}(AC) \cdot AB$
  - c.  $BC + AC$
  - d.  $\text{NOT}(AB) \cdot AC$
  - e.  $\text{NOT}(AC + AB)$
9.  $A \cdot B = A + B$  merupakan pernyataan dari hukum ....
  - a. Komutatif
  - b. Asosiatif
  - c. Distributif
  - d. De morgan
  - e. Idempoten



10. Bentuk paling sederhana dari rangkaian gerbang logika di atas adalah ....

- a.  $ABC + ACD$
- b.  $ABD \cdot ACD$
- c.  $AC (\text{NOT} (B+D))$
- d.  $\text{NOT} (AC + BD)$
- e.  $AB \cdot BD + AC \cdot CD$

Kunci: a, a, c, c, a, e, c, c, b, a

*Lampiran 9. Instrumen Penelitian*

1. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	No. Item Instrumen
1	Ease of use and navigation menu	Kemudahan penggunaan	3	1, 2, 3
		Kesesuaian menu navigasi	2	4, 5
		Pengoperasian	2	6, 7
2	Media integration	Integrasi media (gambar, teks, dan animasi) meningkatkan aspek kognitif, aspektif, dan psikomotor	3	8, 9, 10
3	Aesthetics	Tampilan (teks, gambar, suara, dan animasi)	2	11, 12
		Tampilan meningkatkan motivasi dan kenyamanan	2	13, 14
		Tampilan relevan dengan isi	2	15, 16
4	Overall function	Aplikasi dikembangkan sesuai dengan kemampuan pengguna	2	17, 18
		Aplikasi menyajikan pembelajaran yang diharapkan oleh pengguna	2	19, 20
Jumlah Butir			20	

2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	No. Item Instrumen
1	Knowledge space and information presentation	Keterkaitan isi	2	1, 2
		Kebenaran dan ketepatan isi	2	3, 4
		Kejelasan penyampaian materi	2	5,6
		Penyajian materi menarik	2	7, 8
		Memenuhi kebutuhan pengguna	2	9, 10
2	Cognitive load	Materi mudah dipahami	2	11, 12
		Interaktif	3	13, 14, 15
Jumlah Butir			15	

### 3. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir	No. Item Instrumen
1	Cognitive load	Pemahaman materi	2	1, 2
		Interaktif	3	3, 4, 5
2	Knowledge space and information presentation	Kejelasan penyampaian materi	2	6, 7
		Penyajian materi menarik	2	8, 9
		Memenuhi kebutuhan pengguna	2	10, 11
3	Ease of use and navigation menu	Kemudahan penggunaan	3	12, 13, 14
		Kesesuaian menu navigasi	2	15, 16
		Pengoperasian	2	17, 18
4	Media integration	Integrasi media (gambar, teks, dan animasi) meningkatkan aspek kognitif, aspekatif, dan psikomotor	3	19, 20, 21
5	Aesthetics	Tampilan audio visual (teks, gambar, animasi, dan suara)	3	22, 23, 24
6	Overall function	Aplikasi menyajikan pembelajaran yang diharapkan pengguna	2	25, 26
<b>Jumlah Butir</b>			26	

### 4. Instrumen untuk Ahli Media

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
1	Kemudahan dalam memilih materi yang diinginkan					
2	Kemudahan dalam menjalankan simulasi					
3	Kemudahan dalam menjalankan kuis					
4	Ketepatan navigasi dengan menu yang diinginkan					
5	Ketepatan tata letak tombol navigasi					
6	Kelancaran aplikasi ketika dijalankan					
7	Kenyamanan pengoperasian aplikasi					
8	Pengenalan pengetahuan gerbang logika kepada pengguna					
9	Penumbuhan motivasi belajar kepada pengguna					

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
10	Penumbuhan sikap mandiri kepada pengguna					
11	Penggunaan teks, gambar, animasi proporsional					
12	Penggunaan <i>background</i> pada aplikasi					
13	Keserasian penggunaan teks, gambar, dan animasi meningkatkan motivasi kepada pengguna					
14	Ketepatan pemilihan warna dan keterbacaan tulisan meningkatkan kenyamanan kepada pengguna					
15	Kesesuaian tampilan dengan materi yang disampaikan					
16	Visualisasi mendukung pemahaman konsep gerbang logika					
17	Kesesuaian aplikasi dengan kemampuan pengguna					
18	Ketercapaian spesifikasi minimal aplikasi sebagai media pembelajaran					
19	Pemberian respon secara langsung terhadap stimulus pengguna					
20	Kemandirian pengguna dalam mempelajari materi gerbang logika					

##### 5. Instrumen untuk Ahli Materi

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
1	Keterkaitan materi dengan SK/KD					
2	Keterkaitan soal dengan materi yang disampaikan					
3	Kebenaran materi gerbang logika					
4	ketepatan cakupan materi gerbang logika					
5	Kejelasan materi yang disampaikan					
6	Kejelasan evaluasi					
7	Penyajian materi dengan visualisasi yang menarik					
8	Penggunaan simulasi yang menarik dan mudah dipahami					

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
9	Materi yang disajikan sesuai yang diharapkan pengguna					
10	Evaluasi yang disajikan sesuai yang diharapkan pengguna					
11	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami					
12	Penggunaan simulasi sebagai pemahaman konsep kepada pengguna					
13	Penyajian materi interaktif					
14	Penyajian evaluasi interaktif					
15	Penyajian simulasi interaktif					

#### 6. Instrumen untuk Siswa

No	Item	Skor				
		SS	S	N	KS	TS
1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					
2	Adanya simulasi membuat saya lebih paham konsep gerbang logika					
3	Saya dapat memilih materi sesuai keinginan					
4	Saya dapat memainkan kuis sesuai dengan level yang ditentukan					
5	Saya dapat memilih simulasi yang akan dijalankan					
6	Materi yang disampaikan jelas					
7	Soal disampaikan secara jelas					
8	Tampilan pada materi disajikan menarik					
9	Simulasi menarik dan mudah dipahami					
10	Materi yang disajikan sesuai yang diharapkan					
11	Evaluasi yang disajikan sesuai yang diharapkan					
12	Saya dapat memilih materi dengan mudah					
13	Saya dapat menjalankan simulasi dengan mudah					
14	Saya dapat menjalankan kuis dengan mudah					
15	Menu yang dituju sesuai dengan tombol					



No	Item	Skor				
		SS	S	N	KS	TS
16	Tata letak tombol nyaman untuk digunakan					
17	Aplikasi lancar ketika dijalankan					
18	Saya merasa nyaman mengoperasikan aplikasi ini					
19	Saya lebih mengetahui tentang gerbang logika					
20	Saya termotivasi untuk belajar lebih giat dengan aplikasi ini					
21	Saya lebih mandiri setelah menggunakan aplikasi ini					
22	Gambar, teks, dan animasi disajikan secara proporsional					
23	<i>Backsound</i> yang digunakan sesuai dengan materi					
24	Saya merasa nyaman dengan kombinasi warna yang sesuai dan tulisan yang jelas dibaca					
25	Saya merasa puas menjalankan aplikasi ini					
26	Seluruh yang disajikan pada aplikasi ini sesuai dengan harapan saya					

## Lampiran 10. Surat Permohonan Validasi Instrumen

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS  
Lampiran : 1 Bendel

Yth.

