

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM  
PENGENDALI ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI  
SMKN 2 PENGASIH**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh**

**Gelar Sarjana Pendidikan**



**Oleh :  
SINGGIH YUNTOTO  
10501244021**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2015**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM  
PENGENDALI ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI  
SMKN 2 PENGASIH**

Disusun oleh:

Singgih Yuntoto

NIM. 10501244021

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, Desember 2014

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik elektro



Moh. Khairudin, M.T., Ph.D.  
NIP. 19790412 200212 1 002

Disetujui,  
Dosen Pemimbing



Dr. H. Haryanto, M.Pd., M.T.  
NIP. 19620310 198601 1 001

**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM  
PENGENDALI ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI  
SMKN 2 PENGASIH**

Oleh  
Singgih Yuntoto  
NIM. 10501244021

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mendapatkan model aplikasi android untuk media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik, (2) mengetahui fungsionalitas aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik, (3) mengetahui kelayakan aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan. Model pengembangan produk mengadopsi model pengembangan software yang terdiri dari (1) Analisis kebutuhan software, (2) desain, (3) penulisan kode dan (4) pengujian. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan angket. Tahap pengujian dilakukan dengan validasi produk oleh ahli, pengujian pada pengguna pertama (guru) dan pengujian pada pengguna akhir (siswa). Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif.

Hasil penelitian ini adalah: (1) model aplikasi android untuk media pembelajaran yang tepat pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik meliputi persiapan, materi pokok bahasan pengoperasian sistem pengendali elektronik, dan model evaluasi latihan soal pilihan; (2) uji fungsionalitas aplikasi android untuk media pembelajaran yang tepat pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik meliputi kemudahan navigasi, performa aplikasi dan kemudahan operasional; (3) kelayakan aplikasi android untuk media pembelajaran yang tepat pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik, berdasarkan unjuk kerja aplikasi dapat berjalan dengan baik. Berdasarkan penilaian rata-rata yang dikonversi dengan rentang skor 0-100 diperoleh nilai dari ahli media dengan skor 83,33 dalam kategori “sangat layak”, penilaian oleh ahli materi dengan skor 71,53 dalam kategori “layak”, penilaian oleh guru dengan skor 80,81 dalam kategori “sangat layak” dan hasil penilaian oleh siswa diperoleh skor 76,67 dalam kategori “sangat layak”

Kata Kunci: *Aplikasi android, Media pembelajaran, Sistem pengendali elektronik.*

## LEMBAR PENGESAHAN


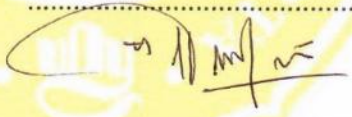
Tugas Akhir Skripsi


### PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI SMKN 2 PENGASIH

Oleh  
Singgih Yuntoto  
NIM. 10501244021

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 31 Desember 2014

#### TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
Dr. H. Haryanto, M.Pd., M.T. Ketua Penguji/Pembimbing		16 Jan 2015
Moh. Khairudin, M.T., Ph.D. Sekretaris		16/1/2015
Mutaqin, M.Pd., M.T. Penguji		16/1/2015

Yogyakarta, ... Januari 2015  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan  
  
Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.  
NIP. 19560216 198603 1 003

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Singgih Yuntoto

NIM : 10501244021

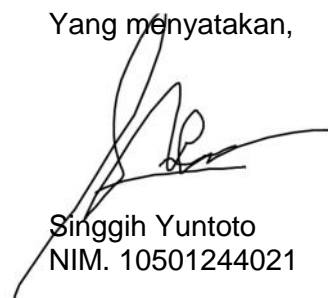
Program Studi: Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik Pada Siswa Kelas Xi SMKN 2 Pengasih

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 ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 22 Desember 2014

Yang menyatakan,



Singgih Yuntoto  
NIM. 10501244021

*"The ink of the scholar is holier than the blood of the martyr" ~ Nabi Muhammad*

*Sallallahu Alaihi wa Sallam*

*"Fastabiqul Khoirot" Berlomba-lombalah dalam kebaikan ~ QS. Al Baqoroh 148*

*"Kita itu boleh berprinsip, asal jangan fanatik karena fanatik itu ciri orang bodoh"*  
*~ KHA Dahlan*

*"The gift of mental power comes from God, Devine Being, and if we concentrate our mind on that turt we become in tune with this great power" ~ Nicola Tesla*

*"Jawaban semakin dicari kadang semakin sulit pula ditemukan, namun kesabaran adalah sebuah kunci universal semua pintu jawaban" ~ singgih yuntoto*

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Skripsi ini dipersembahkan untuk:*

*Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.*

*Bapak Ibu yang selalu mendukung baik moral maupun materi Kakak dan seluruh anggota keluarga yang selalu mendukung dan memberikan bantuan.*

*Rahman, Taufik, Ndaru, Bherlinda dan teman-teman lain yang selalu mengajak bermain menghilangkan penat.*

*Immas, Imam, Fajrin, Tusep, Awan, Novan dan Danu yang menemani saat bimbingan*

*Asep, Eka, Wawan, Zanuar, Afany, Dhita yang sudah memberikan banyak masukan selama pengembangan aplikasi*

*Sahabat-sahabat di Jurusan Pendidikan teknik elektro angkatan 2010 terutama kelas D yang menemani belajar selama 4 tahun lebih.*

*Segenap guru dan siswa prodi TITL SMKN 2 Pengasih yang telah membantu pengujian aplikasi.*

## 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 “Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik Pada Siswa Kelas Xi SMKN 2 Pengasih” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerja sama dengan pihak lain. Berkenan dengan hal tersebut, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. H. Haryanto, M.Pd, M.T selaku dosen pembimbing TAS yang telah memberikan banyak semangat, dorongan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Soeharto, M.Soe, Ed.D dan Dr. Edy Supriyadi selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.eng., Didik Hariyanto, M.T., Muhamad Ali, M.T., Eko Prianto, M.Eng. selaku validarot media pembelajaran
4. Dr. H. Haryanto, M.Pd., M.T., Moh. Khairudin, M.T, Ph.D. dan Mutaqin, M.Pd., M.T. selaku Ketua Penguji, Sekretaris dan Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
5. K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes. dan Moh Khairudin, Ph.D selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan teknik Elektro beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
6. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
7. Drs. H. Rahmad Basuki, S.H, M.T selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Pengasih yang telah memberi izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Para guru, staf dan siswa SMK Negeri 2 Pengasih yang telah memberi bantuan memperlancar pengembangan aplikasi media pembelajaran selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.



9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini

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

Yogyakarta, Desember 2014

Penulis,

Singgih Yuntoto

NIM. 10501244021

## Daftar Isi

HALAMAN JUDUL.....	<i>i</i>
HALAMAN PERSETUJUAN .....	<i>ii</i>
ABSTRAK.....	<i>iii</i>
HALAMAN PENGESAHAN.....	<i>iv</i>
HALAMAN PERNYATAAN .....	<i>v</i>
HALAMAN MOTTO .....	<i>vi</i>
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	<i>vii</i>
KATA PENGANTAR.....	<i>viii</i>
DAFTAR ISI.....	<i>x</i>
DAFTAR TABEL .....	<i>xii</i>
DAFTAR GAMBAR.....	<i>xiii</i>
DAFTAR LAMPIRAN .....	<i>xiv</i>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian .....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
A. Kajian Teori .....	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	23
C. Kerangka Pikir .....	24
D. Pertanyaan Penelitian .....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>26</b>
A. Model Pengembangan .....	26
B. Prosedur Pengembangan.....	26
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	33
D. Subyek dan Objek Penelitian .....	33
E. Teknik dan Alat Pengumpulan Data.....	33
F. Uji Validitas dan Reliabilitas .....	35
G. Teknik Analisis Data .....	37

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
A. Deskripsi Hasil Penelitian .....	39
B. Analisis Data .....	56
C. Kajian Produk .....	65
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	68
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>77</b>
A. Simpulan .....	77
B. Keterbatasan Produk .....	79
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut .....	79
D. Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>83</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Silabus Standar Kompetensi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik .....	22
Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Komputer .....	31
Tabel 3. Spesifikasi Perangkat Android .....	31
Tabel 4. Kisi-kisi Pertanyaan .....	35
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Validasi.....	35
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Pengguna.....	36
Tabel 7. Tabel Interpretasi Korelasi koefisien .....	37
Tabel 8. Kategori Skala Empat .....	38
Tabel 9. Kategori Penilaian.....	38
Tabel 10. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik .....	41
Tabel 11. Materi Pokok Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik.....	42
Tabel 12. Kategori Penilaian Skala 4 Ahli Media.....	56
Tabel 13. Data Hasil Penilaian Ahli Media .....	56
Tabel 14. Komentar dan Saran Perbaikan dari Ahli Media.....	57
Tabel 15. Kategori Penilaian Skala 4 Ahli Materi.....	58
Tabel 16. Data Hasil Penilaian Ahli Materi .....	58
Tabel 17. Komentar dan Saran Perbaikan Ahli Materi .....	59
Tabel 18. Konversi Rerata Skor Skala 4 Pengguna Pertama (Guru).....	60
Tabel 19. Data Hasil Penilaian Guru.....	60
Tabel 20. Komentar dan Saran Perbaikan dari Guru .....	61
Tabel 21. Kategori Penilaian Skala 4 Pengguna Akhir (Siswa) .....	62
Tabel 22. Data Hasil Penilaian Siswa .....	62
Tabel 23. Distribusi Frekuensi Hasil Uji Pengguna Akhir.....	63
Tabel 24. Komentar dan Saran Perbaikan dari Siswa.....	64
Tabel 25. Fungsionalitas Navigasi .....	70
Tabel 26. Unjuk Kerja Aplikasi Media Pembelajaran Kompetensi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alur Pembuatan Media.....	25
Gambar 2. Kurva Normal .....	38
Gambar 3. <i>Thumb Focused Interaction</i> .....	41
Gambar 4. <i>Swipe View</i> .....	42
Gambar 5. Struktur Navigasi Aplikasi.....	46
Gambar 6. Diagram Blok Halaman Utama.....	47
Gambar 7. Diagram Blok Materi.....	47
Gambar 8. Diagram Blok Soal .....	48
Gambar 9. Rancangan Aplikasi .....	49
Gambar 10. <i>Flowchart</i> Menu Utama .....	50
Gambar 11. <i>Flowchart</i> Materi .....	51
Gambar 12. <i>Flowchart</i> Materi Merencanakan Rangkaian .....	51
Gambar 13. <i>Flowchart</i> Soal .....	52
Gambar 14. Produk Akhir Aplikasi Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik .....	67
Gambar 15. Diagram Lingkaran Distribusi Frekuensi Hasil Uji Pengguna Akhir.....	75

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan Software.....	84
Lampiran 2. Kerangka Aplikasi Android .....	94
Lampiran 3. Revisi Produk.....	117
Lampiran 4. Instrumen Penelitian dan Validasi .....	123
Lampiran 5. Analisis Data .....	148
Lampiran 6. Dokumentasi .....	160
Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian .....	162

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran diperlukan penggunaan teknologi dan media pembelajaran. Penggunaan teknologi dan media dalam pembelajaran dapat membentuk atmosfer pembelajaran di mana siswa dapat aktif berpartisipasi. Media pembelajaran menjadi penghubung antara guru dan murid, berkat media siswa tidak lagi dibatasi batas-batas ruang kelas. Siswa dapat belajar di berbagai tempat seperti melalui internet maupun ponsel mereka. Ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Sharon E. Smaldino dan James D. Russell (2005:9).

Pada saat PPL proses pembelajaran oleh guru jarang menggunakan teknologi dan media pembelajaran. Di SMKN 2 Pengasih guru lebih sering menggunakan papan tulis sebagai media dalam menyampaikan pembelajaran sehingga pembelajaran menjadi terbatas hanya di dalam kelas. Siswa juga belum akrab dengan penggunaan teknologi untuk belajar, siswa juga masih tabu dalam menggunakan teknologi untuk belajar.

Perkembangan teknologi memberikan kemudahan dalam mengakses media pembelajaran. Media pembelajaran kini dapat diakses dengan menggunakan komputer maupun perangkat lain yang dapat digunakan untuk menampilkan media tersebut. Pembuatan media pembelajaran juga lebih mudah. Berbagai *software* telah tersedia untuk membuat media pembelajaran. Dukungan *software* inilah yang dapat membuat media pembelajaran semakin menarik dan dapat dengan mudah diproduksi.

Media pembelajaran harus dapat digunakan secara masal, mudah diperbanyak dan digunakan di berbagai tempat (Arsyad, 2002:7). Media pembelajaran yang berupa multimedia dengan mudah dibuat salinan. Untuk menggunakan multimedia diperlukan perangkat yang mendukung media tersebut. Komputer adalah alat yang dapat digunakan untuk memperbanyak maupun untuk menggunakan media.

Siswa kesulitan menggunakan media pembelajaran. Keterbatasan alat menjadi kendala dalam mengakses media pembelajaran. Komputer pribadi seperti laptop dirasa masih mahal bagi kalangan menengah ke bawah. Fasilitas yang diberikan oleh sekolah juga tidak dapat digunakan setiap saat karena jumlahnya terbatas.

Perangkat yang murah diperlukan untuk memudahkan siswa dalam mengakses media pembelajaran. Perkembangan teknologi perangkat *mobile* menjadi alternatif perangkat yang lebih murah dibandingkan personal Komputer seperti komputer dekstop atau laptop.

Adanya perangkat yang murah dapat memudahkan siswa mengakses media pembelajaran. Dengan perangkat murah ini siswa dari kalangan menengah ke bawah dapat membeli perangkat tersebut. Telepon genggam mempunyai potensi yang luar biasa untuk membantu proses pembelajaran. Di masa mendatang *smartphone* dapat memecahkan masalah akses terhadap sumber-sumber belajar.

*Smartphone* merupakan perangkat yang lebih murah di bandingkan *PC* (*personal computer*). Harga *smartphone* di pasaran hanya sekitar sepertiga dari harga *PC* seperti *laptop*. *Smartphone* saat ini juga mempunyai kemampuan yang relatif sebanding dengan *PC*. Hasil pengamatan selama PPL siswa yang



membawa *smartphone* ke sekolah jumlahnya lebih banyak daripada yang membawa *laptop*.

Membuat media pembelajaran yang berbasiskan perangkat *mobile* mempunyai beberapa keunggulan. *Mobile learning* mempunyai keunggulan antara lain biaya yang lebih murah, mendukung konten multimedia, dapat digunakan di berbagai tempat, mengurangi biaya pelatihan. Perangkat *mobile* juga lebih ringan daripada buku atau *laptop*. Namun *mobile learning* juga mempunyai beberapa tantangan seperti daya tahan baterai, ukuran layar, keterbatasan dukungan format dan keterbatasan memori.

Keunggulan *mobile learning* dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan dari *PC*. Keunggulan dari perangkat *mobile* antara lain mudah dibawa, dapat terhubung ke jaringan kapan saja dan di mana saja, lebih fleksibel dalam mengakses sumber belajar, kedekatan komunikasi, siswa dapat terlibat dan aktif (Woodill, 2010:24) Kemudahan dan harga yang murah menjadi keunggulan utama. Kemudahan dalam membuat aplikasi edukatif juga telah mendapat dukungan dari beberapa pihak. Beberapa toko aplikasi telah menyediakan ruang khusus bagi pengembang aplikasi edukatif untuk menawarkan aplikasi milik mereka.

Penggunaan *mobile learning* di sekolah masih sedikit. Laporan tahunan UNESCO disebutkan penggunaan telepon genggam di sekolah masih dianggap tabu. Di sekolah penggunaan telepon genggam masih dilarang sehingga apabila ada siswa yang menggunakan telepon genggam akan disita (Chimbelu, 2014). Saat ada pertukaran pelajar dari Thailand di SMKN 2 Pengasih, siswa dari Thailand selalu membawa *pc tablet*, itu menjadi bukti di negara lain penggunaan *mobile learning* sudah berkembang.

Membawa teknologi baru ke dalam kelas dapat menciptakan pembelajaran yang lebih inovatif. Mengembangkan media pembelajaran berbasis *mobile* dapat meningkatkan ketertarikan siswa terhadap proses pembelajaran. Kemudahan mengakses media tersebut juga dapat membuat siswa lebih sering membuka kembali materi yang disampaikan di luar jam pelajaran. Teknologi *mobile* sedang berkembang pesat ditandai dengan munculnya beberapa sistem operasi *mobile* seperti BB OS, Windows, iOS dan juga Android.

Pengembangan aplikasi *android* didukung oleh Google. Google sendiri menyediakan *software* untuk mengembangkan aplikasi yaitu SDK (*Software Development Kit*) *Android*. SDK *android* ini mendukung pengembangan *android* yang menggunakan *software Eclipse* maupun *ADT*. Google juga menyediakan tutorial lengkap untuk membuat aplikasi *android*.

Salah satu OS *mobile* yang paling populer adalah *android*. *Android* menguasai pasar sebesar 76.3%, iOS 13.2%, windows Home 3.7%, BB OS 2.9%, Linux 0.8, *symbian* 0.2% dan lainnya 0.0%, survei tersebut diambil pada kuartal ketiga tahun 2013 (IDC, 2014). Dari data tersebut dapat dilihat kalau sistem operasi *android* mempunyai jumlah pengguna yang paling besar. *Android* juga merupakan sistem operasi open source sehingga relatif lebih mudah untuk mengembangkan aplikasi.

Kemudahan pengembangan *software* menggunakan *android* merupakan keunggulan sistem operasi *android*. Media pembelajaran yang akan dibuat merupakan sebuah aplikasi *android* yang akan menampilkan materi pembelajaran. Diharapkan dengan menggunakan *android* nantinya akan lebih mudah dalam mengembangkan aplikasi.

Media pembelajaran berupa aplikasi *android* dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam mengikuti pembelajaran. kemudahan dalam menggunakan dan dapat

digunakan di berbagai tempat membuat siswa lebih sering mengakses materi. Dengan semakin sering siswa mengulangi materi yang disampaikan maka siswa akan semakin paham dengan materi yang telah disampaikan.

Kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik adalah kompetensi yang harus didukung kemampuan teori dan praktek. Kurangnya media pembelajaran membuat siswa kesulitan untuk memahami teorinya. Kurangnya pemahaman dalam teori juga berdampak pada kemampuan praktek karena mereka masih belum paham dengan teorinya.

Pengembangan media pembelajaran diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Guna mengurangi biaya dan kemudahan dalam penggunaannya maka dipilih model *mobile learning*. Mobile learning berbasis sistem operasi android lebih mudah di buat dan digunakan, oleh karena itu pengembangan aplikasi ini menggunakan sistem operasi *android*.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dalam kegiatan pembelajaran diperlukan media sebagai sarana untuk menyampaikan materi. Materi yang disampaikan seharusnya dapat diakses oleh siswa di mana saja dan kapan saja. *Mobile learning* menjadi solusi untuk dapat mengakses materi pelajaran di mana saja dan kapan saja menggunakan perangkat seluler. Oleh karena itu aplikasi android yang dibuat berfungsi untuk menyampaikan materi yang dapat diakses siswa dengan mudah, maka dari itu dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan diselesaikan yaitu:

1. Media pembelajaran masih belum maksimal dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran.
2. Perlu media pembelajaran yang digunakan oleh guru di sekolah yang mudah diakses oleh siswa di luar jam pelajaran.

3. Penggunaan media pembelajaran berupa konten multimedia masih mahal apabila menggunakan komputer.
4. Penggunaan teknologi mobile masih sedikit digunakan dalam dunia pendidikan
5. Media pembelajaran berbasis perangkat mobile dengan sistem operasi *android* belum diadopsi oleh sebagian besar guru.
6. Kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik merupakan pelajaran yang cukup kompleks namun belum ada media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa.

#### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini dibatasi pada pengembangan aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik dengan menggunakan smartphone.

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

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah tersebut, maka masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana desain model aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik yang tepat pada siswa kelas XI SMKN 2 Pengasih?
2. Bagaimana fungsionalitas dari aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik?
3. Bagaimana kelayakan media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem kendali elektronik menggunakan aplikasi android?

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

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Medeskripsikan model aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik yang tepat pada siswa kelas XI SMKN 2 Pengasih
2. Mengetahui fungsionalitas dari aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik.
3. Mengetahui kelayakan media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem kendali elektronik menggunakan aplikasi android.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian yang diharapkan antara lain:

1. Mengetahui model aplikasi android yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.
2. Bagi siswa, produk penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang mampu meningkatkan prestasi belajar siswa pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik.
3. Bagi guru, produk penelitian ini dapat dijadikan alternatif media pembelajaran untuk mendukung kegiatan pembelajarankompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik.
4. Bagi mahasiswa sebagai peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam pengembangan median pembelajaran, khususnya pada pengembangan mobile learning.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### 1. *Mobile Learning*

Ally (2009:1) menjelaskan *mobile learning* adalah pembelajaran melalui teknologi *mobile wireless* yang memungkinkan setiap orang untuk mengakses informasi dan materi pembelajaran dari mana saja dan kapan saja. Peserta didik dapat mengatur sendiri kapan dia mau belajar dan dari mana saja sumber belajar yang ia inginkan. Sehingga manusia mempunyai hak untuk mengakses materi pelajaran dan informasi untuk meningkatkan kualitas hidup mereka terlepas dari mana mereka tinggal, status mereka dan budaya mereka.

Darmawan (2012:15) menjelaskan *mobile learning* adalah salah satu alternatif bahwa layanan pembelajaran dapat dilaksanakan di mana saja dan kapan saja. *Mobile learning* didasari alasan bahwa pembelajaran dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja. Mempunyai cakupan yang luas karena menggunakan jaringan selular komersial. Dapat diintegrasikan dengan berbagai sistem *e-learning*, sistem akademik dan sistem layanan pesan instan.

*Mobile Learning* dalam konteks saat ini adalah kemampuan yang diberikan kepada seseorang untuk menggunakan teknologi jaringan *mobile* untuk mengakses informasi yang relevan atau menyimpan informasi baru terlepas dari lokasi fisiknya. Secara teknis dapat dikatakan pembelajaran secara pribadi yang menghubungkan pelajar dengan komputasi awan menggunakan perangkat *mobile*. *Mobile learning* kebalikan dari pembelajaran yang terjadi di kelas

tradisional di mana pelajar hanya duduk, bergerak, memperhatikan guru yang berdiri di depan kelas (Woodill, 2010:31).

Melalui *mobile learning* peserta didik dapat mengakses materi pembelajaran dan informasi dari mana saja dan kapan saja. Peserta didik tidak perlu menunggu waktu tertentu untuk belajar atau pergi ke tempat tertentu untuk belajar. Mereka dapat menggunakan teknologi *mobile wireless* untuk keperluan belajar mereka baik formal maupun informal.

Darmawan (2012:15) menjelaskan perkembangan *mobile learning* dilatar belakangi oleh penetrasi perangkat *mobile* yang sangat cepat. Jumlah perangkat *mobile* lebih banyak daripada PC. Perangkat *mobile* lebih mudah dioperasikan daripada PC. Perangkat *mobile* dapat digunakan sebagai media belajar.

*Mobile learning* cenderung diartikan sebagai kondisi dimana siswa dapat belajar tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Dalam konteks saat ini *mobile learning* adalah pembelajaran yang dilakukan dengan memanfaatkan perangkat *mobile* dan jaringan *mobile*. Jadi *mobile learning* adalah pembelajaran dengan menggunakan perangkat *mobile* dan jaringan *mobile* sehingga siswa dapat mengakses materi pembelajaran di mana saja dan kapan saja.

Woodil (2010:33) menjelaskan ekosistem *mobile learning* terdiri dari berbagai jenis perangkat yang terkoneksi dengan berbagai jenis jaringan, seperti:

- a. *Mobile Phone*
- b. *Personal digital assistants (PDA)*
- c. *Smartphone*
- d. *Notebook and netbook computers*
- e. *Tablet device and computer*
- f. *Digital camera*
- g. *Portable media player*
- h. *Game console and portable game device*
- i. *Audience response systems*
- j. *Universal Serial Bus (USB) storage device*
- k. *Other mobile learning device in development include: barcode, Biofeedback, Digital ink and paper, Digital pens, etc.*

Sedangkan Attewell at.al (2009:2) menjelaskan teknologi yang digunakan untuk *mobile learning* adalah teknologi genggam seperti *personal digital assitans* (PDAs), *mobile phone*, *smartphone*, MP3 and MP4 player, *multimedia pleyer portabel* yang lain, konsol game, ultramobile PC, mini notebook atau netbook, GPS dan lain-lain.

Dari berbagai perangkat yang digunakan untuk *mobile learning* salah satunya adalah *smartphone*. Woodil (2010:36) menjelaskan *smartphone* berkembang saat telepon selular semakin kecil dan mempunyai lebih banyak fitur dan kegunaan. Pager yang populer pada 1980an berkembang menjadi telepon selular. Telepon selular pada generasi kedua mempunyai fitur yang sangat sederhana seperti telepon dan sms serta beberapa kegiatan sedarhana seperti permainan dan alat sederhana seperti kalkulator dan stopwatch. Dalam perkembangannya banyak fitur yang dimasukkan ke dalam telepon selular seperti fitur-fitur yang terdapat pada PDA. Kemudian diperkenalkan telepon tipe baru yang dikenal dengan *smartphone*. Saat ini *smartphone* mempunyai berbagai fungsi seperti pada laptop yang memungkinkan mengakses internet, dokumen, gambar, video serta berbagai jenis aplikasi yang dapat memudahkan pekerjaan.. *Smartphone* biasanya mempunyai miniatur keyboard QWERTY atau keyboard virtual pada layar sentuh. *Smartphone* saat ini dipandang sebagai salah satu platform yang paling cocok digunakan untuk *mobile learning*.

## 2. Sistem Operasi Android

Sistem operasi android sudah berjalan jauh sejak pertama kali memperkenalkan Open Handset Alliance pada akhir tahun 2007. Android merupakan sistem operasi terbuka yang secara agresif dipolulerkan oleh Google. Banyak peralatan nirkabel di berbagai negara menggunakan sistem operasi



Android. Peralatan lain seperti tablet, net-book, set-top box bahkan mobil juga mengadopsi sistem operasi android (Steele & To, 2010:1).

Safaat (2012:1) menjelaskan android adalah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android adalah platform terbuka yang memungkinkan pengembang menciptakan aplikasi mereka. Android di distribusikan dengan dua jenis. Pertama yang mendapat dukungan penuh dari google atau Google Mail Service (GMS). Kedua adalah yang tidak mendapatkan dukungan langsung dari google atau Open Handset Distribution(OHD).

Pada tahun 2000 Google mengakuisi perusahaan bernama Android yang didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner dan Chris White. Kemudian pada 5 November 2007, Google memperkenalkan Android. Untuk mendukung pengembangan Android, Google menggandeng beberapa perusahaan seperti HTC, intel, Motorola, Qualcomm, T-mobile, Nvidia dan Asus membentuk Open Handset Alliance (OHA) (Istiyanto, 2013:4-5).

Istiyanto (2013:16) menjelaskan faktor penyebab popularitas aplikasi android antara lain

a. Faktor kecepatan

Efisiensi aplikasi dalam memberikan data secara tepat sesuai dengan keinginan user. Aplikasi *mobile* dibuat sederhana untuk kebutuhan tertentu dan tidak sekompleks aplikasi untuk PC. Sehingga pengguna dapat dengan mudah dan cepat mengakses data yang ia butuhkan.

b. Aspek produktivitas

Beragamnya aplikasi yang dipasarkan memudahkan pengguna untuk mengatasi problem atau masalah yang ia hadapi sehari-hari. Aplikasi *mobile* saat

ini telah berkembang untuk berbagi keperluan mulai dari sekedar game sampai tutorial untuk memasak sudah tersedia. Berbagai masalah keseharian kini dapat diatasi dengan mencari aplikasi yang ada di pasar.

c. Kreativitas desain

Desain yang ditawarkan mempunyai kemudahan penggunaan (*user friendly*). Pengembang juga membuat berbagai penyesuaian sesuai dengan pengguna. Penyesuaian berdasarkan umur, pendidikan dan kalangan membuat pengguna lebih leluasa dalam menjalankan aktifitas mobile.

d. Fleksibilitas dan keandalan

Setiap aplikasi yang dipasarkan hanya diperuntukan untuk keperluan yang spesifik saja. Keterbatasan inilah yang sering merepotkan pengguna. Namun keterbatasan dari aplikasi dapat ditutupi dengan mencari aplikasi lain yang sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna.

Sedangkan Safaat (2012:3) menjelaskan android merupakan *platform* masa depan karena menjadi platform mobile pertama yang lengkap, terbuka dan bebas.

(1) Lengkap (*complete platform*): para pembuat software dapat dengan bebas membuat pendekatan dalam mengembangkan software. Android juga sistem operasi yang aman dan banyak tersedia peralatan untuk membangun software.

(2) Terbuka (*Open Source Platform*): Android disediakan secara terbuka sehingga pengembang dapat dengan bebas mengembangkan aplikasi. (3) *Free (free platform)*: pengembang dapat dengan bebas membuat aplikasi tanpa lisensi atau biaya royalti yang harus dibayarkan, tidak ada biaya keanggotaan, tidak ada biaya pengujian, tidak ada kontrak yang diperlukan dan dapat didistribusikan dan diperdagangkan secara bebas dalam berbagai bentuk.

Terdapat berbagai pilihan ketika membuat aplikasi yang berbasis android. Sebagian besar pengembang memilih menggunakan Eclipse yang tersedia bebas untuk merancang aplikasi android. Eclipse adalah *software integrated development environment* (IDE) yang paling populer karena memiliki android plugin yang tersedia untuk memfasilitasi pengembang. Keuntungan menggunakan Eclipse antara lain: (1) *Multi-platform*: Eclipse dapat dijalankan dengan berbagai operating sistem seperti, Microsoft Windows, Linux, Solaris, AIX, HP-UX dan Mac OS X. (2) *Multi-language*: Eclipse dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman java, namun saat ini eclipse mendukung pengembangan aplikasi dengan menggunakan bahasa pemrograman lain, seperti C/C++, Cobol, Python, Perl, PHP dan sebagainya. (3) *Multi-role*: selain sebagai IDE, eclipse juga digunakan untuk berbagai aktivitas, seperti dokumentasi, uji perangkat lunak, pengembangan web dan sebagainya.

### **3. Software (Perangkat Lunak)**

Pressman (2010:1) menjelaskan perangkat lunak komputer adalah produk yang dibuat oleh pembuat software profesional, dimana perangkat lunak dibangun dan kemudian mendapat dukungan dalam jangka waktu yang lama. Perangkat lunak mencakup program yang mengeksekusi perintah dalam komputer mulai dari ukuran dan arsitektur, konten yang disajikan sebagai program komputer dan informasi deskriptif baik dalam bentuk *hard copy* maupun virtual yang mencakup semua media elektronik.

Pressman (2010:4) menjelaskan software adalah instruksi (program komputer) yang ketika dijalankan memberikan fitur, fungsi dan performa sesuai dengan yang diinginkan, struktur data yang memungkinkan program untuk memanipulasi

informasi dan informasi deskriptif baik dalam bentuk *hard copy* maupun virtual yang mendeskripsikan pengoperasian dan kegunaan program.

Dalam pengembangan software harus memenuhi usability goal. Preece, Rogers & Sharp (2002:14) mengemukakan pembuatan software harus memenuhi 6 kriteria usability yaitu *effectiveness*, *efficiency*, *safety*, *utility*, *learnability* dan *memorability*. *Effective to use (effectiveness)* bagaimana suatu sistem dapat bekerja sesuai dengan yang dimaksudkan. Sistem harus memungkinkan pengguna untuk melakukan apa yang dia harapkan dari sistem tersebut. *Efficient to use (efficiency)* maksudnya sistem dapat berjalan untuk mendukung pekerjaan pengguna. *Safe to use (safety)* melibatkan proteksi bagi pengguna dari kondisi bahaya dan yang tidak diinginkan. *Have good utility (utility)* mempunyai kegunaan dan fungsi yang tepat sesuai dengan apa yang dibutuhkan dan diinginkan oleh pengguna. *Easy to learn (learnability)* bagaimana sistem tersebut mudah untuk dipelajari. Orang tidak suka untuk menghabiskan waktunya untuk belajar menggunakan suatu sistem. *Easy to remember how to use (memorability)* bagaimana pengguna dapat dengan mudah mengingat cara untuk menggunakan dengan sekali belajar.

Proses pembuatan software menurut Pressman (2001:29) proses umum pembuatan software terdiri dari 4 aktifitas, yaitu:

a. *Software Requirements Analysis*

Analisis kebutuhan *software* merupakan proses pengumpulan informasi. Informasi yang dikumpulkan adalah informasi yang dapat diterjemahkan ke dalam data, arsitektur, antarmuka dan komponen untuk mendukung aktivitas-aktivitas selanjutnya.

b. *Design*

Desain adalah proses perancangan yang menerjemahkan kebutuhan *software* ke dalam bentuk yang dapat merepresentasikan *software* sebelum masuk ke dalam proses pembuatan kode.

c. *Code generation*

Proses pembuatan *software* yang dilakukan dengan menuliskan kode-kode dalam IDE (*integrated development environment*).

d. *Testing*

Tahapan pengujian terdiri dari uji struktur kontrol, black-box testing, uji validasi dan uji alpha beta.

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

Sadiman (2006:6) menjelaskan media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima. Sedangkan Rohani (1997:1) menjelaskan pada hakikatnya kegiatan belajar mengajar adalah proses komunikasi. Proses komunikasi harus diwujudkan melalui kegiatan penyampaian dan tukar menukar pesan atau informasi oleh setiap guru dan siswa. Melalui proses komunikasi inilah pesan atau informasi dapat diserap dan dihayati orang lain. Dalam proses komunikasi dapat terjadi perbedaan persepsi sehingga perlu sarana untuk membantu proses komunikasi yang disebut media.

Sedangkan Smaldino et.al (2005:9) menjelaskan media berasal dari bahasa latin yang berarti perantara. Media merupakan segala hal yang membawa informasi dari sumber informasi kepada penerima. Contoh dari media adalah video, televisi, diagram, materi cetak, program komputer dan instruktur. Media dapat dianggap sebagai media pembelajaran apabila bertujuan untuk

menyampaikan pembelajaran. Tujuan dari media pembelajaran adalah untuk memfasilitasi komunikasi dan belajar.

Arsyad (2002:3) menjelaskan media dalam proses pembelajaran diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun informasi visual atau verbal.

Dari beberapa pendapat diatas media merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan pesaan yang dapat berupa video, televisi, diagram, materi cetak, program komputer dan instruktur. Dalam mobile learning, media dalam proses belajar mengajar dapat diartikan sebagai alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari pembuat pesan kepada penerima. Alat ini berupa program komputer yang dimanfaatkan untuk menyajikan materi.

Ciri-ciri umum media menurut Arsyad (2002:6-7): (1) Media pendidikan memiliki pengertian fisik (*hardware*) suatu benda yang dapat dilihat, didengar atau diraba dengan panca indera. (2) Pengertian non fisik (*software*) kandungan pesan yang terdapat pada perangkat keras merupakan isi yang ingin disampaikan. (3) Penekanan media pendidikan terdapat pada penekanan visual dan audio. (4) Media pendidikan mempunyai pengertian alat bantu program belajar baik di dalam kelas maupun di luar kelas. (5) Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran. (6) Media pembelajaran dapat digunakan secara masal, kelompok besar, kelompok kecil atau perorangan. (7) Sikap, pembuatan, organisasi, strategi dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.

Kegunaan media pembelajaran menurut Kemp dan Dayton (Arsyad, 2002:22) sebagai berikut: (1) Menyampaikan pembelajaran lebih baku. (2) Pembelajaran lebih menarik. (3) Pembelajaran lebih interaktif. (4) Lama waktu pembelajrang

dapat dipersingkat. (5) Kualitas hasil pembelajaran dapat ditingkatkan (6) Pengajaran dapat diberikan di mana saja dan kapan saja. (7) Meningkatkan sikap positif siswa terhadap proses pembelajaran. (8) Peran guru menjadi lebih positif.

Sedangkan Dale (Arsyad, 2002:24) menjelaskan media pembelajaran mempunyai manfaat seperti: (1) Meningkatkan rasa saling pengertian di dalam kelas. (2) Tingkah laku siswa menjadi lebih baik. (3) Meningkatkan motivasi siswa. (4) Memberikan kesegaran dan variasi pengalaman belajar. (5) Hasil belajar lebih bermakna. (6) Meningkatkan hasil belajar dengan melibatkan imajinasi dan partisipasi siswa. (7) Memberikan umpan balik kepada siswa. (8) Memperkaya pengalaman siswa dengan konsep-konsep yang baru. (9) Memperluas wawasan dan pengalaman siswa. (10) Membantu siswa membangun konsep dan gagasan.

Sadiman dkk (2006:28-81) membagi media pembelajaran menjadi 3 yaitu media grafis (visual), media audio dan media proyeksi diam. Media grafis merupakan media yang terdiri dari gambar grafis seperti simbol, garis, foto, sketsa, grafik dan kartun. Media audio adalah media yang menggunakan suara, yang termasuk media audio seperti radio, perekam pita magnetik dan lab bahasa. Media proyeksi diam adalah media ditampilkan menggunakan alat seperti film bingkai, media transparansi, film, televisi, video dan game simulasi.

*Computer Assisted Interaction* (CAI) adalah pembelajaran dengan menggunakan bantuan komputer. Umumnya CAI menunjuk pada software pendidikan dimana siswa dapat berinteraksi dengannya. Sistem komputer menyajikan serangkaian program pembelajaran kepada siswa baik berupa informasi maupun latihan dan soal.