**Ibu Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T.**

**Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika  
di Fakultas Teknik**

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

**Nama : Wenang Herdama Sugiyanto**

**NIM : 13520241061**

**Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika**

**Judul TAS : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform  
Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK  
Muhammadiyah 1 Bantul**

dengan hormat memohon Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan perhatian Ibu diucapkan terima kasih.

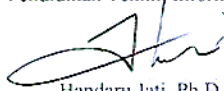
Yogyakarta, 24 November 2017

Pemohon,

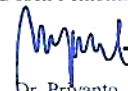
  
Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Informatika,

  
Handaru Jati, Ph.D.  
NIP 19740511 199903 1 002

Dosen Pembimbing TAS,

  
Dr. Priyanto, M.Kom.  
NIP 19620625 198503 1 002

*Lampiran 11. Surat Pernyataan Validasi Instrumen*

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI  
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

**Nama** : Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T.  
**NIP** : 19701218 200501 2 001  
**Jurusan** : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

**Nama** : Wenang Herdama Sugiyanto  
**NIM** : 13520241061  
**Program Studi** : Pendidikan Teknik Informatika  
**Judul TAS** : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada *Platform Android* untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul

setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian  
☐ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan catatan dan saran/ perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, November 2017  
Validator,



Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T.  
NIP 19701218 200501 2 001

Catatan:

- ☐ Beri tanda ✓

### Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM : 13520241061  
Judul TAS : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada *Platform Android* untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul

No	Variabel	Saran/ Tanggapan
	Cognitive Load	Definisikan Interaksi apakah hanya sebatas memilih menu?
	Komentar umum/ lain-lain	

Yogyakarta, November 2017  
Validator,



Dr. Ratna Wardani, S.Si., M.T.  
NIP 19701218 200501 2 001

*Lampiran 12. Surat Permohonan Pengujian Ahli Media 1*

Hal : Permohonan Validasi Ahli Media  
Lampiran : 1 Bendel

Yth.

Bapak Muhammad Izzuddin Mahali, M.Cs.  
Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika  
di Fakultas Teknik


Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM : 13520241061  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Judul TAS : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform  
Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK  
Muhammadiyah 1 Bantul

dengan hormat memohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap media pembelajaran pada penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (3) draf instrumen penelitian TAS dan (4) aplikasi Open The Gate.


Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 November 2017  
Pemohon,

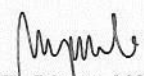
  
Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Informatika,

  
Handaru Jati, Ph.D.  
NIP 19740511 199903 1 002

Dosen Pembimbing TAS,

  
Dr. Priyanto, M.Kom.  
NIP 19620625 198503 1 002



*Lampiran 13. Angket Pengujian Ahli Media 1*

INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

AHLI MEDIA

OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA  
PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT  
LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Nama : Muh. Izzudin . M. M. Gs.  
Profesi : Programmer  
Bidang Keahlian : Mobile Programming

**Petunjuk Pengisian:**

1. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberi tanda centang (✓) pada pilihan SB, B, C, K, atau SK yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk pengujian aplikasi Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada *Platform Android* untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

Kategori Pilihan:

- SB jika Sangat Baik  
B jika Baik  
C jika Cukup  
K jika Kurang  
SK jika Sangat Kurang

2. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan kesimpulan dengan cara melingkari pilihan kesimpulan yang telah disediakan.
3. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
1	Kemudahan dalam memilih materi yang diinginkan	✓				
2	Kemudahan dalam menjalankan simulasi		✓			
3	Kemudahan dalam menjalankan kuis	✓				
4	Ketepatan navigasi dengan menu yang diinginkan	✓				
5	Ketepatan tata letak tombol navigasi		✓			
6	Kelancaran aplikasi ketika dijalankan	✓				

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
7	Kenyamanan pengoperasian aplikasi		✓			
8	Pengenalan pengetahuan gerbang logika kepada pengguna		✓			
9	Penumbuhan motivasi belajar kepada pengguna		✓			
10	Penumbuhan sikap mandiri kepada pengguna	✓				
11	Penggunaan teks, gambar, animasi proporsional		✓			
12	Penggunaan <i>background</i> pada aplikasi			✓		
13	Keserasian penggunaan teks, gambar, dan animasi meningkatkan motivasi kepada pengguna		✓			
14	Ketepatan pemilihan warna dan keterbacaan tulisan meningkatkan kenyamanan kepada pengguna		✓			
15	Kesesuaian tampilan dengan materi yang disampaikan	✓				
16	Visualisasi mendukung pemahaman konsep gerbang logika	✓				
17	Kesesuaian aplikasi dengan kemampuan pengguna		✓			
18	Ketercapaian spesifikasi minimal aplikasi sebagai media pembelajaran	✓				
19	Pemberian respon secara langsung terhadap stimulus pengguna	✓				
20	Kemandirian pengguna dalam mempelajari materi gerbang logika	✓				

#### Kesimpulan

Menurut saya, aplikasi Open The Gate sebagai media pembelajaran gerbang logika pada platform *Android* untuk siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1

Banjul dinyatakan:

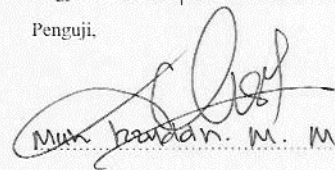
- Layak digunakan tanpa perbaikan
- Layak digunakan dengan perbaikan sesuai saran
- Tidak layak

Saran:

- Apabila Quiz dibuat online akan lebih bagus .
- Pemilihan background notan di sempatkan

Yogyakarta, 5 Desember 2017

Penguji,

  
Muhammad M. M. C.



## Lampiran 14. Surat Permohonan Pengujian Ahli Media 2

Hal : Permohonan Validasi Ahli Media  
Lampiran : 1 Bendel

Yth.

Bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd.  
Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika  
di Fakultas Teknik

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM : 13520241061  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Judul TAS : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform  
Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK  
Muhammadiyah 1 Bantul

dengan hormat memohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap media pembelajaran pada penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (3) draf instrumen penelitian TAS dan (4) aplikasi Open The Gate.


Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 November 2017  
Pemohon,


  
Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Informatika,

  
Handaru Jati, Ph.D.  
NIP 19740511 199903 1 002

Dosen Pembimbing TAS,

  
Dr. Priyanto, M.Kom.  
NIP 19620625 198503 1 002

## Lampiran 15. Angket Pengujian Ahli Media 2

### INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

#### AHLI MEDIA

#### OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Nama : Ponco Wati Pramoto  
Profesi : Dosen SPTEI  
Bidang Keahlian : Media Pembelajaran

#### Petunjuk Pengisian:

1. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberi tanda centang (✓) pada pilihan SB, B, C, K, atau SK yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk pengujian aplikasi Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

#### Kategori Pilihan:

- SB** jika Sangat Baik  
**B** jika Baik  
**C** jika Cukup  
**K** jika Kurang  
**SK** jika Sangat Kurang

2. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan kesimpulan dengan cara melingkari pilihan kesimpulan yang telah disediakan.
3. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan.