Nasution (2005:110-111) menjelaskan komputer sebagai alat pembelajaran mempunyai keuntungan: (1) Dapat membantu murid dan guru dalam proses

pembelajaran. (2) Mempunyai banyak kemampuan, seperti membuat hitungan, memproduksi grafik, gambar dan informasi. (3) Lebih fleksibel dalam mengajar, dapat diatur sendiri oleh penulis pelajaran atau penyusun kurikulum. (4) CAI dan guru dapat saling melengkapi. (5) Dapat menilai hasil setiap pelajaran dengan segera.

Lever-Duffy dan McDonald (2009: 210-211) membagi software pendidikan menjadi

*a. Authoring System*

*Authoring system* adalah sebuah program untuk membuat program multimedia interaktif. Dapat juga diartikan sebagai perangkat lunak yang memungkinkan pengguna untuk membuat aplikasi multimedia dengan memanipulasi objek multimedia. seperti sistem *hypermedia* dan *web authoring* memungkinkan guru untuk membuat sendiri tutorial *hypermedia* dan halaman web untuk mendukung kurikulum. Dalam mengembangkan perangkat lunak pembelajaran *authoring system* adalah program yang memungkinkan selain programmer dapat dengan mudah membuat program dengan fasilitas pemrograman.

*b. Desktop Publishing*

*Desktop publishing* adalah *software* yang digunakan untuk membuat dokumen dengan layout yang sudah tersedia. *Desktop publishing* ini menghasilkan produk berupa produk-produk grafis. *Desktop publishing* memungkinkan guru untuk membuat artikel, pamflet, transparansi dan media cetak lainnya seperti profesional. Untuk memudahkan pengguna tinggal menggunakan layout yang telah disediakan dan pengguna hanya mengisi konten sesuai dengan materi pembelajaran.



*c. Graphics*

Aplikasi grafik adalah aplikasi yang digunakan untuk membuat gambar visual atau mengedit gambar. Ini mendukung guru dan murid untuk membuat gambar visual yang dicetak maupun digital.

*d. Reference*

Biasanya dalam bentuk CD atau DVD berisi audio-visual, sumber elektronik seperti e-book, kamus, ensiklopedia dan atlas.

*e. Tutorial and Drill-and-Practice*

Tutorial software bertujuan untuk melatih siswa. Software ini berisikan berbagai latihan untuk meningkatkan kemampuan siswa. Latihan yang diberikan berupa instruksi, latihan dan pertanyaan tergantung pada respon atau jawaban siswa. Biasanya terdapat tingkatan-tingkatan sesuai dengan latihan yang telah dilakukan. Drill and practice bertujuan untuk menghafalkan informasi. Program ini berisikan pertanyaan untuk siswa dan siswa memberikan respon untuk menjawab dengan benar. Program ini semacam kartu pertanyaan digital.

*f. Educational Games*

Aplikasi berbentuk permainan yang di dalam permainan tersebut disisipkan materi pelajaran. Dengan adanya materi siswa dapat bermain sambil belajar dan berlatih.

*g. Simulation*

Simulasi mengajak siswa berinteraksi dengan model lingkungan. Dengan berinteraksi dengan model yang dibuat siswa dapat menemukan pengetahuan baru. Simulasi sangat cocok untuk model pembelajaran discovery learning.

#### *h. Special Needs*

Software ini dibuat untuk keperluan khusus untuk siswa yang berkebutuhan khusus (difabel). Desain dari software ini dimaksudkan untuk menolong siswa berkebutuhan khusus sehingga dapat belajar lebih efektif di sekolah.

#### *i. Intergrated Learning system*

Mengkombinasikan manajemen kelas dengan software tutorial yang bertujuan untuk memperkuat target. ILS juga terintegrasi dengan kumpulan sumber-sumber belajar.

### **5. Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik**

Alfi (2002:1) menjelaskan sistem kendali otomatis mempunyai peranan tinggi dalam penggunaan teknologi. Contoh kongkrit penggunaann sistem kendali adalah pada pesawat ruang angkasa, peluru kendali, sistem pengemudi pesawat, satelit dan sebagainya. Industri juga memerlukan sistem kendali untuk mesin-mesin manufaktur untuk mengemdalikan proses seperti tekanan, suhu, aliran, gesekan, kelembapan dan sebagainya.

Ogata (1997:2) menjelaskan ada dua jenis variabel yang dikendalikan dalam sistem kendali yaitu variabel kontrol dan variabel manipulasi. Variabel kontrol adalah kuantitas atau kondisi yang diukur dan dikenalikan oleh sistem pengendali. Sedangkan variabel manipulasi adalah kuantitas atau kualitas yang dirubah oleh kontrol sehingga dapat mempengaruhi nilai variabel kontrol. Biasanya, variabel kontrol adalah output dari sistem, kontrol disini berarti mengukur nilai pada variabel kontrol pada sistem untuk menerapkan variabel manipulasi untuk memperbaiki atau mempatasi penyimpangan dari nilai yang terukur terhadap nilai yang diinginkan.

Berdasarkan silabus kompetensi kejuruan, kompetensi keahlian instalasi tenaga listrik SMK Negeri 2 pengasih pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik mempelajari 4 hal pokok antara lain: pengenalan komponen elektronik, membaca dan mengukur komponen elektronik, teknik pembuatan PCB dan membuat rangkaian pengendali elektronik. Komponen elektronik elektronik terdiri dari komponen aktif dan komponen pasif. Komponen pasif seperti resistor, kapasitor dan induktor. Sedangkan komponen aktif seperti dioda, transistor, SCR dan IC 5555. Komponen pasif dan aktif tersebut dikenalkan kepada siswa agar mereka mengerti kegunaan dari komponen-komponen tersebut. Teknik pembuatan PCB dijadikan sebagai dasar pembuatan rangkaian elektronik. Membaca dan mengukur komponen elektronik bertujuan agar siswa dapat mengetahui data dari sistem kendali, dapat mengoperasikan sistem pengendali mulai dari kalibrasi sampai pengoperasiannya dan mengidentifikasi setiap komponen pada sistem pengendali. Selain itu juga dibahas mengenai prosedur K3 pada pengoperasian sistem pengendali elektronik dan pembuatan rangkaian pengendali elektronik sederhana. Tugas akhir dari mata pelajaran ini adalah membuat rangkaian pengendali elektronik sederhana sesuai dengan contoh rangkaian yang telah diberikan.

Di dalam silabus kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik terdapat 6 standar kompetensi yaitu (1) memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik, (2) merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana, (3) membuat rangkaian pengendali elektronik sederhana, (4) mengoperasikan sistem kendali elektronik, (5) memahami data operasi sistem kendali elektronik dan (6) melakukan tindakan pengamanan pada sistem kendali elektronik.

Tabel 1. Silabus Standar Kompetensi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik

Standar Kompetensi	Kompetensi dasar	Indikator
Mengoperasikan sistem pengendali elektronik	Memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dipahami sesuai buku manual</li> <li>Pengoperasian sistem pengendali elektronik diidentifikasi dengan benar sesuai buku manual</li> <li>Fungsi komponen pengoperasian sistem pengendali elektronik dipahami sesuai buku manual.</li> <li>Urutan operasi sistem pengendali elektronik dipahami sesuai buku manual.</li> </ul>
	Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis rangkaian pengendali diidentifikasi sesuai dengan perencanaan.</li> <li>Gambar rangkaian kendali elektronik diidentifikasi sesuai dengan perencanaan.</li> <li>Bahan dan perlengkapan pada perencanaan rangkaian kendali elektronik diidentifikasi sesuai dengan perencanaan.</li> <li>Rangkaian kendali elektronik direncanakan sesuai dengan standar IEC dan PUIL.</li> </ul>
	Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebijakan dan prosedur K3 dipahami sesuai standar pengoperasian sistem kendali elektronik .</li> <li>Persiapan pengoperasian sistem kendali elektronik dikoordinasikan kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>Komponen-komponen pengoperasian sistem kendali elektronik diidentifikasi sesuai kebutuhan.</li> <li>Fungsi komponen pengoperasian sistem kendali elektronik dengan dipahami secara benar sesuai standar IEC dan PUIL.</li> <li>Urutan operasi sistem kendali elektronik dipahami dengan benar.</li> </ul>
	Mengoperasikan sistem kendali elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebijakan dan prosedur K3 dipahami sesuai standar pengoperasian sistem kendali elektronik .</li> <li>Persiapan pengoperasian sistem kendali elektronik dikoordinasikan kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>Komponen-komponen pengoperasian sistem kendali elektronik diidentifikasi sesuai kebutuhan.</li> <li>Fungsi komponen pengoperasian sistem kendali elektronik dengan dipahami secara benar sesuai standar IEC dan PUIL.</li> <li>Urutan operasi sistem kendali elektronik dipahami dengan benar.</li> </ul>
	Memahami data operasi sistem kendali elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data operasi sistem kendali elektronik dicatat sesuai buku manual.</li> <li>Hasil data operasi sistem kendali elektronik dibandingkan dengan buku manual.</li> </ul>
	Melakukan tindakan pengamanan pada sistem kendali elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebijakan dan prosedur K3 dipahami sesuai standar pengoperasian sistem kendali elektronik.</li> <li>Jenis-jenis pengamanan sistem kendali diidentifikasi sesuai buku manual.</li> <li>Tindakan pengamanan sistem kendali elektronik dilakukan sesuai petunjuk buku manual.</li> </ul>

Sumber: silabus kompetensi kejuruan, kompetensi keahlian instalasi tenaga listrik SMKN 2 Pengasih

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

Penelitian yang mendasari penelitian ini yaitu penelitian berikut:

1. Pengembangan Prototipe/Trainer MCB (Miniatur Circuit Breaker) Sebagai Komplement Materi Praktik Instalasi Listrik di SMK oleh Widodo pada tahun 2009. Penelitian tersebut bertujuan untuk membuat media pembelajaran berupa prototipe/trainer MCB (miniature circuit breaker), mengetahui tingkat validitas, kelayakan seperti pengembangan media sebagai salah satu alat bantu mengajar. Hasil penelitian ini menunjukkan media tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mata praktek instalasi listrik.
2. Pengembangan dan implementasi media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler ATmega32 sebagai alat bantu praktikum pada kompetensi keahlian teknik elektronika industri di SMKN 2 Wonosari oleh Jamaludin Alhuda pada tahun 2010. Penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja dan tingkat kelayakan media pembelajaran dot matrik berbasis mikrokontroler ATmega32. Hasil penelitian tersebut menunjukkan uji kerja media pembelajaran tersebut dapat berjalan sesuai dengan variasi program yang ada pada jobsheet, media tersebut juga layak digunakan dan terbukti dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.
3. Implementasi mobile learning sebagai media bantu pembelajaran untuk mendukung ujian nasional tingkat SMP berbasis Android di SMPN 1 Klaten oleh Lisa Prianti pada tahun 2011. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan aplikasi M-learning berbasis Android. Hasil penelitian ini diketahui kelebihan dan kekurangan dari mobile learning.
4. Pengembangan aplikasi Android sebagai media pembelajaran matematika pada materi dimensi tiga untuk siswa SMA kelas X oleh Rohmi Julia Purbasari. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi android yang mengacu model pengembangan ADDIE yaitu *Analysis, design, development,*

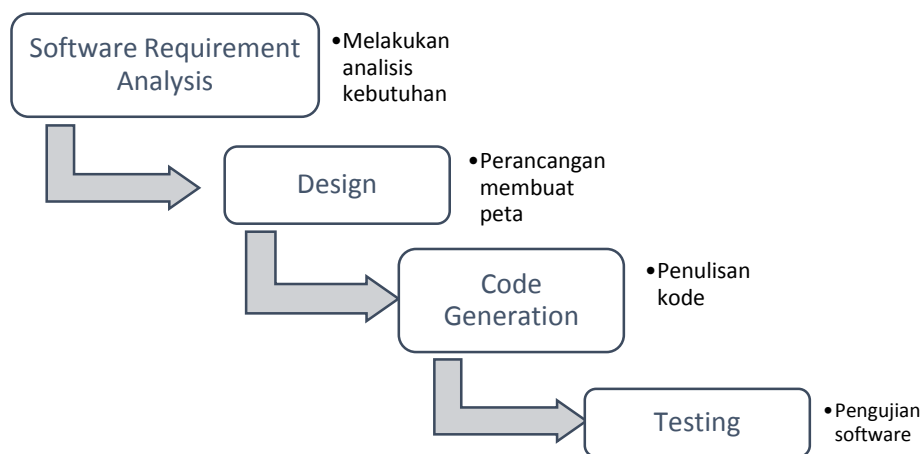
*implementation* dan *evaluation*. Hasil penelitian ini menunjukkan aplikasi android layak digunakan sebagai media pembelajaran.

### **C. Kerangka Pikir**

Mobile learning merupakan salah satu metode belajar yang dirancang agar siswa dapat belajar tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Untuk mewujudkan suatu pembelajaran yang dapat digunakan di mana saja dan kapan saja maka perlu dikembangkan media pembelajaran yang dapat diakses di mana saja dan kapan saja. Media pembelajaran dikembangkan pada perangkat mobile untuk memudahkan siswa mengakses media tersebut. Media pembelajaran ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi android yang dapat dengan mudah dibuka menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi android

Pengembangan media pembelajaran dapat membantu siswa mengakses materi pelajaran. Materi terangkum dalam sebuah aplikasi yang dapat dibuka menggunakan perangkat mobile seperti *smartphone* android. Dengan adanya materi yang terangkum dalam sebuah aplikasi dan dapat dengan mudah diakses oleh siswa diharapkan siswa semakin sering mengakses materi sehingga prestasi belajar siswa dapat meningkat.

Hasil akhir berupa media kemudian diuji kelayakannya untuk digunakan sebagai media pembelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik. Pengujian dilakukan dengan uji terbatas dan data dikumpulkan menggunakan angket. Aliran proses yang menjadi acuan berfikir dalam penelitian ini lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur pembuatan media

#### D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian kajian teori dan kerangka pikir yang telah diuraikan diatas maka untuk menjawab rumusan masalah dikemukakan pertanyaan sebagai berikut

- a. Bagaimana model aplikasi android sebagai media yang tepat untuk pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik pada siswa kelas XI SMKN 2 Pengasih yang meliputi: (1) Persiapan (2) Penyajian materi (3) Model evaluasi .
- a. Bagaimana uji fungsionalitas dari aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik yang meliputi: (1) Navigasi (2) Performa (3) Operasional.
- a. Bagaimana kelayakan media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem kendali elektronik menggunakan aplikasi android yang meliputi unjuk kerja dan kelayakan.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Pengembangan berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran. proses ini membutuhkan pertumbuhan dan proses kreatifitas (Setyasari, 2013:226). Model pengembangan menggunakan metode pengembangan *software* oleh Pressman (2001:29) yang terdiri dari 4 macam kegiatan yaitu: *Software requirements analysis*, *Design*, *Code generation* dan *Testing*. Dengan tambahan aktivitas pendukung seperti proyek pelacakan dan kontrol, manajemen resiko, jaminan kualitas, manajemen konfigurasi, tinjauan teknis dan lain-lain yang diterapkan dalam seluruh proses.

Model pengembangan menggunakan *Waterfall Model* dengan proses dimulai dari *Analysis* sampai pada *Testing* dilakukan secara linear. Dalam proses ini setiap kegiatan utama harus diselesaikan secara tuntas sebelum melangkah ke kegiatan selanjutnya.

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

##### **1. *Software Requirement Analysis***

Analisis kebutuhan adalah proses untuk merepresentasikan informasi, fungsi dan tingkah laku yang dapat diterjemahkan ke dalam data, arsitektur, antarmuka dan komponen. Analisis kebutuhan dikelompokkan ke dalam 5 area, yaitu:

##### **a. Pengenalan Masalah**

Pengenalan masalah dilakukan dengan menetapkan permasalahan yang akan dihadapi. Pada tahap ini ditentukan siapa yang membutuhkan solusi, sifat-sifat dari solusi yang diharapkan dan bagaimana efektivitas komunikasi antara pemangku



kepentingan (guru) dan pembuat software. Pada tahapan selanjutnya dilakukan penggalian kebutuhan dengan melontarkan pertanyaan kepada orang-orang yang berkepentingan (guru dan siswa) tentang sasaran *software* yang akan dikembangkan. Sasaran kebutuhan yang harus dicari adalah (1) Kompetensi yang harus dikuasai, (2) tujuan pembelajaran, (3) bahan ajar.

#### **b. Evaluasi dan Sintesis**

Pada bagian evaluasi masalah yang ditemui dan semua informasi yang diinginkan akan dipadukan ke dalam beberapa solusi. Kompetensi, tujuan pembelajaran dan bahan ajar disintesis menjadi data, fungsi dan laku *software* didefinisikan secara detail kemudian dipadukan dengan arsitektur *software* yang akan dibuat.

#### **c. Pemodelan**

Pembuatan model dilakukan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai software yang akan dibuat. Model dibuat dalam bentuk gambar-gambar agar lebih mudah dalam menjelaskan fungsi dan kegunaan software tersebut. Pemodelan dibuat berdasarkan tren desain aplikasi mobile pada tahun 2014 yang dikutip dari GoldenGekko.

#### **d. Spesifikasi**

Spesifikasi yang dicari adalah berupa dokumen-dokumen dan gambar/grafik materi pembelajaran yang akan disampaikan dan skenario penggunaan media pembelajaran.

#### **e. Ulasan**

Setelah spesifikasi *software* selesai untuk membahas lebih jauh mengenai informasi, fungsi dan laku *software* maka dibuat ulasan yang akan disampaikan pada pemangku kepentingan (guru).

## **2. Design**

Desain *software* terdiri dari beberapa langkah yang fokus pada 4 area yaitu (a) struktur data, (b) arsitektur software, (c) antarmuka dan (d) algoritma. Proses desain menerjemahkan kebutuhan ke dalam representasi bentuk software yang bisa dilihat kualitasnya sebelum masuk ke tahapan *coding*.

### **a. Perancangan Data**

Perancangan data membuat model data atau informasi yang akan ditampilkan. Pada media pembelajaran ini data yang ditampilkan adalah materi pembelajaran.

### **b. Perancangan Arsitektur.**

Perancangan arsitektur dilakukan untuk membuat gambaran keseluruhan tentang aplikasi yang akan dibangun. Model arsitektur aplikasi diperoleh dari 3 sumber, yaitu: (1) Informasi mengenai ranah dari aplikasi (2) Kebutuhan spesifikasi elemen-elemen model seperti diagram aliran data dan (3) Ketersediaan gaya arsitektur serta pola-pola.

### **c. Perancangan Antarmuka**

Perancangan antarmuka menggambarkan secara rinci spesifikasi dari aplikasi yang akan dibuat. Terdapat 3 elemen penting (1) antarmuka pengguna (*user interface*) (2) antarmuka eksternal ke sistem atau sub sistem yang lain (3) Antarmuka internal antar komponen perancangan.

### **d. Perancangan Algoritma**

Perancangan algoritma lebih spesifik daripada perancangan antarmuka. Perancangan algoritma menggambarkan secara rinci komponen-komponen perangkat lunak yang ada yang diwujudkan dalam bentuk *flow chart*

### **3. Code Generation**

Tahapan ini merupakan tahapan pembuatan produk. Aktivitas ini merupakan kegiatan *coding* dan pengetesan *error* pada kode. Pada tahap ini yang digunakan acuan sebagai pengembangan adalah model yang dibuat pada tahap sebelumnya. Konstruksi terdiri dari 4 aktivitas yaitu:

#### **a. Persiapan**

Persiapan yang dibutuhkan antara lain konsep dasar perancangan, pemilihan bahasa pemrograman, memilih lingkungan pemrograman dan unit-unit pengujian. Bahasa yang digunakan adalah bahasa pemrograman java. Lingkungan pemrograman (IDE) yang digunakan adalah Eclipse. Sedangkan unit pengujian menggunakan Software development kit android dengan android virtual device serta menggunakan perangkat smartphone.

#### **b. Pemrograman**

Pemrograman dilakukan dengan mengaplikasikan algoritma, pemilihan struktur data, membuat nama-nama variabel, menulis kode dan membuat kode untuk memudahkan pemahaman.

#### **c. Validasi**

Validasi dilakukan setelah menuliskan kode program. Validasi dilakukan dengan pemeriksaan kebenaran *syntac* dan logika, melakukan pengujian dan melakukan pembetulan kesalahan yang tidak tersingkap dan *refactor* terhadap kode yang dihasilkan

#### **d. Pengujian**

Pengujian dilakukan dengan mengeksekusi program dengan tujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan di dalamnya. Pengujian dilakukan dengan

sasaran sudut pandang umum penggunaan aplikasi. Pengujian yang berhasil adalah pengujian yang menemukan kesalahan yang tidak ditemukan sebelumnya.

Spesifikasi peralatan yang digunakan pada tahap pembuatan kode adalah sebagai berikut:

#### a. Perangkat Komputer

Perangkat komputer digunakan sebagai sarana untuk mengembangkan *software*. Spesifikasi perangkat komputer yang digunakan sebagai seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Perangkat Komputer

Spesifikasi HP Compaq CQ40-114TU	
Processor	Intel® Core™ 2 Duo T6400 (2.0GHz, 2MB L2 Cache, 800Mhz FSB)
Memory	1GB DDR2 PC5300
Hard Drive	320GB SATA
Optical Drive	DVDRW
Display	14.1" WXGA BrightView 1280x800 Max Resolution
Graphic	Intel® Graphics Media Accelerator 4500MHD
OS	Windows 8

#### b. Perangkat Android

Perangkat *Android* digunakan sebagai uji coba aplikasi tersebut sebelum digunakan sebagai media pembelajaran. Spesifikasi perangkat *android* yang digunakan seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Perangkat *Android*

Spesifikasi Lenovo A390	
OS	Android OS, v4.0.4 (Ice Cream Sandwich)
Processor	Dual-core 1 GHz Cortex-A9
Memory	Internal 4 GB, 512 MB RAM
Display	Capacitive touchscreen, 480x800 pixels, 4.0 Inches
Camera	5 MP, 2592 x 1944 pixels

Langkah-langkah *coding* yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Pembuatan kode menggunakan *software Eclipse IDE*.
- Uji coba menggunakan *Android Virtual Device (AVD)*.
- Uji coba menggunakan perangkat *android*.

Tahap ini dilakukan hingga rancangan desain dapat bekerja sesuai dengan fungsinya.

#### **4. *Testing***

Setelah kode selesai ditulis, pengujian dimulai. Proses pengujian difokuskan pada logika internal *software* untuk menjamin semua fungsi telah diuji. Kemudian dilakukan pengujian fungsi eksternal untuk menemukan error yang tidak terlihat dan menjamin input dapat diproses dan menghasilkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan.

##### **a. *Control Structure Testing***

###### **1) *Conditional Testing***

Uji kondisional adalah uji coba dengan menguji kondisi logika pada modul program. Apabila terdapat kondisi tidak tepat maka ada komponen yang error. Kondisi error yang mungkin muncul antara lain: (1) *Boolean operator error*, (2) *Boolean variable error*, (3) *Boolean paranthesis error*, (4) *relational operator error* dan (5) *arithmetic expression error*.

###### **2) *Data Flow Testing***

Uji aliran data adalah metode dengan menguji definisi dan variabel yang digunakan dalam program. Cara yang paling sederhana adalah dengan memberikan masukan dan membandingkan keluarannya.

###### **3) *Loop Testing***

Uji loop adalah sebuah *white-box testing* yang fokus pada validasi konstruksi loop. Cara sederhana dilakukan dengan melewati semua loop sampai melewati loop yang dimaksud, kemudian diuji loop tersebut.

### **b. Black-box Testing**

*Black-box testing* adalah pengujian yang digunakan untuk menemukan kesalahan pemrograman dari aplikasi. Pada pengujian ini akan dicari kesalahan-kesalahan sebagai berikut: (1) Fungsi yang tidak benar/tidak ada (2) Kesalahan antarmuka (*interface error*) (3) Kesalahan struktur data dan akses basis data (4) Kesalahan performa (5) Kesalahan inisiasi dan terminasi.

### **c. Uji Validasi**

Uji validasi dilakukan dengan uji Black-box oleh ahli materi dan ahli media. Validasi ahli dilakukan dengan proses expert judgement. Para ahli diminta pendapat untuk mengidentifikasi masalah, menganalisa penyebab masalah dan mengusulkan alternatif penyelesaian masalah dengan memperhatikan sumber daya yang tersedia. Pada tahap pengujian ini produk akan direvisi kembali sebelum masuk ke tahap pengujian selanjutnya.

### **d. Uji Alpha dan Beta**

Uji alpha ditujukan kepada *first user*. *First user* pada pengujian aplikasi android adalah guru. Sedangkan uji beta ditujukan kepada *end user* yaitu siswa.

### **e. Revisi produk**

Revisi produk dilakukan terhadap proses, prosedur, program atau produk yang dikaitkan dengan langkah-langkah sebelumnya. Langkah revisi yang dilakukan dengan membuat perbaikan pada bagian (1) Tujuan Umum, (2) Analisis pembelajaran, (3) Perilaku awal, (4) Tujuan untuk kerja (5) butir tes, (6) strategi pembelajaran dan (7) Bahan-bahan pembelajaran.

## **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

### **1. Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 2 Pengasih yang beralamatkan di Jln. KRT. Kertodiningrat, Margosari Pengasih, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan mulai bulan September sampai bulan November 2014.

## **D. Subyek dan Objek Penelitian**

Subyek dalam penelitian ini adalah ahli materi dan ahli media yang merupakan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan guru serta siswa SMK Negeri 2 Pengasih. Objek pada penelitian ini adalah Aplikasi Media Pembelajaran Pengoperasian Sistem Pengendali elektronik.

## **E. Teknik dan Alat Pengumpulan Data**

### **1. Pengumpulan Data**

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini adalah wawancara, observasi, *black-box testing* dan angket. Wawancara dan observasi digunakan pada tahap komunikasi untuk memperoleh gambaran seperti apa produk yang akan dibuat. *Black-box testing* digunakan untuk menguji kinerja dari aplikasi. Angket digunakan untuk mengetahui pendapat responden atau siswa terhadap media pembelajaran yang dibuat.

### **2. Instrumen Pengumpulan Data**

#### **a. Instrumen Wawancara**

Wawancara dilakukan untuk berkomunikasi dengan pengguna dan pemangku kepentingan. Wawancara dimaksudkan untuk memperoleh gambaran dari kebutuhan-kebutuhan yang digunakan untuk mendefinisikan aplikasi yang akan dibuat. Daftar kisi-kisi pertanyaan yang akan disampaikan terdapat pada tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Pertanyaan

No	Kisi-kisi Wawancara
1.	Kebutuhan media pembelajaran
2.	Pengguna media pembelajaran
3.	Keuntungan media pembelajaran
4.	Sumber belajar
5.	Output media pembelajaran
6.	Masalah media pembelajaran
7.	Penggunaan media pembelajaran
8.	Batasan media pembelajaran
9.	Relevansi materi wawancara
10.	Harapan tentang media pembelajaran

#### b. Instrumen Angket Untuk Ahli Materi dan Ahli Media

Instrumen angket berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengharapkan responden memilih salah satu dari alternatif jawaban yang tersedia. Angket ini berisikan kesesuaian aplikasi media pembelajaran pemasangan sistem pengendali elektronik sebagai media pembelajaran dilihat dari aspek media dan materi. Instrumen ini akan digunakan untuk validasi sebelum dilakukan pengujian pada pengguna.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Validasi

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator	Responden	No Butir
1	Kaidah	Tujuan	Penyampaian pesan Keterbatasan ruang dan waktu Ketepatan penggunaan	Ahli media	1 2 3
		Karakteristik	Pesan yang disampaikan Penekanan materi Interaksi guru dan siswa Kemudahan penggunaan		4 5 6 7
		Fungsi	Menarik Interaktif Kualitas Waktu penggunaan Peningkatan peran siswa	Ahli media Ahli materi	8 9 10 11 12
		Manfaat	Memperjelas materi Menyamakan persepsi Menarik perhatian siswa	Ahli media Ahli materi	13 14 15
2	Tata laksana	Sasaran		Ahli media,	16,17
		Perumusan tujuan		Ahli materi	18, 19
		Materi			20, 21
3	Media CAI	Software	Navigasi Fitur Fungsi Performa	Ahli media	22 23 24 25, 26
		Usability	Keefektifan Keefisienan Keamanan Kegunaan Kemudahan untuk dipelajari Kemudahan untuk diingat		27 28 29 30 31 32
4	Relevansi materi dengan silabus	Isi materi	Pengertian pengoperasian sistem pengendali elektronik Perencanaan sistem pengendali elektronik Pembuatan rangkaian pengendali elektronik Pengoperasian sistem pengendali elektronik Memahami data operasi Pengamanan sistem pengendali elektronik	Ahli materi	33 34 35 36 37 38
		Keruntutan materi			39
		Kejelasan materi			40
		Kelengkapan materi			41
		Sistematika materi			42



c. Instrumen Angket Untuk Pengguna

Instrumen angket berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengharapkan responden memilih salah satu dari alternatif jawaban yang tersedia. Angket ini berisikan kesesuaian aplikasi media pembelajaran pemasangan sistem pengendali elektronik sebagai media pembelajaran dilihat dari aspek kaidah media pembelajaran, tata laksana penampilan materi, media pembelajaran CAI, dan relevansi dengan silabus.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen pengguna

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator	Responden	No Butir
1	Kaidah	Tujuan	Penyampaian pesan Keterbatasan ruang dan waktu Ketepatan penggunaan	Guru, Siswa	1 2 3
		Karakteristik	Pesan yang disampaikan Penekanan materi Interaksi guru dan siswa Kemudahan penggunaan		4 5 6 7
		Fungsi	Menarik Interaktif Kualitas Waktu penggunaan Peningkatan peran siswa		8 9 10 11 12
2	Tata laksana	Sasaran		Guru	13, 14
		Perumusan tujuan			15, 16
		Materi			17, 18
	Media CAI	Software	Navigasi Fitur Fungsi Performa	Guru, siswa	19 20 21 22, 23
2	Relevansi materi dengan silabus	Isi materi	Pengertian pengoperasian sistem pengendali elektronik Perencanaan sistem pengendali elektronik Pembuatan rangkaian pengendali elektronik Pengoperasian sistem pengendali elektronik Memahami data operasi Pengamanan sistem pengendali elektronik	Guru, Siswa	24 25 26 27 28 29
		Keruntutan materi		Guru	30
		Kejelasan materi		Guru	31
		Kelengkapan materi		Guru	32
		Sistematika materi		Guru	33

**F. Uji Validitas dan Reliabilitas**

Uji coba instrumen dilakukan pada 20 siswa dari 64 populasi. Instrumen yang layak digunakan harus memenuhi dua persyaratan yaitu valid dan *reliable*. Uji coba dilakukan dengan uji *non-test* berupa angket pendapat siswa terhadap kelayakan aplikasi android sebagai media pembelajaran.

## 1. Uji Validitas

Instrumen yang valid adalah instrumen yang mempunyai ketepatan dan ketelitian dalam mengukur aspek yang akan diukur. Uji validitas dilakukan dengan penilaian oleh ahli (*expert judgment*) oleh 2 orang dosen Pendidikan Teknik Elektro FT UNY. Butir-butir kuesioner yang telah disusun akan dianalisis dan dievaluasi oleh ahli. Butir-butir kuesioner yang dinyatakan tidak valid maka akan gugur atau direvisi.

## 2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas pada dasarnya adalah pengertian instrumen dapat dipercaya, konsisten dan dapat direplika dari waktu ke waktu. (Cohen et.al, 2007:146). Pada penelitian ini uji reliabilitas instrumen dilakukan dengan menggunakan rumus AlphaCronbach

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad [1]$$

Di mana:  $r_{11}$  = reliabilitas instrumen  
 $k$  = banyaknya butir pertanyaan  
 $\sum \sigma_b^2$  = jumlah varians butir  
 $\sigma_t^2$  = varians total

Hasil uji reliabilitas dibandingkan dengan interpretasi koefisien korelasi

Tabel 7. Tabel Interpretasi Korelasi Koefisien

Interval koefisien	Tingkat hubungan
0.000 – 0.1999	Sangat rendah
0.200 – 0.399	Rendah
0.400 – 0.599	Agak rendah
0.600 – 0.799	Tinggi
0.800 – 1.000	Sangat tinggi

## G. Teknik Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik deskriptif kuantitatif yang menggambarkan aplikasi media pembelajaran. Data yang diperoleh melalui instrumen dianalisis menggunakan statistik deskriptif kuantitatif. Analisis ini digunakan untuk menggambarkan karakteristik data di setiap variabel. Cara ini digunakan agar mempermudah dalam memahami data pada setiap proses. Hasil analisis digunakan sebagai acuan untuk merevisi aplikasi media pembelajaran yang akan dikembangkan.

Data yang diperoleh melalui angket yang terkumpul selanjutnya dianalisis dengan statistik kuantitatif. Hasil angket dianalisis menggunakan kriteria sebagai berikut (Mardapi, 2004:117).

Tabel 8. Katagori Skala Empat

Skor Nilai	Interprestasi
4	Sangat Layak
3	Layak
2	Tidak layak
1	Sangat tidak layak

Skor yang diperoleh dikonversikan menjadi nilai pada skala 4 yang dijelaskan pada Tabel 9.

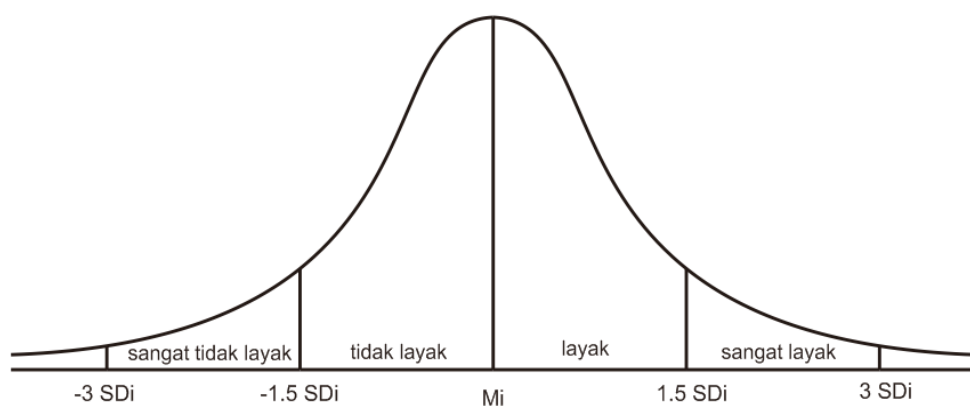
Tabel 9. Kategori Penilaian

Interval skor	Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	Sangat tidak layak

Rata-rata ideal ( $Mi$ ) dan simpangandeviasi ( $SDi$ ) diperoleh dengan menggunakan rumus seperti terlihat pada Gambar 2.

$$Mi = \frac{1}{2} (skor\ tertinggi + skor\ terendah) \quad [2]$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor\ tertinggi - skor\ terendah) \quad [3]$$



Gambar 2. Kurva Normal

Skor penilaian tingkat kelayakan pada tabel di atas akan dijadikan acuan terhadap hasil uji coba oleh ahli materi, guru dan siswa. Hasil dari skor yang diperoleh dari angket akan menunjukkan kelayakan aplikasi android sebagai media pembelajaran.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Hasil Penelitian**

##### **1. Prosedur Pengembangan**

Pengembangan aplikasi media pembelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan *software* oleh Pressman (2001:29) dengan model pengembangan *waterfall* yang terdiri dari 4 tahap kegiatan yaitu: (1) *software requirement analysis*(analisis kebutuhan perangkat lunak), (2) design (perancangan), (3) codegeneration (penulisan kode) dan (4) *testing*(pengujian). Secara rinci tahap pengembangan adalah sebagai berikut:

##### **a. Analisis Kebutuhan**

Pada tahap analisis dilakukan penelitian pendahuluan dengan melakukan observasi dan wawancara. Wawancara dilakukan dengan kepala jurusan selaku pimpinan di jurusan TITL SMK Negeri 2 Pengasih serta guru pengampu kompetensi Mengoperasikan Sistem Pengendali elektronik. Tujuan penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk tahap perancangan.

##### **1) Pengenalan Masalah**

Kebutuhan media pembelajaran merupakan komponen vital pada proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran masih sangat terbatas pada penggunaan papan tulis dan perangkat komputer personal. Penggunaan *handphone* dan *smartphone* oleh siswa mengalami peningkatan. Hampir semua siswa mempunyai *handphone* sebagian juga telah menggunakan *smartphone*.