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
1	Kemudahan dalam memilih materi yang diinginkan		✓			
2	Kemudahan dalam menjalankan simulasi		✓			
3	Kemudahan dalam menjalankan kuis	✓				
4	Ketepatan navigasi dengan menu yang diinginkan		✓			
5	Ketepatan tata letak tombol navigasi		✓			
6	Kelancaran aplikasi ketika dijalankan		✓			

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
7	Kenyamanan pengoperasian aplikasi		✓			
8	Pengenalan pengetahuan gerbang logika kepada pengguna	✓				
9	Penumbuhan motivasi belajar kepada pengguna		✓			
10	Penumbuhan sikap mandiri kepada pengguna		✓			
11	Penggunaan teks, gambar, animasi proporsional		✓			
12	Penggunaan <i>background</i> pada aplikasi			✓		
13	Keserasian penggunaan teks, gambar, dan animasi meningkatkan motivasi kepada pengguna		✓			
14	Ketepatan pemilihan warna dan keterbacaan tulisan meningkatkan kenyamanan kepada pengguna	✓				
15	Kesesuaian tampilan dengan materi yang disampaikan	✓				
16	Visualisasi mendukung pemahaman konsep gerbang logika		✓			
17	Kesesuaian aplikasi dengan kemampuan pengguna		✓			
18	Ketercapaian spesifikasi minimal aplikasi sebagai media pembelajaran		✓			
19	Pemberian respon secara langsung terhadap stimulus pengguna		✓			
20	Kemandirian pengguna dalam mempelajari materi gerbang logika		✓			

#### Kesimpulan

Menurut saya, aplikasi Open The Gate sebagai media pembelajaran gerbang logika pada platform *Android* untuk siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul dinyatakan:

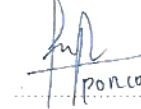
- a. Layak digunakan tanpa perbaikan
- ☒ b. Layak digunakan dengan perbaikan sesuai saran
- c. Tidak layak

Saran:

Tambahkan menu tombol mute / off volume.

Yogyakarta, 4/12/.....2017

Penguji,



Ponce wali pranoto

## Lampiran 16. Surat Permohonan Pengujian Ahli Materi 1

Hal : Permohonan Validasi Ahli Materi  
Lampiran : 1 Bendel

Yth.

Ibu Bkti Wulandari, M.Pd.

Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Informatika  
di Fakultas Teknik

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Wenang Herdama Sugiyanto

NIM : 13520241061

Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika

Judul TAS : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform  
Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK  
Muhammadiyah 1 Bantul

dengan hormat memohon Ibu berkenan memberikan validasi terhadap materi dalam media pembelajaran pada penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (3) draf instrumen penelitian TAS dan (4) aplikasi Open The Gate.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan perhatian Ibu diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 November 2017

Pemohon,


  
Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Informatika,

  
Handaru Jati, Ph.D.  
NIP 19740511 199903 1 002

Dosen Pembimbing TAS,

  
Dr. Priyanto, M.Kom.  
NIP 19620625 198503 1 002

## Lampiran 17. Angket Pengujian Ahli Materi 1

### INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

#### AHLI MATERI

#### OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Nama : Bekti Wulandari, M Pd  
 Profesi : Dosen  
 Bidang Keahlian : Pendidikan teknik elektronika

#### Petunjuk Pengisian:

1. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberi tanda centang (✓) pada pilihan SB, B, C, K, atau SK yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk pengujian aplikasi Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

#### Kategori Pilihan:

SB jika Sangat Baik  
 B jika Baik  
 C jika Cukup  
 K jika Kurang  
 SK jika Sangat Kurang

2. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan kesimpulan dengan cara melingkari pilihan kesimpulan yang telah disediakan.
3. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan.

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
1	Keterkaitan materi dengan SK KD		✓			
2	Keterkaitan soal dengan materi yang disampaikan	✓				
3	Kebenaran materi gerbang logika	✓				
4	ketepatan cakupan materi gerbang logika	✓				
5	Kejelasan materi yang disampaikan		✓			
6	Kejelasan evaluasi	✓				

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
7	Penyajian materi dengan visualisasi yang menarik		✓			
8	Penggunaan simulasi yang menarik dan mudah dipahami		✓			
9	Materi yang disajikan sesuai yang diharapkan pengguna		✓			
10	Evaluasi yang disajikan sesuai yang diharapkan pengguna	✓				
11	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami		✓			
12	Penggunaan simulasi sebagai pemahaman konsep kepada pengguna		✓			
13	Penyajian materi interaktif		✓			
14	Penyajian evaluasi interaktif	✓				
15	Penyajian simulasi interaktif		✓			

#### Kesimpulan

Menurut saya, aplikasi Open The Gate sebagai media pembelajaran gerbang logika pada platform *Android* untuk siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa perbaikan
- Layak digunakan dengan perbaikan sesuai saran
- Tidak layak

#### Saran:

- Materi di Youtube menggunakan materi yg & keribangan sendiri
- Menggunakan istilah TRUE FALSE / ON OFF / HIGH LOW

Yogyakarta, ... 5 Desember 2017

Penguji,



Bekti Wulandari, M.Pd

*Lampiran 18. Surat Permohonan Pengujian Ahli Materi 2*

Hal : Permohonan Validasi Ahli Materi  
Lampiran : 1 Bendel

Yth.

Bapak Taswanto, S.Kom.  
Guru Rekayasa Perangkat Lunak  
di SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Sehubungan dengan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

Nama : Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM : 13520241061  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika  
Judul TAS : Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform  
Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK  
Muhammadiyah 1 Bantul

dengan hormat memohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap materi dalam media pembelajaran pada penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, (3) draf instrumen penelitian TAS dan (4) aplikasi Open The Gate.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 28 November 2017

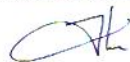
Pemohon,



Wenang Herdama Sugiyanto  
NIM 13520241061

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Informatika,



Handaru Jati, Ph.D.  
NIP 19740511 199903 1 002

Dosen Pembimbing TAS,



Dr. Priyanto, M.Kom.  
NIP 19620625 198503 1 002



## Lampiran 19. Angket Pengujian Ahli Materi 2

**INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**  
**AHLI MATERI**  
**OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA**  
**PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT**  
**LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Nama : Taswan To, S.kom  
 Profesi : Guru  
 Bidang Keahlian : R-PL

**Petunjuk Pengisian:**

1. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberi tanda centang (✓) pada pilihan SB, B, C, K, atau SK yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk pengujian aplikasi Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

Kategori Pilihan:

**SB** jika Sangat Baik

**B** jika Baik

**C** jika Cukup

**K** jika Kurang

**SK** jika Sangat Kurang

2. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan kesimpulan dengan cara melingkari pilihan kesimpulan yang telah disediakan.
3. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
1	Keterkaitan materi dengan SK/KD	✓				
2	Keterkaitan soal dengan materi yang disampaikan	✓				
3	Kebenaran materi gerbang logika	✓				
4	ketepatan cakupan materi gerbang logika	✓				
5	Kejelasan materi yang disampaikan	✓				
6	Kejelasan evaluasi	✓				

No	Item	Skor				
		SB	B	C	K	SK
7	Penyajian materi dengan visualisasi yang menarik	✓				
8	Penggunaan simulasi yang menarik dan mudah dipahami	✓				
9	Materi yang disajikan sesuai yang diharapkan pengguna	✓				
10	Evaluasi yang disajikan sesuai yang diharapkan pengguna	✓				
11	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	✓				
12	Penggunaan simulasi sebagai pemahaman konsep kepada pengguna	✓				
13	Penyajian materi interaktif	✓				
14	Penyajian evaluasi interaktif	✓				
15	Penyajian simulasi interaktif	✓				