## 2) Evaluasi dan Sintesis

Kurikulum yang dilaksanakan di SMK Negeri 2 Pengasih adalah Kurikulum KTSP. Dari kurikulum tersebut Kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik merumuskan beberapa kompetensi dasar serta indikator yang harus dicapai oleh siswa. Kompetensi tersebut terangkum dalam silabus kompetensi kejuruan, kompetensi keahlian instalasi tenaga listrik SMKN 2 Pengasih (Lihat lampiran 1)

Berdasarkan silabus kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik, terdapat 6 sub pokok bahasan yaitu prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik, merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana, membuat rangkaian kendali elektronik sederhana, memahami data sistem kendali elektronik dan melakukan tindakan pengamanan pada sistem kendali elektronik. Pengembangan media pembelajaran aplikasi *android* dibatasi pada penyampaian teori dan tutorial dari 6 sub pokok bahasan tersebut. Standar kompetensi dan dasar kompetensi pada pokok bahasan mengoperasikan sistem pengendali elektronik dapat ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 10. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Mengoperasikan sistem pengendali elektronik	10.1 Memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik
	10.2 Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana
	Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana
	10.3 Mengoperasikan sistem kendali elektronik
	10.4 Memahami data operasi sistem kendali elektronik
	10.5 Melakukan tindakan pengamanan pada sistem kendali elektronik
	10.6

Dari standar kompetensi dan kompetensi dasar tersebut kemudian diuraikan menjadi materi pokok yang akan disajikan dalam aplikasi media pembelajaran. Materi pokok tersebut berdasarkan kompetensi dasar yang dirumuskan sebagai berikut:

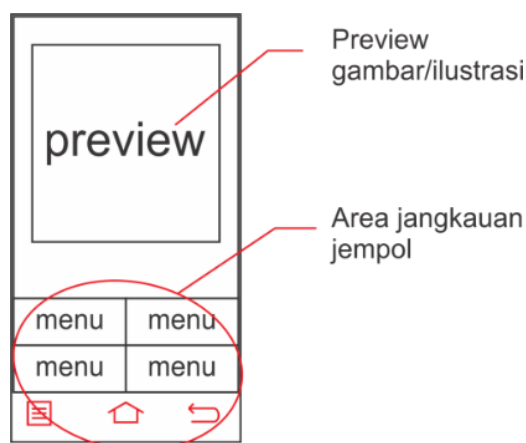
Tabel 11. Materi Pokok Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik

No	Kelompok	Materi Pokok
1.	Prinsip Pengoperasian	Prinsip sistem kendali Komponen pengendali
2.	Merencanakan Rangkaian	Rangkaian saklar sentuh Rangkaian water level control Rangkaian saklar cahaya Rangkaian pengatur suhu
3.	Membuat rangkaian	Membuat rangkaian menggunakan PCB
4.	Mengoperasikan	Mengidentifikasi komponen Tata urutan pengoperasian sistem kendali elektronik
5.	Memahami data	Alat Pengukuran Pengujian komponen pengendali
6.	Pengamanan sistem pengendali	Tanda bahaya Prosedur K3 pembuatan PCB

Materi pokok tersebut dijadikan acuan untuk memperoleh bahan ajar kemudian dikelompokkan berdasarkan uraian materi untuk disajikan pada aplikasi media pembelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik.

### 3) Pemodelan

Model aplikasi media pembelajaran menggunakan model *thumb focused interaction* (interaksi yang difokuskan menggunakan jempol) (goldengekko: 2014). Model ini bertujuan agar aplikasi dapat dijalankan menggunakan tangan satu tanpa kesulitan menjangkau menu seperti ditunjukkan pada Gambar 3.

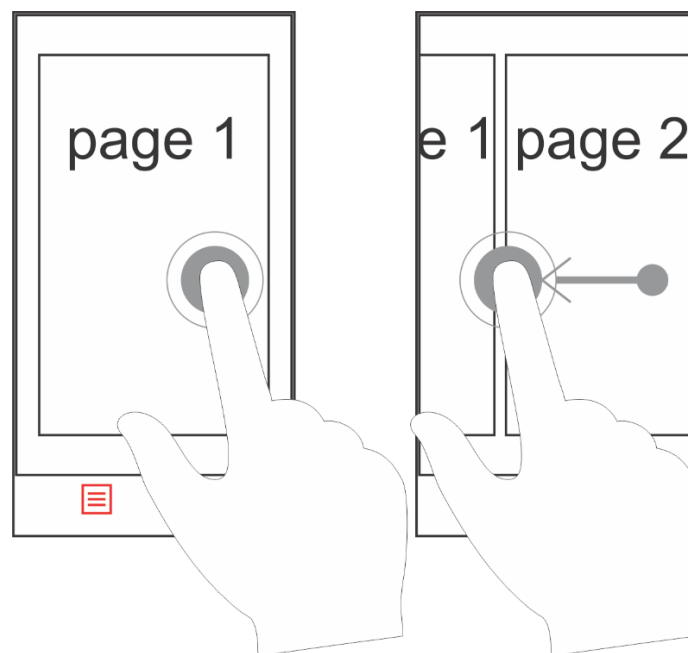


Gambar 3. *Thumb Focused Interaction*

Pada setiap kontrol yang terdapat pada aplikasi diletakkan pada bagian bawah. Tujuannya agar aplikasi dapat diakses dengan mudah menggunakan

jempol. Keuntungan menggunakan model ini adalah memudahkan navigasi karena pengguna tidak selalu pada situasi di mana bisa menggunakan lebih dari satu jari untuk berinteraksi dengan tampilan. Desain ini memudahkan bagi siswa yang malas sehingga meningkatkan kegunaan aplikasi.

*Swipe, swipe and swipe* layar tidak hanya disentuh tetapi juga gerakan. Gerakan dan sentuhan digunakan untuk membuka halaman *layout* baru. Gerakan *swipe* atau ayunan kadang tidak begitu jelas untuk diketahui namun sekali diketahui akan memudahkan dan meningkatkan pengalaman, mengurangi langkah saat berinteraksi dengan tampilan. *Swipe view* memberikan beberapa keuntungan seperti mempercepat, mengefisienkan dan lebih nyaman bagi jari untuk membuka halaman lain seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Swipe View

Aplikasi ini menggunakan pola warna yang sederhana. Warna yang sederhana dikombinasikan menggunakan *flat design* (desain datar). Secara garis besar hanya menggunakan warna natural dengan 3 warna utama yaitu warna biru muda,



merah dan abu-abu dengan memberikan sedikit warna yang lebih terang untuk judul dan tanda untuk memanggil perintah. Tujuannya adalah agar dapat lebih fokus terhadap fungsi dan menyederhanakan tampilan.

Pola tampilan sama yaitu dengan menu pada bagian bawah dan preview pada bagian alat. Tujuan penggunaan pola yang sama yaitu kesederhanaan, fungsional dan *usability*. Pola yang sama memudahkan dalam membuat program serta memudahkan pengguna dalam mengingat penggunaan aplikasi tersebut.

#### **4) Spesifikasi**

Aplikasi ini mempunyai kegunaan menampilkan gambar, teks dan soal. Gambar dan teks digunakan untuk menjelaskan mengenai materi pelajaran. Gambar yang digunakan merupakan gambar simbol komponen, gambar rangkaian, gambar ilustrasi dan gambar simbol. Sedangkan soal merupakan sebuah database yang tersimpan dalam aplikasi yang akan diakses oleh aktivitas soal.

#### **5) Ulasan**

Aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik merupakan aplikasi yang berjalan menggunakan sistem operasi android dan didesain untuk smartphone. Aplikasi ini dapat berjalan pada android API level 8 (Android 2.2 Froyo) sampai API level 19 (Android 4.4 KitKat). Menu utama pada aplikasi adalah menu kompetensi, materi, soal dan bantuan.

#### **b. Desain**

Pada tahap ini kebutuhan perangkat lunak yang telah diperoleh diterjemahkan ke dalam bentuk representasi bentuk perangkat lunak yang akan dibuat. Representasi bentuk perangkat lunak dijabarkan dalam bentuk diagram, *flowchart* dan gambar tampilan.

## 1) Perancangan Data

Perancangan data pada aplikasi ini meliputi materi teks, gambar dan database soal.

## 2) Perancangan Arsitektur

Pada perancangan digunakan beberapa *widget* seperti:

### a) *Text View*

*Text view* merupakan *widget* untuk menampilkan teks. Secara *default text view* tidak bisa diedit. Untuk melakukan pengeditan diperlukan sebuah *subclass* yang berfungsi untuk menampilkan isi *text view*

### b) *Edit Text*

*Edit text* merupakan widget variasi dari *Text view*. *Edit text* dapat dikonfigurasi sendiri sehingga dapat diedit. *Edit text* mempunyai fungsi sebagai input text.

### c) *Button View*

*Button view* adalah *widget* yang berupa tombol. *Widget* ini berfungsi untuk memanggil perintah seperti melakukan perhitungan, memulai aktivitas baru, membuka layout baru atau menutup aktivitas.

### d) *Radio Button/Radio Group*

*Radio button* pada umumnya digunakan bersamaan dengan *Radio group*. *Radio button* hanya dapat digunakan pengguna untuk memilih sebuah pilihan yang telah disediakan. Pada menu soal *Radio button* digunakan untuk memilih jawaban pada setiap soal.

### e) *Image View*

*Image view* adalah widget yang berfungsi untuk menampilkan gambar. *Image view* memuat gambar yang terdapat pada sumber (*resource*).

f) *Message Box*

*Message box* terdapat dua jenis yaitu *Toasts* dan *Alert*. *Toast* merupakan pesan yang muncul dalam waktu sebentar kemudian hilang tanpa adanya interaksi dengan pengguna. *Alert* adalah dialog *box* atau pesan yang memerlukan interaksi dengan pengguna. Terdapat pilihan yang harus diambil oleh pengguna biasanya merupakan pilihan berupa pernyataan positif atau pernyataan negatif.

g) *Scroll View*

*Scrool view* adalah sebuah pola perintah berupa menggeser komponen secara horizontal atau vertikal. Komponen dapat digeser pada sebuah *layout* yang sama. *Scroll view* mengatasi keterbatasan layar dalam menampilkan konten pada sebuah halaman sehingga sebuah halaman dapat berisikan berbagai konten walaupun konten tersebut mempunyai ukuran yang lebih besar daripada layar.

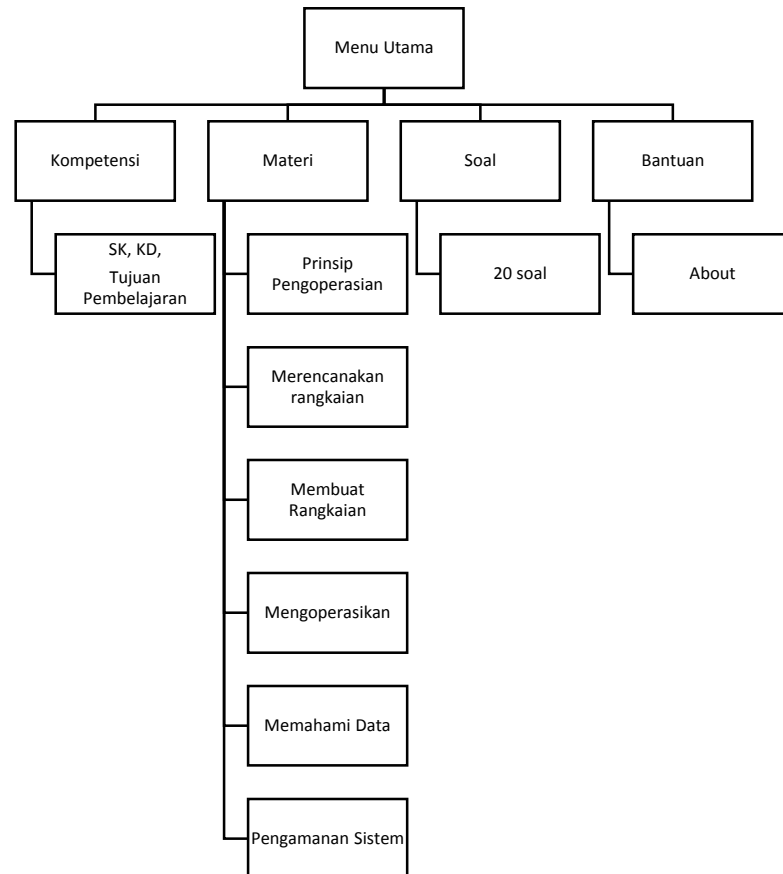
h) *Swipe View*

*Swipe view* adalah sebuah pola perintah menggunakan *gesture* atau gerakan jari yang digeser ke kanan atau ke kiri. *Swipe view* dapat berfungsi untuk kembali ke menu, membuka *layout* baru atau memanggil perintah untuk *share* atau menghapus *item*.

### **3) Perancangan Antarmuka**

#### **a) Struktur Navigasi**

Struktur navigasi memberikan gambaran hubungan antar aktivitas pada aplikasi media pembelajaran. Struktur navigasi disusun berdasarkan data hasil analisis kebutuhan software. Berikut adalah rancangan struktur navigasi yang digambarkan pada Gambar 5.



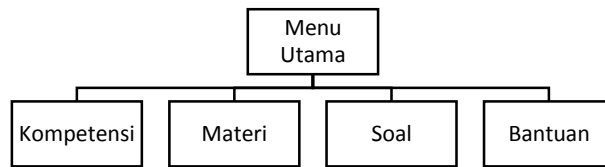
Gambar 5. Struktur Navigasi Aplikasi

## b) Diagram Blok

Diagram blok aplikasi merupakan gambaran alur aplikasi media pembelajaran secara ringkas. Diagram blok dikembangkan berdasarkan struktur navigasi yang telah dibuat sebelumnya. Berikut adalah gambaran diagram blok aplikasi yang terdiri dari:

### (1) Halaman Utama

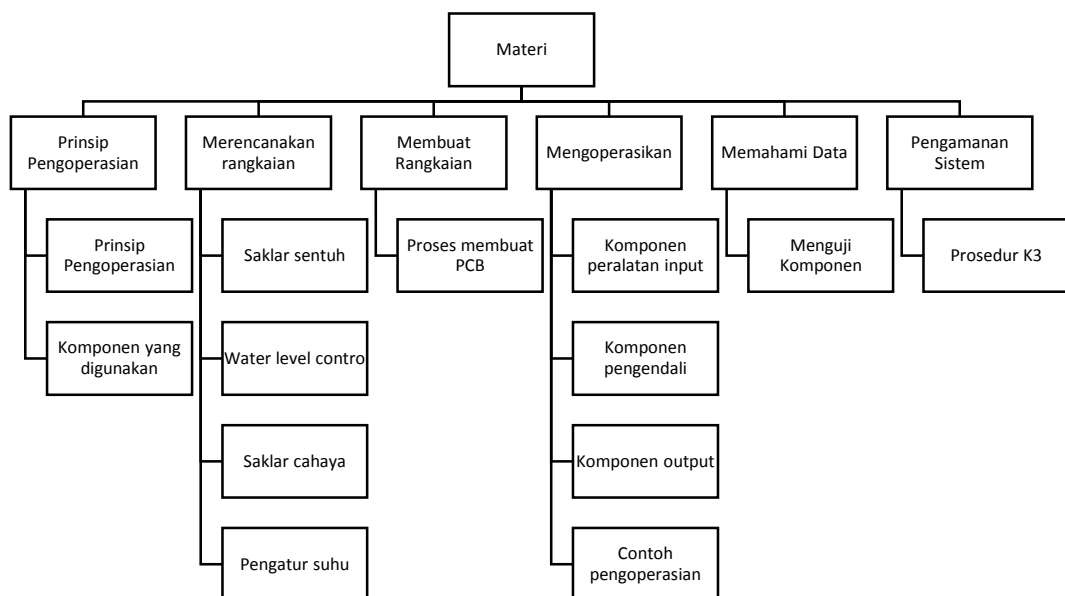
Halaman utama merupakan menu utama dari aplikasi yang terdiri dari beberapa menu untuk mengakses aktivitas-aktivitas pada aplikasi. Berikut adalah rancangan sttruktur navigasi halaman utama yang digambarkan pada Gambar 6



Gambar 6. Diagram Blok Halaman Utama

## (2) Halaman Materi

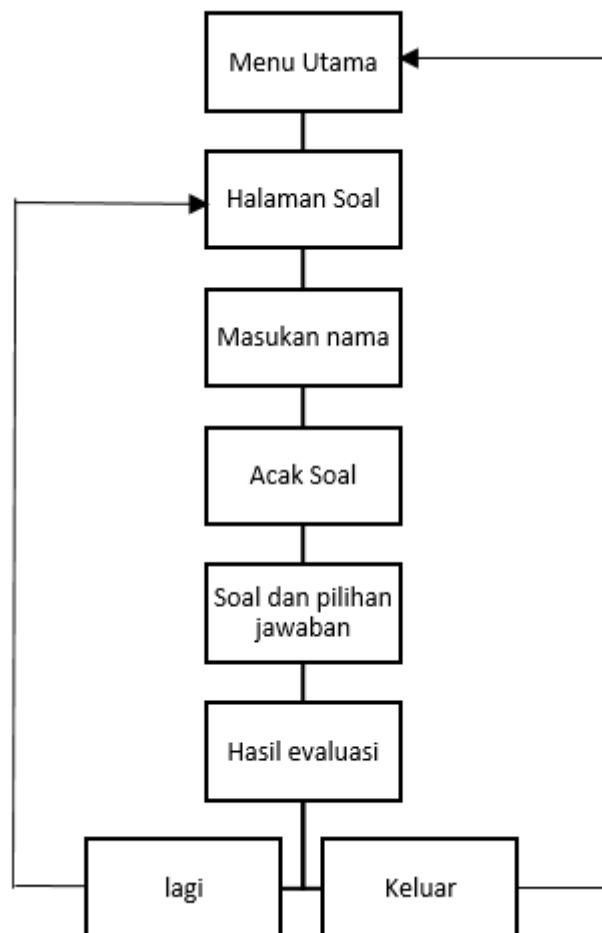
Halaman materi menggambarkan menu pokok bahasan aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik. Berikut adalah rancangan struktur navigasi halaman materi yang digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Blok Materi

## (3) Halaman Soal

Berikut adalah rancangan struktur navigasi halaman soal yang digambarkan pada Gambar 8



Gambar 8. Diagram Blog Soal

### c) Storyboard

*Storyboard* merupakan uraian ringkas secara deskriptif alur aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik dari awal sampai akhir aplikasi. *Storyboard* secara lengkap dapat dilihat di lampiran 2. Berikut adalah hasil rancangan aplikasi media pembelajaran yang terdiri dari menu utama, materi dan soal yang digambarkan pada Gambar 9.