#### Kesimpulan

Menurut saya, aplikasi Open The Gate sebagai media pembelajaran gerbang logika pada platform *Android* untuk siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul dinyatakan:

- a. Layak digunakan tanpa perbaikan
- b. Layak digunakan dengan perbaikan sesuai saran
- c. Tidak layak

#### Saran:

*lanjutan dan diimplementasikan di sekolah*

Yogyakarta, 6/12/2017

Penguji,

*Taswan, S.Kom*

Lampiran 20. Hasil Uji Aplikasi oleh Ahli

1. Ahli Media

NO	NAMA	PROFESI	BIDANG KEAHLIAN	NILAI BUTIR ITEM KE-																				Jumlah				
				1	2	3	4	5	6	7	Sub Jml	8	9	10	Sub Jml	11	12	13	14	15	16	Sub Jml	17		18	19	20	Sub Jml
				Ease of Use								Media Integration				Aesthetics							Overall Function					
1	Muhammad Izzuddin Mahali, M.Cs.	Dosen	Mobile Programming	5	4	5	5	4	5	4	32	4	4	5	13	4	3	4	4	5	5	25	4	5	5	5	19	89
2	Ponco Wali Pranoto, M.Pd.	Dosen	Media Pembelajaran	4	4	5	4	4	4	4	29	5	4	4	13	4	3	4	5	5	4	25	4	4	4	4	16	83
Nilai				9	8	10	9	8	9	8	61	9	8	9	26	8	6	8	9	10	9	50	8	9	9	9	35	172
Nilai Ideal				10	10	10	10	10	10	10	70	10	10	10	30	10	10	10	10	10	10	60	10	10	10	10	40	200
Persentase Kelayakan (%)				87,14							86,67					83,33						87,50						

2. Ahli Materi









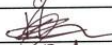











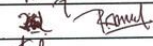

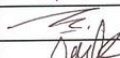
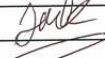







NO	NAMA	PROFESI	BIDANG KEAHLIAN	NILAI BUTIR ITEM KE-															Jumlah		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sub Jml	11	12	13	14		15	Sub Jml
				Knowledge Space and Information Presentation											Cognitive Load						
1	Bekti Wulandari, M.Pd.	Dosen	Pend. Tek. Elektronika	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5	45	4	4	4	5	4	21	66
2	Taswanto, S.Kom.	Guru	Rekayasa Perangkat Lunak	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50	5	5	5	5	5	25	75
Nilai				9	10	10	10	9	10	9	9	9	10	95	9	9	9	10	9	46	141
Nilai Ideal				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	10	10	10	10	10	50	150
Persentase Kelayakan (%)				95,00										92,00							

Lampiran 21. Presensi Kehadiran Siswa

1. Presensi Kehadiran Siswa kelas X RPL 1

**PRESENSI KEHADIRAN**  
**UJI KELAYAKAN OLEH SISWA**  
**OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA**  
**PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT**  
**LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

KELAS: X RPL 1

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1	Triasma nur Firdaus	
2	ENDRA Dwi Purba	
3	Rezky Apriliana Putri	
4	REZA ALIM MICHELA	
5	Devi Fitriani	
6	uxian ummi kharifah	
7	Wahdan Hariz Albari	
8	Ahmad Fauzi	
9	HILMY PLI	
10	Bagus prasetya	
11	Nur Cahyo	
12	Rispa Romadhon	
13	Nadsumuqah	
14	Hafidh Serana	
15	MUHAMMAD ALVIN	
16	MUHAMMAD Rafel Firmans	
17	Naelatis Naini	
18	Nelita tri Rahmawati	
19	Riska Intikhanah Nuraini	
20	Diana Cindy Rahmawati	
21	<del>ARI SUTERNA</del> M. Fadhil R.	
22	Winda ayu Setitri	
23	Nur Indahwati	
24	Henik Dwi Utami	
25	Aldy	
26	Ibt Amalias Sardono	
27	Naria	
28	Nadia C	
29	Devika CR.	
30	Muhammad Aldy R.	
31	Ar Rahman Adji S.	

## 2. Presensi Kehadiran Siswa kelas X RPL 2

**PRESENSI KEHADIRAN**  
**UJI KELAYAKAN OLEH SISWA**  
**OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA**  
**PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT**  
**LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**  
**KELAS: X RPL 2**

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1	Muhammad Irfan Maulana	Irfan
2	Rony Ananta Wijaya	Rony
3	TRI NURSAHID	Sahid
4	Humam Nurrochman	Humam
5	Nur Aziz Kurniawan.	Aziz
6	To Sepren Aghi Candra	Candra
7	Fajar muh Partan	Partan
8	Muhammad kurniawan	Kurniawan
9	Yahmal Dany P.	Dany
10	Harits Fikri Ki	Fikri
11	RIFI Ramadika	Ramadika
12	Wahyu Rifanto	Rifanto
13	ODI Surya	Surya
14	Wira Suteratama	Suteratama
15	Layang Binsar Saputro	Saputro
16	Muhammad dawa	Dawa
17	ARI SUFENDI	Sufendi
18	Muhammad Aji Rafianto	Rafianto
19	Muhammad Rifai	Rifai
20	Dicky Krisnaya	Krisnaya
21	Fauzan Nur wahid S.	Nur wahid
22	SeFSenli Frencho	Frencho
23	Tauria Nur Rahma	Rahma
24	Hastuti K.A.	Hastuti
25	SEPTIAN DITO .R.	Dito
26	YUSUF SURIAWAN	Suriawan
27	AGL FADHALI	Fadhali
28	Budi Setiawan	Setiawan
29	Janu Irawan	Irawan
30	Nova Sebia A.Y.	Sebia
31	Nur Cahyo Ti P.	Cahyo

*Lampiran 22. Angket Penilaian Aplikasi oleh Siswa*

**INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

**SISWA**

**OPEN THE GATE: MEDIA PEMBELAJARAN GERBANG LOGIKA PADA  
PLATFORM ANDROID UNTUK SISWA KELAS X REKAYASA PERANGKAT  
LUNAK SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

Nama : Tio Septian Adhi Candra  
 Kelas : X RPL 2  
 No. Presensi : 06  
 Versi Android : Lollipop (5-0.2)

**Petunjuk Pengisian:**

Berilah tanda centang (✓) pada pilihan SB, B, C, K, atau SK yang disediakan sesuai dengan penilaian untuk pengujian aplikasi Open The Gate: Media Pembelajaran Gerbang Logika pada Platform Android untuk Siswa Kelas X Rekayasa Perangkat Lunak SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

**Kategori Pilihan:**

SS jika Sangat Setuju  
 S jika Setuju  
 N jika Netral  
 KS jika Kurang Setuju  
 TS jika Tidak Setuju

No	Item	Skor				
		SS	S	N	KS	TS
1	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓			
2	Adanya simulasi membuat saya lebih paham konsep gerbang logika	✓				
3	Saya dapat memilih materi sesuai keinginan		✓			
4	Saya dapat memainkan kuis sesuai dengan level yang ditentukan		✓			
5	Saya dapat memilih simulasi yang akan dijalankan		✓			
6	Materi yang disampaikan jelas		✓			
7	Soal disampaikan secara jelas		✓			
8	Tampilan pada materi disajikan menarik		✓			