Kendali elektronik		Materi		Soal		
<b>Media pembelajaran</b> Sistem Pengendali Elektroni <div style="border: 1px solid black; height: 100px; margin: 10px 0; text-align: center;">ilustrasi</div>		Sistem Pengendali Elektronik <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">Prinsip pengoperasian</div> <div style="width: 45%;">Merencanakan rangkaian</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">Membuat rangkaian</div> <div style="width: 45%;">Mengoperasikan</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">Memahami data</div> <div style="width: 45%;">Pengamanan sistem</div> </div>		Nama siswa _____ Soal ke-1 dari 20 tanggal waktu _____ <div style="border: 1px solid black; height: 60px; margin: 10px 0; text-align: center;">ilustrasi</div> Soal nomor 1 <input type="radio"/> pilihan a <input type="radio"/> pilihan b <input type="radio"/> pilihan c <input type="radio"/> pilihan d		
kompetensi	materi					
soal	bantuan					
				<<	selesai	>>

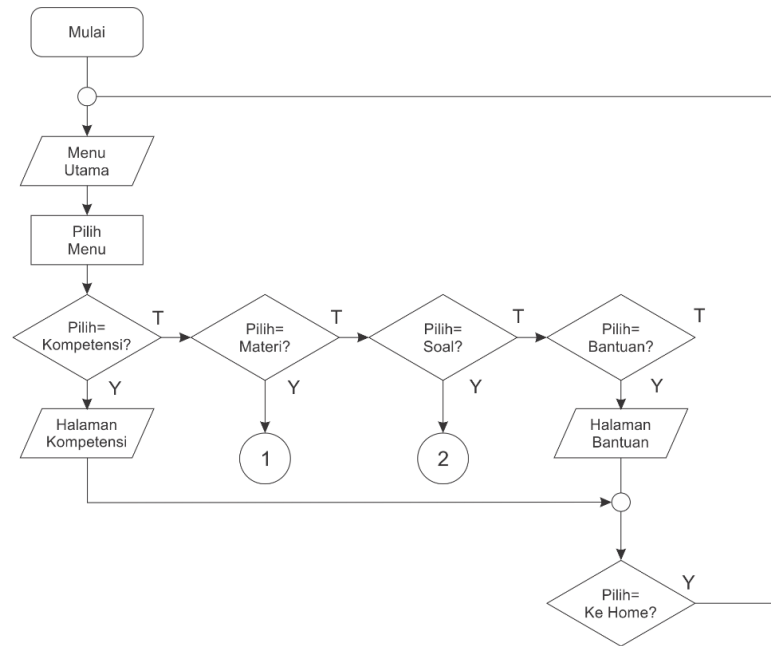
Gambar 9. Rancangan Aplikasi

#### 4) Perancangan Algoritma

Pada tahap perancangan algoritma dilakukan perancangan yang lebih spesifik daripada perancangan antarmuka. Hasil perancangan antarmuka kemudian diterjemahkan menjadi serangkaian alur perintah program. Kemudian alur program tersebut dijabarkan menjadi *flowchart*. Berikut adalah gambaran *flowchart* aplikasi media pembelajaran:

##### a) *Flowchart* Menu Utama

Hasil pengembangan desain antarmuka menu utama dijabarkan menjadi serangkaian alur perintah yang terdiri dari 4 pilihan menu yaitu kompetensi, materi, soal dan bantuan. Alur aplikasi pada menu utama digambarkan pada Gambar 10



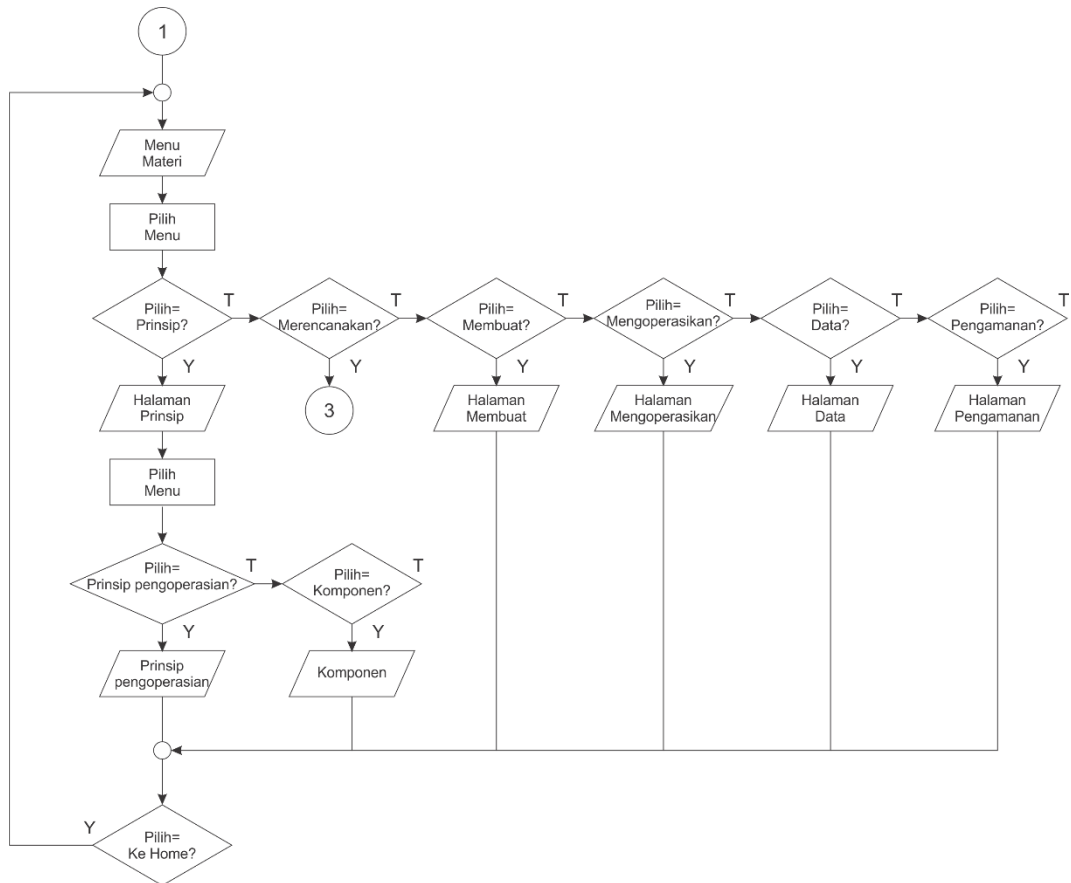
Gambar. 10 Gambar *Flowchart* Menu Utama

#### b) *Flowchart* Materi

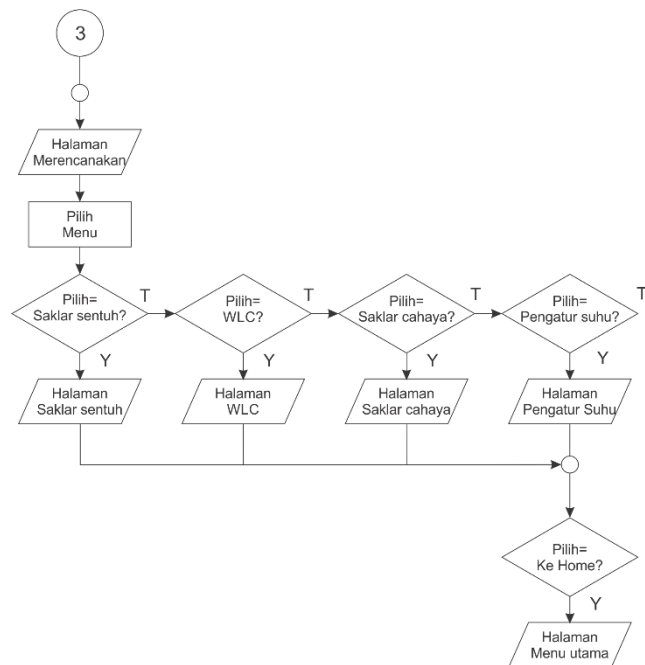
Hasil pengembangan desain antarmuka materi dijabarkan menjadi serangkaian perintah yang terdiri dari 6 buah menu pilihan yaitu prinsip pengoperasian, merencanakan rangkaian, membuat rangkaian, mengoperasikan rangkaian, memahami data dan pengamanan. Alur aplikasi pada bagian materi digambarkan pada *flowchart* Gambar 11.

Kemudian pada bagian materi merencanakan rangkaian dijabarkan kembali menjadi serangkaian perintah yang terdiri dari 4 menu pilihan yaitu rangkaian sakelar sentuh, rangkaian *water level control* (WLC), rangkaian sakelar cahaya dan rangkaian pengatur suhu. Alur aplikasi pada materi merencanakan rangkaian digambarkan pada *flowchart* Gambar 12





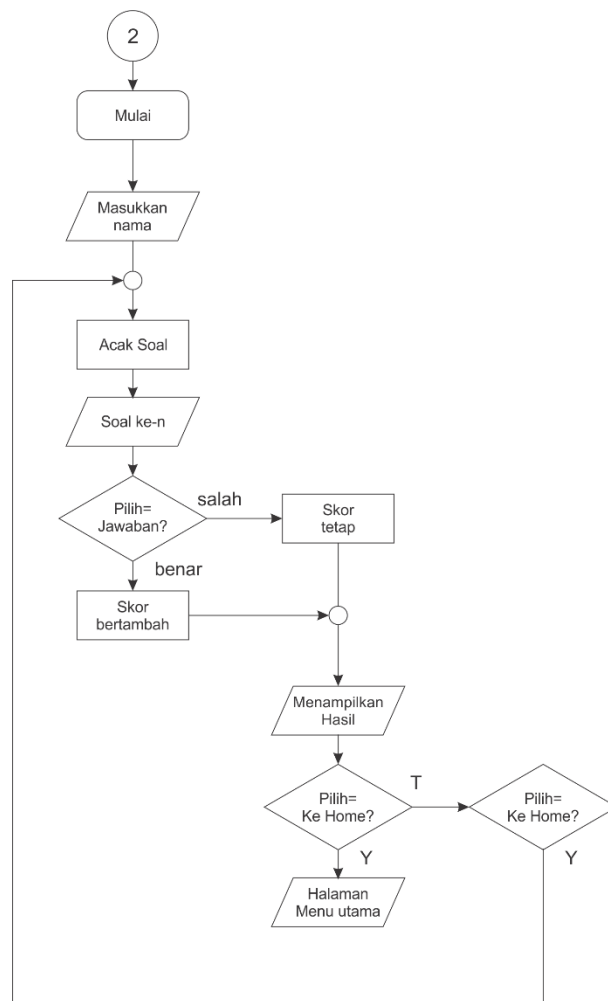
Gambar 11. *Flowchart* Materi



Gambar 12. *Flowchart* Materi Merencanakan Rangkaian

### c) *Flowchart* soal

Hasil pengembangan desain antarmuka soal dijabarkan menjadi serangkaian perintah yang terdiri dari memasukan nama, memilih jawaban soal dan hasil. Alur aplikasi pada bagian soal digambarkan pada *flowchart* Gambar 13.



Gambar 13. *Flowchart* Soal

### c. **Penulisan Kode**

Penulisan kode menggunakan bahasa pemrograman java. Bahasa pemrograman java dipilih karena dapat dengan mudah dijalankan di berbagai perangkat komputer serta tutorial pemrograman aplikasi android menggunakan

bahasa java lebih banyak daripada C++. Serta IDE (*Intergrated Development Environment*) yang digunakan lebih sesuai apabila menggunakan bahasa pemrograman java.

## **1) Persiapan**

Persiapan dimaksudkan untuk memenuhi segala kebutuhan sebelum melakukan penulisan kode seperti pemilihan bahasa pemrograman, memilih lingkungan pemrograman dan unit-unit pengujian. Berikut ini adalah langkah yang dilakukan saat persiapan:

### **a) Penginstalan IDE**

IDE adalah sebuah lingkungan pemrograman yang digunakan untuk menuliskan kode-kode pemrograman. IDE yang digunakan adalah eclipse kepler (4.3) dengan *plugins* ADT (*Android Development Tools*).

### **b) Penginstalan SDK (*Software Development Kit*)**

SDK merupakan sebuah API (*Aplication Programming Interface*) yang berfungsi sebagai unit-unit pengujian aplikasi. SDK yang digunakan Android SDK manager revision 22.6.3.

### **c) Membuat AVD (*Android Virtual Device*)**

AVD adalah bagian dari SDK Android yang berfungsi sebagai *emulator* untuk menjalankan program aplikasi android yang dibuat. AVD berjalan di mesin virtual untuk menguji aplikasi pada beberapa versi android.

## **2) Pemrograman**

Pemrograman adalah kegiatan mengimplementasikan algoritma yang kita gunakan. Algoritma diimplementasikan dalam bentuk kode-kode untuk memproses langkah-langkah kerja sebuah aplikasi. Pada pemrograman aplikasi android kode-kode tersebut digunakan untuk memproses tampilan dari aplikasi

dan untuk memproses aktivitas aplikasi tersebut. Pada bagian tampilan kode-kode tersebut berfungsi untuk menampilkan *layout*, gambar dan *value*. Sedangkan pada aktivitas kode-kode tersebut digunakan untuk memproses suatu fungsi dari widget seperti tombol, edit teks dan radio button.

### **3) Validasi**

Validasi adalah sebuah langkah penelusuran kode program yang telah ditulis untuk mengetahui kebenaran *syntax* dan logikanya. Validasi menggunakan SDK *android* yang diinstal pada komputer serta beberapa perangkat *smartphone* dengan beberapa ukuran layar yang berbeda. Terdapat beberapa koreksi penyusunan *layout* dikarenakan perbedaan ukuran serta resolusi layar yang digunakan.

#### **d. Pengujian**

Pengujian dilakukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang ada pada aplikasi. Pengujian yang baik adalah pengujian yang memiliki kemungkinan untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang tidak terdeteksi sebelumnya. Pada pengujian aplikasi ini terdapat tiga tahap yaitu:

##### **1) Uji Validasi**

Uji validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan produk sebelum dilakukan pengujian selanjutnya. Uji validasi dilakukan oleh 2 orang ahli media dan 2 orang ahli materi yang semuanya merupakan dosen elektro. Validasi oleh ahli akan menghasilkan data serta saran yang digunakan untuk perbaikan *software* pada tahap pertama.

##### **2) Revisi Pertama**

Revisi tahap pertama dilakukan setelah aplikasi media pembelajaran di evaluasi oleh ahli. Saran dan masukan yang disampaikan oleh ahli digunakan

untuk bahan kajian perbaikan produk. (1) Tujuan Umum, (2) Analisis pembelajaran, (3) Perilaku awal, (4) Tujuan untuk kerja, (5) butir tes, (6) strategi pembelajaran dan (7) Bahan-bahan pembelajaran. Setelah dilakukan perbaikan maka produk aplikasi media pembelajaran siap untuk diujikan kepada pengguna.

### **3) Uji Alpha**

Uji *Alpha* dilakukan oleh 3 orang *first user* yang keseluruhannya adalah guru Prodi TITL SMK Negeri 2 Pengasih. Uji *apha* menghasilkan data dan saran yang digunakan untuk perbaikan *software* tahap kedua sebelum diujikan terbatas pada beberapa siswa

### **4) Revisi Kedua**

Revisi tahap kedua dilakukan setelah uji alpa yang dilakukan pada pengguna pertama (guru). Saran dan masukan yang diberikan oleh guru digunakan sebagai bahan kajian untuk perbaikan produk. Pada tahap ini revisi dipersempit pada aspek media dan materi. Setelah produk diperbaiki sesuai dengan saran guru produk selanjutnya diuji lebih luas kepada *end user* (siswa).

### **5) Uji Beta**

Uji beta merupakan uji terbatas yang diujikan pada *end user* yaitu beberapa siswa Prodi TITL SMKN 2 Pengasih untuk memperoleh data dan saran untuk perbaikan *software* terakhir sebelum hasil akhir *software*.

### **6) Revisi Ketiga**

Revisi tahap ketiga dilakukan setelah uji beta yang dilakukan oleh *end user* (siswa). Saran dan masukan yang diberikan oleh siswa dijadikan acuan untuk perbaikan terakhir. Setelah perbaikan produk sudah dianggap final dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

## B. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menganalisa data hasil uji coba produk melalui uji validasi, uji alpha dan uji beta. Analisis data hasil uji validasi oleh ahli bertujuan untuk mengetahui kelayakan aplikasi media pembelajaran menurut ahli media dan ahli materi. Analisis data hasil uji alpha bertujuan untuk mengetahui respons penilaian oleh *first user* (guru). Sedangkan data hasil uji beta bertujuan untuk mengetahui respons penilaian oleh *end user* (siswa).

### 1. Data Hasil Uji Validasi

#### a. Data Hasil Uji Validasi dari Ahli Media

Data hasil uji validasi oleh ahli media berupa skor dikonversikan ke dalam nilai baku dengan rentang skor 0-100 (lihat Lampiran 5). Penilaian oleh ahli media dinilai dari 32 butir indikator penilaian. 32 Butir penilaian tersebut terdiri dari 15 butir aspek kaidah media pembelajaran, 6 butir aspek tata laksana dan 11 butir aspek media CAI. Berikut kategori penilaian yang telah dikonversikan ke dalam nilai baku dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Kategori Penilaian Skala 4 Ahli Media

Interval Skor	Kategori
$75,00 < x \leq 100,00$	Sangat layak
$50,00 < x \leq 75,00$	Layak
$25,00 < x \leq 50,00$	Tidak layak
$0,00 < x \leq 25,00$	Sangat tidak layak

Data hasil penilaian ahli media terhadap produk berdasarkan aspek kaidah media pembelajaran, tata laksana dan media CAI yang telah dikonversikan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No	Validator	Kaidah media pembelajaran	Tata laksana	Media CAI	Skor total
1.	Ahli media 1	57	24	43	124
2.	Ahli media 2	46	18	36	100
Rerata skor		51,50	21,00	39,50	112,00
Konversi nilai baku		81,11	83,33	86,36	83,33
Katagori		Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

Dari Tabel 13 dapat dijelaskan hasil penilaian oleh ahli media pada aspek kaidah media pembelajaran diperoleh rerata skor sebesar 51,50. Dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Dilihat dari aspek tata laksana diperoleh rerata skor 21,00 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Dilihat dari aspek media CAI diperoleh rerata skor 39,50 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 112,00 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan.

Berikut ini adalah data komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh ahli media secara umum terangkum dalam Tabel 14.

Tabel 14. Komentar dan Saran Perbaikan dari Ahli Media

No	Validator	Komentar dan saran
1.	Ahli Media 1 (Dosen)	Komentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pemilihan warna agak <i>soft</i></li> </ul> Saran: <ul style="list-style-type: none"> <li>Warna tulisan jangan menggunakan warna merah.</li> </ul>
2.	Ahli Media 2 (Dosen)	Komentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolusi gambar kurang jelas</li> <li><i>Font style</i> kurang menarik</li> </ul> Saran: <ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan gambar dengan resolusi tinggi untuk memperjelas gambar.</li> <li>Penggunaan <i>font style</i>, gunakan <i>font style</i> yang menarik bukan monoton.</li> <li>Dimasukkan unsur animasi yang terkait materi</li> <li>Perataan tulisan (<i>alignment</i>) diperbaiki agar enak dan nyaman dalam membaca materi.</li> </ul>

Dari penilaian dan saran di atas, kedua ahli media menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik “layak digunakan dengan revisi sesuai saran.

## b. Data Hasil Uji Validasi dari Ahli Materi

Data hasil uji validasi oleh ahli media berupa skor dikonversikan ke dalam nilai baku dengan rentang skor 0-100 (lihat pada Lampiran 5). Penilaian oleh ahli materi dinilai dari 24 butir indikator penilaian. 24 Butir penilaian tersebut terdiri dari 8 butir aspek kaidah media pembelajaran, 6 butir aspek tata laksana dan 10 butir aspek relevansi materi. Berikut kategori penilaian yang telah dikonversikan ke dalam nilai baku dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Kategori Penilaian Skala 4 Ahli Materi

Interval Skor	Kategori
$75,00 < x \leq 100,00$	Sangat layak
$50,00 < x \leq 75,00$	Layak
$25,00 < x \leq 50,00$	Tidak layak
$0,00 < x \leq 25,00$	Sangat tidak layak

Data hasil penilaian ahli materi terhadap produk berdasarkan aspek kaidah media pembelajaran, tata laksana dan relevansi materi yang telah dikonversikan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Validator	Kaidah media pembelajaran	Tata laksana	Relevansi materi	Skor total
1.	Ahli materi 1	25	19	30	74
2.	Ahli materi 2	26	21	30	77
Rerata skor		25,50	20,00	30,00	75,50
Konversi nilai baku		72,92	77,78	66,67	71,53
Katagori		Layak	Sangat layak	Layak	Layak

Dari Tabel 16 dapat dijelaskan hasil penilaian oleh ahli media pada aspek kaidah media pembelajaran diperoleh rerata skor sebesar 25,50. Dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut layak digunakan. Dilihat dari aspek tata laksana diperoleh rerata skor 20,00 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Dilihat dari aspek relevansi materi diperoleh rerata skor 30,00 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut layak digunakan.



Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 75,50 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan.

Berikut ini adalah data komentar dan saran yang diberikan oleh ahli materi secara umum terangkum dalam Tabel 17.

Tabel 17. Komentar dan Saran Perbaikan dari Ahli Materi

No	Validator	Komentar dan saran
1.	Ahli Materi 1 (Dosen)	Komentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu dibuat materi secara interaktif</li> </ul> Saran: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ditambahkan animasi agar lebih mudah dipahami.</li> </ul>
2.	Ahli Materi 2 (Dosen)	Komentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi bagian memahami data kurang dapat dipahami mungkin bisa ditambahkan urutan mengenai pengertian, proses sampai data itu didapatkan/ditampilkan</li> </ul> Saran: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materi bagian pengoperasian mungkin bisa dibagi 3 bagian/halaman dan masing-masing dikasih gambar dan keterangan yang lebih jelas</li> <li>• <i>Layout</i> berupa rata kanan-kiri, <i>bullet</i> dan <i>numbering</i>, konsistensi format <i>font</i> kurang menarik, lebih dirapikan lagi.</li> <li>• Apabila dimungkinkan dibuat agar bisa <i>rotate screen</i>.</li> </ul>

Dari penilaian dan saran di atas, kedua ahli materi menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik “layak digunakan dengan revisi sesuai saran”

## 2. Data Hasil Uji Pengguna Pertama (Guru)

Setelah dilakukan validasi dan dinyatakan layak untuk digunakan kemudian dilakukan uji pengguna pertama oleh guru. Data hasil uji pengguna pertama oleh guru berupa skor dikonversikan ke dalam nilai baku dengan rentang skor 0-100 (lihat pada Lampiran 5). Penilaian oleh guru dinilai dari 33 butir indikator penilaian. 32 Butir penilaian tersebut terdiri dari 12 butir aspek kaidah media pembelajaran, 6 butir aspek tata laksana, 5 butir aspek media CAI dan 10 butir aspek relevansi

materi. Berikut kategori penilaian yang telah dikonversikan ke dalam nilai baku dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Katagori Penilaian Skala 4 Pengguna Pertama

Interval Skor	Kategori
$75,00 < x \leq 100,00$	Sangat layak
$50,00 < x \leq 75,00$	Layak
$25,00 < x \leq 50,00$	Tidak layak
$0,00 < x \leq 25,00$	Sangat tidak layak

Data hasil penilaian guru terhadap produk berdasarkan aspek kaidah media pembelajaran, tata laksana, media CAI dan relevansi materi yang telah dikonversikan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Data Hasil Penilaian Guru

No	Responden	Kaidah media pembelajaran	Tata laksana	Media CAI	Relevansi materi	Skor total
1.	Guru 1	41	20	20	33	114
2.	Guru 2	42	22	18	35	117
3.	Guru 3	44	19	15	30	108
Rerata skor		42,33	20,33	17,67	32,67	113,00
Konversi nilai baku		84,25	79,62	84,44	75,56	80,81
Katagori		Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak	Sangat layak

Dari Tabel 19 dapat dijelaskan hasil penilaian oleh guru pada aspek kaidah media pembelajaran diperoleh rerata skor sebesar 42,33. Dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut layak digunakan. Dilihat dari aspek tata laksana diperoleh rerata skor 20,33 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Dilihat dari aspek media CAI diperoleh rerata skor 17,67 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Dilihat dari aspek relevansi materi diperoleh rerata skor 32,67 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 113,00 dengan skor

tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan.

Berikut ini adalah data komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh guru secara umum terangkum dalam Tabel 20.

Tabel 20. Komentar dan Saran Perbaikan dari Guru

No	Responden	Komentar dan saran
1.	Guru 1	Komentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikasi sudah baik hanya persoalannya tidak semua siswa memiliki hp android sehingga kemungkinan ada siswa yang ketinggalan materi.</li> <li>• materi perlu diringkas sehingga materi umum bisa disampaikan dengan tatap muka.</li> </ul> Saran: <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
2.	Guru 2	Komentar: <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul> Saran: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untuk pengembangan lebih lanjut dapat diusahakan materi dalam bentuk animasi atau sejenisnya agar lebih menarik bagi siswa</li> </ul>
3.	Guru 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -</li> </ul>

Dari penilaian dan saran di atas, dua guru menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik “layak digunakan tanpa revisi dan satu guru menyatakan “layak digunakan dengan revisi sesuai saran”.

### 3. Data Hasil Uji Pengguna Akhir (Siswa)

Data hasil uji beta oleh siswa berupa skor dikonversikan ke dalam nilai baku dengan rentang skor 0-100 (lihat pada Lampiran 5). Penilaian oleh siswa dinilai dari 23 butir indikator penilaian. 23 Butir penilaian tersebut terdiri dari 12 butir aspek kaidah media pembelajaran, 5 butir aspek media CAI dan 6 butir aspek relevansi materi. Berikut kategori penilaian yang telah dikonversikan ke dalam nilai baku dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Katagori Penilaian Skala 4 Pengguna Akhir (Siswa)

Interval Skor	Kategori
$75,00 < x \leq 100,00$	Sangat layak
$50,00 < x \leq 75,00$	Layak
$25,00 < x \leq 50,00$	Tidak layak
$0,00 < x \leq 25,00$	Sangat tidak layak

Data hasil penilaian siswa terhadap produk berdasarkan aspek kaidah media pembelajaran, media CAI dan relevansi materi yang telah dikonversikan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Data Hasil Penilaian Siswa

No	Responden	Kaidah media pembelajaran	Media CAI	Relevansi materi	Skor total
1.	Siswa 1	46	18	24	88
2.	Siswa 2	42	15	18	75
3.	Siswa 3	37	15	18	70
4.	Siswa 4	43	18	18	79
5.	Siswa 5	39	16	18	73
6.	Siswa 6	45	19	24	88
7.	Siswa 7	39	18	18	75
8.	Siswa 8	40	17	20	77
9.	Siswa 9	47	20	24	91
10.	Siswa 10	37	14	18	69
11.	Siswa 11	37	17	18	72
12.	Siswa 12	33	13	17	63
13.	Siswa 13	42	17	18	77
14.	Siswa 14	41	18	18	77
15.	Siswa 15	40	17	18	75
16.	Siswa 16	47	20	24	91
17.	Siswa 17	37	15	18	70
18.	Siswa 18	36	14	18	68
19.	Siswa 19	39	14	18	71
20.	Siswa 20	37	14	18	69
Rerata skor		40,20	16,45	19,25	75,90
Konversi nilai baku		78,33	76,33	73,61	76,67
Kategori		Sangat layak	Sangat layak	Layak	Sangat layak

Dari Tabel 22. dapat dijelaskan hasil penilaian oleh siswa pada aspek kaidah media pembelajaran diperoleh rerata skor sebesar 40,20. Dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut layak digunakan. Dilihat dari aspek media CAI diperoleh rerata skor 16,45 dengan skor tersebut dapat diartikan

aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak digunakan. Dilihat dari aspek relevansi materi diperoleh rerata skor 19,25 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut layak digunakan. Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 75,90 dengan skor tersebut dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan.

Data pada Tabel 22 kemudian disusun menjadi tabel distribusi frekuensi seperti pada T

abel 23.

Tabel 23. Distribusi Frekuensi Hasil Uji Pengguna Akhir

Kategori	Skor	Frekuensi	Persentase (%)
Sangat layak	$75,00 < x \leq 100,00$	11	55
Layak	$50,00 < x \leq 75,00$	9	45
Tidak layak	$25,00 < x \leq 50,00$	0	0
Sangat tidak layak	$0,00 < x \leq 25,00$	0	0
Jumlah		20	100

Dari Tabel 23 dapat diketahui bahwa 55% siswa pada uji *beta* menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran dalam kategori “sangat layak” sebagai media pembelajaran. sedangkan 45% siswa menyatakan aplikasi media pembelajaran dalam kategori “layak” digunakan sebagai media pembelajaran. Tidak ada siswa yang menyatakan aplikasi media pembelajaran “tidak layak” atau “sangat tidak layak” digunakan. Dengan hasil tersebut dapat diartikan bahwa aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan.

Pada pengujian oleh siswa, siswa juga diminta untuk memberikan komentar dan saran untuk perbaikan produk aplikasi media pembelajaran. Berikut ini adalah data komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh siswa secara umum terangkum dalam Tabel 24.

Tabel 24. Komentar dan Saran Perbaikan dari Siswa

No.	Responden	Komentar	Saran
1.	Siswa 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak mempunyai android sehingga tidak bisa menggunakan aplikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
2.	Siswa 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi sangat membantu dalam proses belajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Semoga aplikasi ini dapat dikembangkan lagi tidak hanya untuk android tetapi pada hp BB, Symbian dan Java.</li> </ul>
3.	Siswa 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sudah baik, aplikasi ini bisa membantu saya dalam pembelajaran.</li> <li>Dengan aplikasi ini saya dapat belajar tanpa membuka buku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
4.	Siswa 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi ini sangat menguntungkan dalam proses pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buat juga dalam bentuk jad/jar agar pengguna hp lain dapat menikmati aplikasi ini</li> </ul>
5.	Siswa 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tampilan interface dibuat lebih menarik lagi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usahakan dalam tampilan soal diberi wallpaper atau gambar ilustrasi yang menarik minat orang yang menggunakannya.</li> </ul>
6.	Siswa 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi sangat membantu karena kita tidak harus membawa buku terlalu banyak ke manapun ingin belajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
7.	Siswa 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Media pembelajaran yang menarik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materi lebih disesuaikan lagi dengan SK KD tingkat SMK.</li> </ul>
8.	Siswa 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sebaiknya aplikasi ini lebih dikembangkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
9.	Siswa 9		<ul style="list-style-type: none"> <li>Saran agar tampilan dibuat simpel, mudah dipahami pemakai, cepat dengan warna layar yang tidak terlalu cerah.</li> </ul>
10.	Siswa 10	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
11.	Siswa 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sudah cukup baik dapat digunakan untuk menunjang pembelajaran.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
12.	Siswa 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kembangkan aplikasi tidak hanya untuk android.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
13.	Siswa 13	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terus tingkatkan aplikasi android.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
14.	Siswa 14	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seharusnya aplikasi android ini harus dikembangkan supaya lebih berkembang.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
15.	Siswa 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi ini sangat baik untuk kalangan anak jaman sekarang karena tidak usah membaca buku tetapi hanya cukup membuka hp.</li> <li>Kapan pun di mana pun bisa dibuka/dijangkau.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
16.	Siswa 16	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi ini dapat memudahkan siswa belajar di mana saja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
17.	Siswa 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi android sangat memudahkan kita dalam memahami materi yang ada</li> <li>Memudahkan kita belajar di luar kelas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
18.	Siswa 18	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan aplikasi ini kita dapat belajar lebih mudah dan sangat membantu kita agar cepat bisa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
19.	Siswa 19	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikasi android sangat membantu dalam proses belajar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>
20.	Siswa 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memudahkan untuk belajar dan cukup menyenangkan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> </ul>

## **C. Kajian Produk**

### **1. Revisi Tahap Pertama**

Revisi tahap pertama dilakukan berdasarkan saran perbaikan yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi. Saran perbaikan terdiri dari dua aspek yaitu aspek media pembelajaran dan aspek materi pembelajaran. Bagian dan hasil perbaikan produk media pembelajaran aplikasi android dapat dilihat di lampiran 3. Berikut adalah aspek yang direvisi dan diperbaiki

#### **a. Aspek Media**

##### **1) Layout Teks dan Warna Huruf**

Ahli materi dan ahli media memberikan saran perbaikan susunan huruf dan warna huruf. Perbaikan dilakukan dengan mengedit bagian string dipisahkan untuk setiap sub materi. Tujuannya adalah agar tulisan lebih rapi dan terdapat jeda yang jelas antar sub materi. Warna huruf diganti dengan warna yang lebih gelap agar lebih nyaman dilihat oleh mata.

##### **2) Resolusi Gambar**

Ahli media memberikan saran perbaikan terhadap gambar yang digunakan. Gambar yang digunakan ditingkatkan resolusinya agar lebih jelas ketika dimunculkan di layar. Perbaikan dilakukan dengan mengganti gambar pada *resource* dengan gambar yang mempunyai resolusi lebih tinggi. Selain itu juga ditambahkan beberapa gambar untuk keperluan mdpi, hdpi dan xhdpi.

##### **3) Materi Interaktif**

Ahli media dan ahli materi memberikan saran perbaikan untuk menambahkan unsur interaktif. Pada bagian materi ditambahkan unsur interaktif berupa

penggunaan gesture (gerakan jari) untuk membuka materi sehingga pengguna lebih aktif menggunakan jari-jarinya saat mempelajari materi.

## **b. Aspek Materi**

### **1) Penambahan Materi**

Ahli materi memberikan saran untuk menambahkan materi pada mengoperasikan sistem pengendali dan memahami data. Penambahan materi mengoperasikan sistem pengendali dilakukan dengan menambahkan beberapa layout untuk memperjelas keterangan mengenai identifikasi komponen dan contoh pengoperasian. Penambahan pada bagian memahami data ditambahkan pengertian data yang diukur dan cara mengukurnya pada sebuah sistem.

### **2) Penambahan Gambar**

Ahli materi memberikan saran untuk menambahkan beberapa gambar untuk memperjelas materi. Penambahan gambar dilakukan dengan menambahkan gambar mengenai contoh-contoh komponen dan ilustrasi pengukuran. Contoh-contoh komponen diharapkan dapat menarik perhatian siswa sehingga tidak bosan karena hanya membaca teks.

## **2. Revisi Tahap Kedua**

Revisi tahap kedua dilakukan berdasarkan saran perbaikan hasil dari uji alpha dan uji beta. Perbaikan dari kedua pengujian dijadikan satu karena pada pengujian alpha hanya ada saran untuk meringkas materi sedangkan 2 guru lainnya menganggap aplikasi media pembelajaran layak digunakan tanpa revisi. Saran perbaikan yang diberikan oleh siswa adalah perbaikan pada tampilan soal dan pengembangan lebih lanjut pada sistem operasi selain android. Bagian dan hasil perbaikan produk media pembelajaran aplikasi android dapat dilihat di lampiran 3.



Perbaikan dilakukan dengan mengganti warna huruf dan susunan pada beberapa materi dan perbaikan pada soal dengan mengubah ukuran dan warna huruf. Perbaikan pada layout soal dilakukan dengan mengganti gambar kosong yang muncul apabila soal yang ditampilkan tidak terdapat ilustrasi gambar. Gambar kosong diganti dengan gambar transparan sehingga tidak terlihat.

### 3. Produk Akhir

Produk akhir hasil pengembangan adalah aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik. Produk aplikasi android ini selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk kegiatan pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik di kelas XI Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Pengasih. Berikut adalah gambaran visual produk aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik halaman utama, halaman materi dan soal yang dijalankan dengan menggunakan Android 4.0.4 Ice cream sandwich dengan ukuran layar 4 inchi yang dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Produk Akhir Aplikasi Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik

#### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

##### **1. Model aplikasi *android* sebagai media untuk pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik.**

Model aplikasi *android* sebagai media pembelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik yang tepat harus memuat unsur kompetensi, materi dan model evaluasi. Serta unsur media yang meliputi kaidah media pembelajaran dan kaidah media CAI yang meliputi unsur *software* dan *usability*. Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Purbasari (2013) pada aplikasi terdapat beberapa menu utama, kompetensi, materi, evaluasi, glosarium dan tentang aplikasi sedangkan pada aplikasi ini diperingkas menjadi halaman utama, kompetensi, materi, soal dan bantuan. Halaman utama berisikan menu untuk memilih isi-isi dari aplikasi yang meliputi kompetensi, materi, soal dan bantuan. Kompetensi berisikan standar kompetensi, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Materi terdiri dari 6 pokok bahasan kompetensi dasar. Soal merupakan bagian dari evaluasi yang terdiri dari 20 butir soal. Dan halaman bantuan yang berisikan cara penggunaan serta *about*.

Model penyajian kompetensi dikembangkan berdasarkan silabus yang dimiliki oleh SMK Negeri 2 Pengasih. Kompetensi untuk program keahlian Teknik Instalasi tenaga listrik dibatasi pada standar kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik dengan pokok bahasan prinsip pengoperasian sistem kendali, merencanakan rangkaian kendali elektronik, membuat rangkaian pengendali elektronik, mengoperasikan sistem pengendali elektronik, memahami data operasi sistem pengendali elektronik dan pengamanan sistem pengendali elektronik. Pembatasan ini dilakukan saat pengenalan masalah pada tahapan analisis kebutuhan *software*.

#### **a. Persiapan**

Aplikasi ini dirancang agar siswa mudah untuk membukanya melalui *smartphone android*. Sebelum memulai pembelajaran *file* KendaliElektronik.apk dikirimkan ke siswa menggunakan bantuan *bluetooth* atau melalui pesan instan seperti *whatsapp* dan *blackberry messenger*. Setelah *file* dikirimkan siswa dapat menginstalnya sendiri di *smartphone* mereka. Hal ini sesuai dengan kaidah media pembelajaran yang dinyatakan oleh Arsyad (2002:7) yaitu media pembelajaran ini mudah diperbanyak. Untuk mengatasi keterbatasan jumlah *smartphone* siswa dikumpulkan menjadi beberapa kelompok sehingga mereka dapat berdiskusi.

#### **b. Penyajian materi**

Materi pokok pada kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik di kelompokkan ke dalam (1) prinsip pengoperasian, (2) merencanakan rangkaian, (3) membuat rangkaian, (4) mengoperasikan, (5) memahami data, dan (6) pengamanan sistem. Penyajian materi ini sesuai dengan Emzir (2013:282) yang menjelaskan penyajian materi berdasarkan silabus dan bahan ajar. Penyajian materi pada saat proses pembelajaran dilakukan dengan cara diskusi karena tidak semua siswa mempunyai *smartphone android*. Sedangkan pada saat di luar jam pelajaran siswa membuka sendiri materi di *smartphone* mereka. Dan siswa juga bisa berdiskusi di luar kelas dengan memanfaatkan *smartphone* mereka.