No	Item	Skor				
		SS	S	N	KS	TS
9	Simulasi menarik dan mudah dipahami		✓			
10	Materi yang disajikan sesuai yang diharapkan		✓			
11	Evaluasi yang disajikan sesuai yang diharapkan	✓				
12	Saya dapat memilih materi dengan mudah		✓			
13	Saya dapat menjalankan simulasi dengan mudah		✓			
14	Saya dapat menjalankan kuis dengan mudah		✓			
15	Menu yang dituju sesuai dengan tombol		✓			
16	Tata letak tombol nyaman untuk digunakan		✓			
17	Aplikasi lancar ketika dijalankan	✓				
18	Saya merasa nyaman mengoperasikan aplikasi ini		✓			
19	Saya lebih mengetahui tentang gerbang logika	✓				
20	Saya termotivasi untuk belajar lebih giat dengan aplikasi ini		✓			
21	Saya lebih mandiri setelah menggunakan aplikasi ini	✓				
22	Gambar, teks, dan animasi disajikan secara proporsional		✓			
23	Background yang digunakan sesuai dengan materi	✓				
24	Saya merasa nyaman dengan kombinasi warna yang sesuai dan tulisan yang jelas dibaca		✓			
25	Saya merasa puas menjalankan aplikasi ini	✓				
26	Seluruh yang disajikan pada aplikasi ini sesuai dengan harapan saya	✓				

Yogyakarta, 01 Desember 2017

Responden,

*Fitri Aprian Adha Candia*



Lampiran 23. Hasil Uji Aplikasi oleh Siswa

NO	NAMA	KELAS	NILAI BUTIR																								JML		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26
1	AHMAD FAUZI	X RPL 1	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	5	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	4	4	107
2	ARRAHMAN ADJI SAPUTRA	X RPL 1	5	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	96
3	BAGUS PRASETYA	X RPL 1	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	4	3	4	5	4	113
4	DEVI FITRIANI	X RPL 1	4	4	4	3	4	4	4	5	4	3	3	4	4	3	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4	107
5	DEVIKA CHINDY RAHMADHANI	X RPL 1	4	4	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	104
6	DIANA CINDY FRAHMAWATI	X RPL 1	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	95
7	ENDRA DWI PUTRA	X RPL 1	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	129
8	HAFIZH SUJANA PUTRA PRATAMA	X RPL 1	5	4	2	4	4	5	4	4	3	3	4	2	5	5	5	5	4	3	3	2	3	2	1	2	3	3	90
9	HENIK DWI UTAMI	X RPL 1	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	93
10	HILMY ALI HERNANDA AZAMI	X RPL 1	4	3	4	3	4	3	4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	3	5	5	5	3	2	3	3	4	3	93
11	ISTI AMALIA SARDONO	X RPL 1	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	98
12	MUHAMMAD ALDY RADITYA	X RPL 1	4	4	4	4	5	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	5	3	3	3	3	4	3	4	3	3	94
13	MUHAMMAD ALVIN	X RPL 1	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	3	4	4	4	113
14	MUHAMMAD FADHIL RISNAWAN	X RPL 1	4	4	4	5	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	104
15	MUHAMMAD RAFEL FIRMANO	X RPL 1	5	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	96
16	NADIA CHOIRIA	X RPL 1	5	4	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	101
17	NADZIMUFAQIH	X RPL 1	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	5	3	5	4	5	5	4	4	4	4	111
18	NAELATIS NAINI	X RPL 1	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	124
19	NOVIA	X RPL 1	5	3	4	2	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	4	4	4	4	100
20	NOVITA TRI RAHMADHANI	X RPL 1	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	5	3	3	91
21	NUR CAHYO	X RPL 1	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	91
22	NUR ENDAHWATI	X RPL 1	5	4	5	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	3	4	3	4	3	4	4	4	109
23	PUSPA RAMADAN	X RPL 1	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	124
24	REZA ALIM MICHELA	X RPL 1	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	4	5	4	3	4	3	115





NO	NAMA	KELAS	NILAI BUTIR																										JML
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
50	NURCAHYO TRI PUTRA	X RPL 2	5	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	97
51	ODI SURYA PANDUWINATA	X RPL 2	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	90
52	RIFKI RAMADIKA	X RPL 2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	93
53	RONY ANALTA WIJAYA	X RPL 2	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	3	5	3	5	4	5	5	4	4	4	4	111
54	SEFSENLIFRENKHO	X RPL 2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	127
55	SEPTIAN DITO RAHARJO	X RPL 2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	103
56	SYAHRUL DONI PRASETYO	X RPL 2	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	91
57	TAUFIQ NUR RAHMAD	X RPL 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	128
58	TIO SEPTIAN ADHI CANDRA	X RPL 2	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	112
59	TRI NURSAHID	X RPL 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	128
60	WAHYU RIFANTO	X RPL 2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	93
61	WIRA SUTERATAMA	X RPL 2	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	91
62	YUSUF SETIAWAN	X RPL 2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	126
Jumlah			266	255	271	259	255	260	254	256	251	235	250	259	263	260	259	253	268	255	261	244	249	255	249	250	255	243	
Nilai			1306							1506					1817							754			754			498	
Nilai Ideal			1550							1860					2170							930			930			620	
Persentase Kelayakan (%)			84,26							80,97					83,73							81,08			81,08			80,32	
Aspek			Cognitive load							Knowledge, space and information presentation					Ease of use and navigation menu							Media integration			Aesthetics			Overall function	

## Lampiran 24. Kode Program Gradle (App)

175

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> apply plugin: 'com.android.application'  android {     compileSdkVersion 26     buildToolsVersion "26.0.2"     defaultConfig {         applicationId "com.example.openthegate"         minSdkVersion 16         targetSdkVersion 26         versionCode 1         versionName "1.0"         testInstrumentationRunner "android.support.test.runner.AndroidJUnitRunner"     }     buildTypes {         release {             minifyEnabled false             proguardFiles getDefaultProguardFile('proguard-android.txt'), 'proguard-rules.pro'         }     } }  dependencies {     compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])     androidTestCompile('com.android.support.test.espresso:espresso-core:2.2.2', {         exclude group: 'com.android.support', module: 'support-annotations'     })     compile 'com.android.support:appcompat-v7:26.+'     testCompile 'junit:junit:4.12'     compile 'com.jsibbold:zoomage:1.1.0' } </pre>	<p><i>Gradle</i> merupakan satu buah <i>file</i> yang digunakan untuk mengatur identitas dari aplikasi yang dikembangkan.</p> <p>Berbentuk JSON.</p> <p><i>Gradle</i> memungkinkan pengembang untuk mengubah target SDK, atau minimum SDK yang akan digunakan, mengubah versi aplikasi, mengubah <i>package</i>.</p> <p>Selain itu, <i>gradle</i> membuat pengembang aplikasi dapat menggunakan <i>library</i> tanpa harus memasukkannya terlebih dahulu ke dalam <i>package</i>, seperti halnya pada kode program tersebut, peneliti menggunakan <i>library zoomage</i> dari <i>com.jsibbold</i> untuk memperbesar gambar menggunakan dua jari.</p>

## Lampiran 25. Kode Program Layout

### 1. Layout splash

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;?xml version="1.0" encoding="utf-8"?&gt; &lt;RelativeLayout     xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"     android:layout_width="match_parent"     android:layout_height="match_parent"     android:background="@color/colorWhite"&gt;      &lt;ImageView         android:layout_width="match_parent"         android:layout_height="match_parent"         android:layout_margin="64dp"         android:src="@drawable/img_splash"/&gt;  &lt;/RelativeLayout&gt; </pre>	<p>Layout ini merupakan <i>layout</i> paling sederhana, yaitu hanya terdiri dari sebuah gambar (<i>ImageView</i>).</p>

### 2. Layout kompetensi, tujuan, dan petunjuk

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;TableLayout     android:id="@+id/table_kd"     android:layout_width="match_parent"     android:layout_height="wrap_content"     android:padding="16dp"     android:stretchColumns="*"&gt;  &lt;/TableLayout&gt; </pre>	<p>Kode program di samping terdapat pada <i>layout</i> kompetensi, tujuan, dan petunjuk yang berfungsi untuk membuat penomoran menggunakan <i>table layout</i> dan memanfaatkan <i>loop algorithm</i>.</p>

### 3. Layout custom\_act\_all

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;?xml version="1.0" encoding="utf-8"?&gt; &lt;RelativeLayout     xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"     android:layout_width="match_parent"     android:layout_height="50dp"     android:background="@color/colorPrimary"&gt;      &lt;RelativeLayout         android:layout_width="match_parent"         android:layout_height="match_parent"&gt;          &lt;ImageButton             android:id="@+id/btn_back"             android:layout_width="50dp"             android:layout_height="match_parent"             android:layout_margin="8dp"             android:src="@drawable/img_back"             android:scaleType="fitStart"             android:background="#00000000"             android:layout_alignParentLeft="true"             android:layout_alignParentStart="true"/&gt; </pre>	<p><i>Layout</i> ini digunakan untuk melakukan <i>customize action bar</i> yang secara <i>default (based on Activity)</i> hanya dimunculkan tulisan dengan posisi di sebelah kiri.</p> <p>Pada <i>layout</i> ini, ditambahkan beberapa tombol dan pengaturan untuk menyesuaikan dengan desain <i>User Interface</i>.</p> <p>Penambahan tombol menggunakan <i>ImageButton</i>, karena <i>resource</i> menggunakan gambar atau <i>drawable</i>.</p>

### 4. Layout profil dan peta materi

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;com.jsibbold.zoomage.ZoomageView     android:layout_width="match_parent"     android:layout_height="match_parent"     android:src="@drawable/img_pembuat"     android:layout_margin="48dp"     app:zoomage_restrictBounds="false"     app:zoomage_animateOnReset="true"     app:zoomage_autoResetMode="UNDER"     app:zoomage_autoCenter="true"     app:zoomage_zoomable="true"     app:zoomage_translatable="true"     app:zoomage_minScale="1"     app:zoomage_maxScale="8" /&gt; </pre>	<p>Kode program di samping terdapat pada <i>layout</i> profil dan <i>layout</i> peta materi yang digunakan untuk membuat gambar dapat diperbesar menggunakan dua jari.</p>

5. *Layout* video

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;com.google.android.youtube.player.YouTubePlayerView     android:id="@+id/youtube_video"     android:layout_width="match_parent"     android:layout_height="match_parent"     android:layout_margin="8dp"&gt;  &lt;/com.google.android.youtube.player.YouTubePlayerView&gt; </pre>	Kode program di samping digunakan sebagai <i>youtube player</i> . Penggunaan <i>youtube player</i> harus memasukkan <i>library youtube</i> terlebih dahulu ke dalam <i>package</i> .

6. *Layout* soal atau kuis

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;RadioGroup     android:id="@+id/radio_group"     android:layout_width="match_parent"     android:layout_height="wrap_content"     android:elevation="4dp"&gt;      &lt;RadioButton         android:id="@+id/radio1"         android:layout_width="match_parent"         android:layout_height="wrap_content"         android:background="@color/colorWhite"         android:text="pilihan a"         android:buttonTint="@color/colorPrimary"         android:layout_marginLeft="8dp"         android:layout_marginRight="8dp"         android:onClick="onRadioButtonClicked"/&gt; </pre>	Kode program tersebut digunakan untuk membuat pilihan berupa <i>multiple choice</i> atau pilihan ganda yaitu dengan menggunakan <i>radio button</i> .

## 7. Layout custom dialog

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;LinearLayout     xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"     android:layout_width="wrap_content"     android:layout_height="wrap_content"     android:layout_gravity="center_horizontal center_vertical"     android:orientation="vertical"&gt;      &lt;TextView         android:id="@+id/txt_title_dialog"         android:layout_width="320dp"         android:layout_height="48dp"         android:text="Konfirmasi Keluar Aplikasi"         android:textStyle="bold"         android:textSize="18dp"         android:textColor="@color/colorWhite"         android:background="@color/colorDarkRed"         android:gravity="center"         android:textAlignment="center"/&gt;      &lt;LinearLayout         android:layout_width="320dp"         android:layout_height="120dp"         android:background="@color/colorWhite"         android:gravity="center"&gt; </pre>	<p>Setiap dialog konfirmasi dapat diubah atau diatur sesuai dengan kebutuhan. Misalnya dibuat konfirmasi untuk keluar dari aplikasi. <i>Layout</i> tersebut nantinya akan dipanggil pada <i>class CustomDialog</i>.</p>

## Lampiran 26. Kode Program Values

### 1. String values

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;resources&gt;   &lt;string name="app_name"&gt;Open The Gate&lt;/string&gt;    &lt;string name="txt_petunjuk1"&gt;Aplikasi ini merupakan aplikasi media pembelajaran sistem komputer   &lt;string name="txt_petunjuk2"&gt;Petunjuk penggunaan media pembelajaran ini adalah sebagai berikut:&lt;   &lt;string-array name="arr_txt_petunjuk"&gt;     &lt;item&gt;Langkah pertama membuka menu ...Petunjuk... untuk mengetahui bagaimana cara penggunaan     &lt;item&gt;Membuka menu ...Materi... yang berisi Peta Konsep, Kompetensi, Tujuan Pembelajaran, da     &lt;item&gt;Membuka menu ...Materi... di dalam materi, berisi uraian materi gerbang logika dan alj     &lt;item&gt;Membuka menu ...Simulasi... untuk melihat simulasi dari youtube, pastikan koneksi stab     &lt;item&gt;Membuka menu ...Kuis... untuk membuka tiap-tiap gerbang dengan mengerjakan soal di set     &lt;item&gt;Membuka menu ...Profil... yang berisi informasi pembuat media pembelajaran.&lt;/item&gt;   &lt;/string-array&gt; </pre>	<p>Pada kode program tersebut, terdapat dua macam jenis <i>string</i>, yang pertama <i>string</i>, yaitu untuk memasukkan data dalam satu variabel yang terdiri satu data. Kemudian ada <i>string-array</i> yang digunakan untuk memasukkan beberapa data pada satu variabel yang nantinya akan dipanggil dalam bentuk <i>array</i>.</p>

### 2. Dimen values

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;?xml version="1.0" encoding="utf-8"?&gt; &lt;resources&gt;   &lt;dimen name="textSize"&gt;16dp&lt;/dimen&gt;    &lt;dimen name="padding_splash"&gt;64dp&lt;/dimen&gt;   &lt;dimen name="padding_action_btn"&gt;8dp&lt;/dimen&gt;   &lt;dimen name="padding_action_title"&gt;8dp&lt;/dimen&gt; </pre>	<p>Kode program tersebut digunakan untuk mendeklarasikan ukuran sebagai acuan pembuatan <i>layout</i>. Ukuran dalam <i>Android</i> adalah dp (<i>Density – Independent Pixel</i>)</p>



### 3. Color values

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?&gt; &lt;resources&gt;      &lt;color name="colorPrimary"&gt;#2196F3&lt;/color&gt;     &lt;color name="colorPrimaryDark"&gt;#0D47A1&lt;/color&gt;     &lt;color name="colorAccent"&gt;#FF4081&lt;/color&gt;      &lt;color name="colorBackground"&gt;#BBDEFB&lt;/color&gt;     &lt;color name="colorWhite"&gt;#FFFFFF&lt;/color&gt;     &lt;color name="colorBlack"&gt;#000000&lt;/color&gt;     &lt;color name="colorRed"&gt;#D50000&lt;/color&gt;     &lt;color name="colorDarkRed"&gt;#B71C1C&lt;/color&gt;     &lt;color name="colorGrey"&gt;#ECEFF1&lt;/color&gt;  &lt;/resources&gt; </pre>	<p>Kode program tersebut digunakan untuk mendeklarasikan warna yang nantinya digunakan sebagai acuan pada pembuatan <i>layout</i>. Kode warna dituliskan dengan <i>hexrgb</i> dan ditandai dengan <i>color</i> di bagian awal deklarasi.</p>

## Lampiran 27. Kode Program Java

### 1. Baksound

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> public class Baksound {      public static MediaPlayer player;      public static void soundPlayer (Context ctx)     {         player = MediaPlayer.create(ctx, R.raw.baksound_yiruma);          player.setLooping(true); // Set looping         player.setVolume(100, 100);         player.start();     }      public static void stopPlaying ()     {         if (player!=null)         {             player.stop();             player.release();             player = null;         }     } } </pre>	<p>Kode program tersebut digunakan untuk membuat <i>baksound</i>, yaitu terdapat dua buah <i>method</i>, (1) digunakan untuk memutar musik yang telah disediakan sebelumnya pada <i>folder raw</i> dan mengatur <i>loop</i> agar dapat berulang-ulang; (2) digunakan untuk menghentikan musik yang sedang berjalan.</p>

## 2. Custom Dialog

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> public void exitDialog (final AppCompatActivity act, Context context) {     final Dialog dialog = new Dialog(context);     dialog setContentView(R.layout.layout_custom_dialog);      TextView txtJudulDialog = (TextView) dialog.findViewById(R.id.txt_title_dialog);     TextView txtPesan      = (TextView) dialog.findViewById(R.id.txt_pesan_dialog);      Button btnPositif      = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_positive);     Button btnNegatif      = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_negative);     Button btnOK           = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_ok);      btnOK.setVisibility(View.GONE);      txtJudulDialog.setText("Konfirmasi Keluar Aplikasi");     txtPesan.setText("Kamu yakin ingin keluar aplikasi?");      btnPositif.setOnClickListener((view) → {         act.moveTaskToBack(true);         android.os.Process.killProcess(android.os.Process.myPid());         System.exit(1);     });      btnNegatif.setOnClickListener((view) → { dialog.dismiss(); });      dialog.show(); } </pre>	<p>Kode program tersebut dibuat untuk mengatur <i>dialog</i> ketika tombol keluar ditekan.</p> <p>Terdapat dua buah tombol yang diaktifkan, yaitu tombol negatif dan tombol positif. Tombol negatif berfungsi untuk <i>cancel</i>, tombol positif berfungsi untuk <i>yes</i>.</p> <p>Terdapat <i>TextView</i> untuk mengatur judul dan isi pesan.</p>

No	Kode Program	Penjelasan
2	<pre> public void alertDialog (final AppCompatActivity act, Context context, String pesan) {     final Dialog dialog = new Dialog(context);     dialog setContentView(R.layout.layout_custom_dialog);      TextView txtJudulDialog = (TextView) dialog.findViewById(R.id.txt_title_dialog);     TextView txtPesan      = (TextView) dialog.findViewById(R.id.txt_pesan_dialog);      Button btnPositif      = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_positive);     Button btnNegatif      = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_negative);     Button btnOK           = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_ok);      btnNegatif.setVisibility(View.GONE);     btnPositif.setVisibility(View.GONE);      txtJudulDialog.setText("Pemberitahuan");     txtPesan.setText(pesan);      btnOK.setOnClickListener((view) → { dialog.dismiss(); });      dialog.show(); } </pre>	<p>Kode program tersebut digunakan untuk memunculkan kotak <i>dialog</i> pemberitahuan. Terdapat satu tombol aktif yaitu tombol <i>ok</i> untuk kembali pada layar sebelumnya.</p>

No	Kode Program	Penjelasan
3	<pre> public void dialogKuis (final AppCompatActivity act, final Context context) {     final Dialog dialog = new Dialog(context);     dialog setContentView(R.layout.layout_custom_dialog);      TextView txtJudulDialog = (TextView) dialog.findViewById(R.id.txt_title_dialog);     TextView txtPesan      = (TextView) dialog.findViewById(R.id.txt_pesan_dialog);      Button btnPositif      = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_positive);     Button btnNegatif      = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_negative);     Button btnOK           = (Button) dialog.findViewById(R.id.btn_ok);      btnOK.setVisibility(View.GONE);      txtJudulDialog.setText("Pemberitahuan");     txtPesan.setText("Selamat! Kamu berhasil menyelesaikan seluruh gerbang!\n" +         "Apakah kamu ingin melakukan reset nilai?");      btnPositif.setOnClickListener((view) → {         SharedPreferences obj = new SharedPreferences();         obj.saveNilai1(context, 0);         obj.saveNilai2(context, 0);         obj.saveNilai3(context, 0);         obj.saveNilai4(context, 0);          dialog.dismiss();          Intent i = new Intent(act.getApplication(), KuisActivity.class);         act.startActivity(i);         act.finish();     }); } </pre>	<p>Kode program tersebut digunakan khusus pada <i>scene</i> kuis agar ketika seluruh gerbang dan nilainya melebihi 80 dapat di-<i>reset</i> kembali.</p>

## 3. Data Soal

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> public DataSoal() {     setPilihanGanda1();     setPilihanGanda2();     setPilihanGanda3();     setPilihanGanda4();     setKunci1();     setKunci2();     setKunci3();     setKunci4(); }  public String[][] getPilihanGanda1() { return pilihanGanda1; }  public void setPilihanGanda1() {     pilihanGanda1 =         new String[][]         {             {"Gerbang logika",             "Rangkaian biner",             "Rangkaian decimal",             "Rangkaian hexadecimal",             "Rangkaian arus listrik"}         }, </pre>	<p>Terdapat sebuah konstruktor yang digunakan untuk memanggil <i>method setter</i> untuk mengisi <i>variable</i> pilihan ganda dan kunci jawaban.</p> <p>Setiap pembuatan objek dengan kelas <i>DataSoal</i>, akan memanggil secara otomatis <i>method setter</i> tersebut, sehingga pada <i>activity</i> soal, cukup memanggil <i>method get</i> untuk mengambil soal dan kunci jawaban yang dipilih.</p>

#### 4. Shared Preferences

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> public class SharedPreferences {      public static final String KEY_NILAI_1 = "nilai1";     public static final String KEY_NILAI_2 = "nilai2";     public static final String KEY_NILAI_3 = "nilai3";     public static final String KEY_NILAI_4 = "nilai4";     public static final String KEY_PREF = "key_pref";      public SharedPreferences() { super(); }      public void saveNilai1 (Context context, int nilai)     {         SharedPreferences settings;         SharedPreferences.Editor editor;          settings = context.getSharedPreferences(KEY_PREF, Context.MODE_PRIVATE);         editor = settings.edit();         editor.putInt(KEY_NILAI_1, nilai);         editor.commit();     } } </pre>	<p>Kode program tersebut digunakan untuk menyimpan nilai kuis pada <i>Preferences Android</i>.</p> <p>Setiap <i>Preferences</i> mempunyai kunci yang digunakan sebagai identitasnya.</p>
2	<pre> public int getValue1(Context context) {     SharedPreferences settings;     int nilai;      settings = context.getSharedPreferences(KEY_PREF, Context.MODE_PRIVATE);     nilai = settings.getInt(KEY_NILAI_1, 0);     return nilai; } </pre>	<p>Kode program tersebut digunakan untuk mengambil nilai yang telah disimpan sebelumnya berdasarkan kunci.</p>

## 5. Youtube Configuration

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> public class Video1Activity extends YouTubeBaseActivity     implements YouTubePlayer.OnInitializedListener {      private static final int RECOVERY_DIALOG_REQUEST = 1;      YouTubePlayerView youtubeView;      @Override     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {         super.onCreate(savedInstanceState);          requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);         getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN,             WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);          setContentView(R.layout.layout_video);          youtubeView = (YouTubePlayerView) findViewById(R.id.youtube_video);          // Initializing video player with developer key         youtubeView.initialize(ConfigYoutube.API_KEY, this);          Backsound.stopPlaying();      } </pre>	<p>Konfigurasi <i>youtube</i> mengharuskan pemakaian <i>YoutubeBaseActivity</i> sebagai kelas induknya dan <i>YoutubePlayer.OnInitializedListener</i> sebagai kelas turunannya.</p> <p>Ketika <i>onCreate</i>, harus memanggil <i>YoutubePlayerView</i> pada <i>layout</i> sebagai media untuk memutar <i>youtube</i>, harus pula memanggil <i>initialize</i> dengan <i>API_KEY</i> yang telah diatur sebelumnya pada kelas <i>ConfigYoutube</i>.</p>
2	<pre> @Override public void onInitializationSuccess(YouTubePlayer.Provider provider,     YouTubePlayer youtubePlayer, boolean b) {     if (!b) {         youtubePlayer.loadVideo(ConfigYoutube.ID_GERBANG_LOGIKA);          youtubePlayer.setPlayerStyle(YouTubePlayer.PlayerStyle.DEFAULT);     } } </pre>	<p>Untuk memutar <i>youtube ID</i> yang telah diatur pada <i>ConfigYoutube</i>, digunakan <i>loadVideo</i> dan untuk mengatur <i>player style</i>, menggunakan <i>setPlayerStyle</i>.</p>



## Lampiran 28. Kode Program Android Manifest

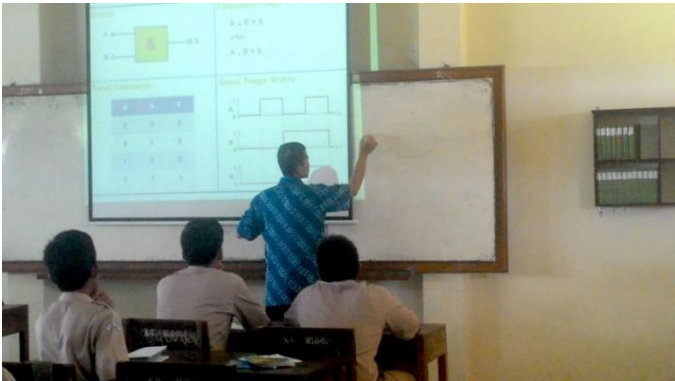
### 1. Identitas aplikasi dan *uses-permission*

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"      package="com.example.openthegate"&gt;      &lt;uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" /&gt;      &lt;application         android:allowBackup="true"         android:icon="@mipmap/ic_launcher"         android:label="Open The Gate"         android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"         android:supportsRtl="true"         android:theme="@style/AppTheme"&gt; </pre>	<p>Kode program tersebut digunakan untuk mengatur identitas aplikasi, seperti <i>icon</i> (<i>launcher</i>), <i>label</i> (nama aplikasi), dan tema. Terdapat pula <i>uses-permission</i> yang digunakan untuk memberi akses pada aplikasi yang dikembangkan. Pada kode tersebut, akses yang diberikan adalah berupa <i>internet</i>.</p>

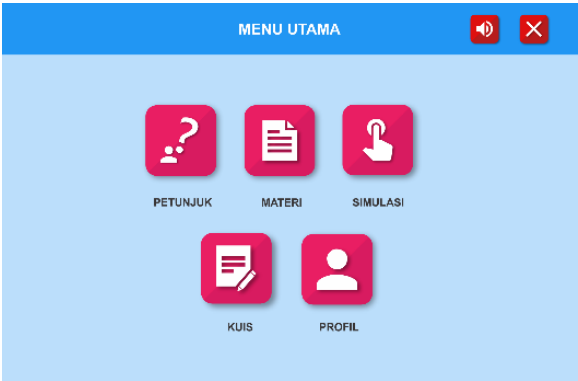
### 2. *Activity* dan *intent*

No	Kode Program	Penjelasan
1	<pre> &lt;activity     android:name=".SplashActivity"     android:label="Open The Gate"     android:theme="@style/AppFullScreenTheme"     android:screenOrientation="landscape"&gt;     &lt;intent-filter&gt;         &lt;action android:name="android.intent.action.MAIN" /&gt;          &lt;category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" /&gt;     &lt;/intent-filter&gt; &lt;/activity&gt;  &lt;activity     android:name=".MainActivity"     android:label="Menu Utama"     android:screenOrientation="landscape"&gt;     &lt;intent-filter&gt;         &lt;action android:name="android.intent.action.MAIN" /&gt;     &lt;/intent-filter&gt; &lt;/activity&gt; </pre>	<p>Setiap <i>class</i> yang memanggil kelas induk <i>activity</i> harus didaftarkan (dimasukkan) ke dalam <i>manifest</i> agar dapat dijalankan melalui <i>listener</i> seperti <i>OnClickListener</i>.</p> <p>Terdapat pula <i>category</i> yang membuat <i>activity</i> dijalankan lebih dahulu ketika diberikan <i>category</i> sebagai <i>launcher</i>.</p>

Lampiran 29. Dokumentasi Penelitian



Observasi



Aplikasi Open The Gate



Pengambilan Data



Pengambilan Data