#### **c. Model evaluasi**

Model evaluasi pada aplikasi ini bertujuan sebagai latihan soal untuk siswa. Model ini menyerupai hasil penelitian yang dilakukan oleh Pamuji (2013) yang membuat model evaluasi dengan kuis. Evaluasi menggunakan soal pilihan yang terdiri dari 20 soal. Pilihan pada soal menggunakan *radio button* untuk memilih jawaban. Soal yang ditampilkan dapat berupa soal dengan gambar ataupun hanya

soal saja. 20 soal tersebut disimpan dalam sebuah *database* yang akan ditampilkan secara acak setiap memulai soal. Soal dimulai dengan mengisi nama. Setelah mengisi nama akan muncul soal dan hitungan mundur soal akan dimulai. Hasil evaluasi ditampilkan pada bagian akhir yang memuat skor yang didapat dan nomor yang salah.

## 2. Fungsionalitas aplikasi *android* sebagai media pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik

### a. Navigasi

Navigasi pada aplikasi ini menggunakan tombol dan *gesture swipe*. Tombol diletakkan pada bagian *layout* aplikasi dan bagian *action bar* aplikasi. Sedangkan penggunaan *swipe* diletakkan pada bagian *layout*. Pengujian dilakukan dengan menjalankan aplikasi dan mencoba fungsi-fungsi navigasi. Ini sesuai dengan metode pengujian Pressman (2010:457). Berikut tabel fungsionalitas navigasi pada aplikasi media pembelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik.

Tabel 25. Fungsionalitas Navigasi

No.	Fungsi navigasi	Hasil	
		Berfungsi	Tidak Berfungsi
1.	Home	✓	
2.	Up button	✓	
3.	Tombol kompetensi	✓	
4.	Tombol materi	✓	
5.	Tombol soal	✓	
6.	Tombol bantuan	✓	
7.	Tombol prinsip	✓	
8.	Tombol merencanakan rangkaian	✓	
9.	Tombol membuat rangkaian	✓	
10.	Tombol mengoperasikan	✓	
11.	Tombol memahami data	✓	
12.	Tombol pengamanan sistem	✓	
13.	Tombol prinsip pengoperasian	✓	
14.	Tombol komponen	✓	
15.	Tombol saklar sentuh	✓	
16.	Tombol water level control	✓	
17.	Tombol saklar cahaya	✓	
18.	Tombol pengatur suhu	✓	
19.	Swipe membuat rangkaian	✓	
20.	Swipe mengoperasikan	✓	
21.	Radio button soal	✓	
22.	Tombol next soal	✓	
23.	Tombol previous soal	✓	
24.	Tombol selesai	✓	
25.	Tombol about	✓	

## **b. Performa**

Aplikasi mempunyai ukuran 2mb ukuran yang kecil dimaksudkan agar aplikasi dapat berjalan pada perangkat *android* yang mempunyai spesifikasi rendah. Ini sesuai dengan prinsip *usability goal* (Preece, Rogers & Sharp, 2002:14) tentang keefektifan aplikasi. Pada tahap pengujian aplikasi ini dicoba pada beberapa perangkat dengan spesifikasi dan sistem operasi yang berbeda. Hasilnya aplikasi dapat dijalankan dengan baik pada API level 8 (Android 2.2 Froyo) sampai API level 19 (Android 4.4 KitKat). Dapat berjalan dengan baik menggunakan RAM minimal 512 mb dan ukuran layar 3,7 inci sampai 5 inci.

Terdapat perbedaan tampilan yang diakibatkan oleh perbedaan resolusi layar dari setiap perangkat yang digunakan. Perbedaan tersebut karena menggunakan ukuran resolusi yang tidak berubah apabila menggunakan ukuran layar yang lebih besar atau layar yang lebih kecil dari 4 inci. Walaupun terdapat sedikit perbedaan soal tampilan secara umum aplikasi tetap dapat berjalan dengan baik.

## **c. Operasional**

Aplikasi media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik dapat beroperasi pada berbagai perangkat *android*. Operasional aplikasi menggunakan sistem operasi android API level 8 (Android 2.2 Froyo) sampai API level 19 (Android 4.4 KitKat). Aplikasi ini hanya dapat dioperasikan menggunakan perangkat dengan ukuran layar 3,7 inci sampai 5 inci. Apabila menggunakan ukuran di luar ukuran tersebut ada kemungkinan susunan *widget* tidak pas dan sulit diakses. Operasional aplikasi ini seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Pamuji (2013) dan Purbasari (201#)

Penginstalan dilakukan dengan mengirim APK dengan menggunakan *bluetooth* atau melalui jaringan internet. File APK dapat dibuka langsung

menggunakan file manager yang terdapat pada smartphone kemudian cukup di buka dan diinstal. Apabila sistem masih dalam kondisi *default* maka pengguna harus mengabaikan peringatan bahaya dan mengizinkan aplikasi tersebut dibuka. Walaupun ada peringatan bahaya aplikasi ini aman untuk diinstal.

### **3. Kelayakan media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik menggunakan aplikasi *android*.**

#### **a. Unjuk kerja**

Uji unjuk kerja dilakukan dengan menggunakan berbagai perangkat *smartphone* yang berbeda. Unjuk kerja dimaksudkan untuk mengetahui kinerja aplikasi pada berbagai perangkat *android*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Purabasari (2013) hanya menggunakan sebuah smartphone padahal perangkat *android* mempunyai fragmentasi yang sangat beragam mulai dari ukuran layar, sistem operasi sampai spesifikasi sensor tambahan. Oleh karena itu unjuk kerja dilakukan oleh beberapa siswa yang mempunyai berbagai perangkat *smartphone*. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui kinerja aplikasi pada perangkat *smartphone* yang dimiliki oleh siswa sekaligus mengetahui kelayakan aplikasi tersebut.

Perangkat yang digunakan untuk menguji aplikasi tersebut adalah Samsung Galaxy Ace 2, Lenovo A390, Asus Zenfon 4, Samsung Galaxy Ace 3, Lenovo A859. Pemilihan smartphone tersebut berdasarkan sistem operasi, ukuran layar dan ukuran ram. Sistem operasi pada berbagai perangkat tersebut mulai dari versi android 4.0.4 sampai 4.3. Ukuran layar pada perangkat tersebut berkisar antara 3,8 inci sampai 5 inci. Sedangkan untuk ukuran ram berkisar antara 512 MB sampai 1 GB. Berikut adalah hasil unjuk kerja dari aplikasi media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik dapat dilihat pada Tabel 39.

Tabel 26. Unjuk Kerja Aplikasi Media Pembelajaran Kompetensi Mengoperasikan Sistem pengendali Elektronik.

No.	Smartphone	Tampilan	Hasil
1.	Samsung Galaxy Ace 2 Android 4.2.2 Layar 3,8 inc		Tidak ditemukan eror
2.	Lenovo A 390 Android 4.0.4 Layar 4 inc		Tidak ditemukan eror
3.	Asus Zenfon 4 Android 4.3 Layar 4 inc		Tidak ditemukan eror
4.	Samsung Galaxy Ace 3 Android 4.2.2		Tidak ditemukan eror
5.	Lenovo A859 Android 4.2 Layar 5 inc		Tidak ditemukan eror perbedaan tampilan diakibatkan resolusi layar yang lebih besar

## **b. Kelayakan**

Kelayakan aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik dinilai berdasarkan ahli media dan ahli materi. Penilaian kelayakan aplikasi media pembelajaran oleh ahli media dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kaidah media media pembelajaran, tata laksana dan media CAI.

Rerata skor total penilaian oleh dua ahli media adalah 112,00 (kategori “sangat layak”). Kemudian skor tersebut dikonversikan dalam bentuk skor baku dengan rentang 0 sampai 100. Nilai skor setelah dikonversikan adalah 83,33 sehingga dapat dikatakan bahwa kelayakan aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik berdasarkan penilaian oleh ahli media dengan skor 83,33 termasuk dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Penilaian kelayakan aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik oleh ahli materi dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kaidah media pembelajaran, aspek tata laksana dan aspek relevansi materi.

Rerata skor total penilaian oleh dua ahli materi adalah 75,50 (kategori “layak”). Kemudian skor tersebut dikonversikan dalam bentuk skor baku dengan rentang 0 sampai 100. Nilai skor setelah dikonversikan adalah 71,53 sehingga dapat dikatakan bahwa kelayakan aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik berdasarkan penilaian oleh ahli media dengan skor 71,53 termasuk dalam kategori layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Penilaian kelayakan aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik oleh guru dinilai berdasarkan 4 aspek yaitu aspek kaidah

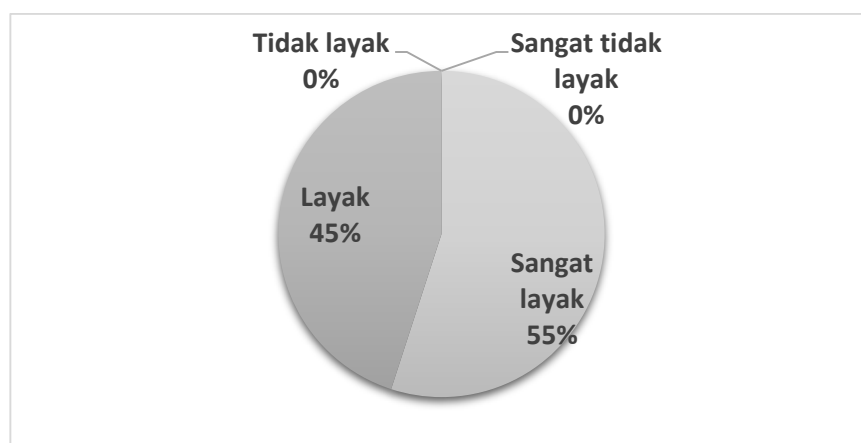


media pembelajaran, aspek tata laksana, aspek media CAI dan aspek relevansi materi.

Rerata skor total penilaian oleh tiga guru adalah 113,00 (kategori “sangat layak”). Kemudian skor tersebut dikonversikan dalam bentuk skor baku dengan rentang 0 sampai 100. Nilai skor setelah dikonversikan adalah 80,81 sehingga dapat dikatakan bahwa kelayakan aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik berdasarkan penilaian oleh guru dengan skor 80,81 termasuk dalam kategori sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Penilaian kelayakan aplikasi media pembelajaran pengoperasian sistem pengendali elektronik oleh siswa dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kaidah media pembelajaran, aspek media CAI dan aspek relevansi materi.

Rerata skor total penilaian oleh siswa adalah 75,90 (kategori “sangat layak”). Kemudian skor tersebut dikonversikan dalam bentuk skor baku dengan rentang 0 sampai 100. Nilai skor setelah dikonversikan adalah 76,67. Kemudian dari data penilaian oleh siswa pada uji *beta* maka disusun diagram distribusi frekuensi seperti pada Gambar 15.



Gambar 15. Diagram Lingkaran Distribusi Frekuensi Hasil Uji *Beta*

Dari gambar diagram di atas dapat diketahui bahwa 55% siswa pada uji *beta* menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran dalam kategori “sangat layak” sebagai media pembelajaran. sedangkan 45% siswa menyatakan aplikasi media pembelajaran dalam kategori “layak” digunakan sebagai media pembelajaran. Tidak ada siswa yang menyatakan aplikasi media pembelajaran “tidak layak” atau “sangat tidak layak” digunakan. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Purbasari (2013) yang juga menyimpulkan bahwa aplikasi android layak digunakan sebagai media pembelajaran.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Simpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan pengembangan aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik pada siswa kelas XI SMK Negeri 2 Pengasih yaitu:

1. Model aplikasi android sebagai media untuk pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik.

Penyajian kompetensi dikembangkan berdasarkan silabus kompetensi kejuruan SMK Negeri 2 Pengasih dengan standar kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik. Pokok bahasan yang disampaikan adalah prinsip pengoperasian sistem pengendali, merencanakan rangkaian kendali elektronik, membuat rangkaian pengendali elektronik, mengoperasikan sistem pengendali elektronik, memahami data operasi sistem pengendali elektronik dan pengamanan sistem pengendali elektronik.

Persiapan dilakukan dengan membentuk kelompok diskusi dan membagikan file apk kepada siswa. Kemudian materi disajikan dalam diskusi siswa pada saat proses pembelajaran dan di luar jam pelajaran siswa dapat berdiskusi sendiri. Pada bagian evaluasi dibuat menjadi latihan soal dengan jumlah 20 soal pilihan.

2. Fungsionalitas aplikasi *android* sebagai media pembelajaran kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik.

Navigasi pada aplikasi media pembelajaran ini menggunakan tombol dan *gesture swipe* pada untuk membuka atau mengganti halaman. Aplikasi media pembelajaran dapat digunakan dengan baik pada android API level 8 (android 2.2 Froyo) sampai API level 19 (android 4.4 KitKat). Pengoperasian aplikasi media pembelajaran menggunakan APK yang dikirim melalui bluetooth atau jaringan internet. Kemudian siswa dapat menginstalnya pada perangkat *smartphone* mereka.

3. Kelayakan media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik menggunakan aplikasi *android*.

Aplikasi media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik dapat digunakan pada berapa perangkat android dengan ukuran layar 3,7 inci sampai 5 inci. Kelayakan aplikasi media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik berdasarkan:

- 1) Penilaian ahli media dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kaidah media media pembelajaran, tata laksana dan media CAI. Mendapatkan skor 83,33 atau termasuk “sangat layak” digunakan.
- 2) Penilaian ahli materi dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kaidah media pembelajaran, aspek tata laksana dan aspek relevansi materi. Mendapatkan skor 71,53 atau termasuk “layak” digunakan.
- 3) Penilaian oleh guru dinilai berdasarkan 4 aspek yaitu aspek kaidah media pembelajaran, aspek tata laksana, aspek media CAI dan aspek relevansi materi. Mendapatkan skor 80,81 atau termasuk kategori “sangat layak” digunakan

- 4) Penilaian oleh siswa dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kaidah media pembelajaran, aspek media CAI dan aspek relevansi materi. 55% Siswa menyatakan aplikasi media pembelajaran “sangat layak” digunakan

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

Dalam pengembangan aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik masih terdapat kekurangan dan keterbatasan produk. Pengembangan produk aplikasi media pembelajaran baru mencakup materi berupa teks dan gambar sedangkan pada kompetensi mengoperasikan sistem pengendali elektronik diperlukan animasi dan simulasi sistem kendali. Aplikasi ini hanya dapat digunakan untuk sistem operasi android dengan perangkat smartphone dengan ukuran layar 3,7 sampai 5 inci sedangkan siswa banyak yang menggunakan smartphone selain android serta tablet pc dengan ukuran layar lebih dari 5 inci.

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

Aplikasi media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik merupakan aplikasi baru yang dapat terus dikembangkan. Pengembangan aplikasi di masa mendatang diharapkan dapat terus dikembangkan antara lain:

1. Aplikasi media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik ditambah dengan fitur animasi dan fitur simulasi sehingga lebih interaktif dan memudahkan siswa.
2. Aplikasi media pembelajaran dapat dikembangkan untuk perangkat tablet pc dan sistem operasi selain android.

#### **D. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai keefektifan penggunaan aplikasi android sebagai media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik.
2. Aplikasi media pembelajaran kompetensi pengoperasian sistem pengendali elektronik dapat diaplikasikan pada kegiatan pembelajaran di program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Industri di SMK Negeri 2 Pengasih.
3. Aplikasi android dapat dikembangkan sebagai alternatif lain media pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfi, A. Faozan. (2002). *Dasar Sistem Kendali (Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY.
- Alhuda, Jamaludin. (2010). *Pengembangan dan implementasi media pembelajaran dot matriks berbasis mikrokontroler ATmega32n sebagai alat bantu praktikum pada kompetensi keahlian teknik elektronika industri di SMKN 2 Wonosari*. FT UNY
- Ally, Muhamed. (2009). *Mobile learning: transforming the delivery of education and training*. Québec: AU Press
- Arifin, Zainal. (2012). *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Rusda.
- Arsyad, Azhar. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Attewell, Jill., Savill-Smith, Carol. & Douch, Rebecca. (2009). *The impact of mobile learning Examining what it means for teaching and learning*. London: LSA.
- Azwar, Saifuddin. (2013). *Reliabilitas dan validitas*. Yogyakarta: Pustaka pelajar.
- Chimbelu, Chiponda. (2014). *Can tech help solve some of Africa's education problems?*. Diakses dari <http://www.de.de>. Pada tanggal 24 Februari 2014. Jam 19.05
- Cohen, Louis., Manion, Lawrence. & Morrison, Keith. (2007). *Research Method in Education Sixth edition*. New York: Routledge.
- Crowe, Judith A. (1996) *Using Technology in Education*. School of Education California Lutheran University. Diakses dari [callutheran.edu](http://callutheran.edu) pada tanggal 10 April 2014 jam 16:20 WIB.
- Darmawan, Deni. (2012). *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Emzir. (2013). *Metodologi Peneitian Pendidikan: Kualitatif dan Kuantitatif*. Depok: Rafindo Pers.
- Goldengekko. (2014). *10 Design Trends 2014 UX/UI trends for mobile solution*. [www.slideshare.net/goldengekko/mobile-apps-design-trends-2014](http://www.slideshare.net/goldengekko/mobile-apps-design-trends-2014) 4 April 2014 jam 08:00 WIB.
- IDC. (2014). *Smartphone OS Market Share, Q3 2013*. Diakses dari <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp> 15 Februari 2014 jam 19:00 WIB.
- Istiyanto, Jazi Eko. (2013). *Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lever-Duffy, Judy. McDonald, Jean B. (2009). *Teaching and Learning With Technology*. Boston: Pearson Education.

- Mardapi, Djemari. (2004). *Penyusunan Test Hasil Belajar*. Yogyakarta
- Nasution. (2005). *Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ogata, Katsuhiko. (1997). *Modern Control Engineering Third Edition*. New Jersey: Prentice Hall.
- Pamuji, Eko. (2013). *Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Andromath Berbasis Android*. Jurnal. STIMIK Amikom Yogyakarta.
- Prianti, Lisa. (2010). *Implementasi mobile learning sebagai media bantu pembelajaran untuk mendukung ujian nasional tingkat SMP berbasis Android di SMPN 1 Klaten*. Skripsi. STTA Yogyakarta
- Preece, Jennifer., Rogers, Yvonne., & Sharp, Helen. (2002). *Interaction Design: Beyond human-computer interaction*. New York: John Willey & Sons.
- Pressman, Roger S. (2001). *Software Engineering A Practitioner's Approach Fifth Edition*. New York: Mc Graw Hill Higer Education.
- Pressman, Roger S. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition*. New York: Mc Graw Hill Higer Education.
- Pressman, Roger S. (2012). *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi Edisi 7*. Yogyakarta: ANDI.
- Purbasari, Rohmi J. (2013). *Pengembangan aplikasi android sebagai media pembelajaran matematika pada materi dimensi tiga untuk siswa SMA kelas X*. Skripsi. FMIPA UM.
- Rohani, Ahmad. (1997) *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sadiman, Arief S. et all. (2006). *Media Pendidikan pengertian, pengembangan dan pemanfaatan*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Safaat, Nazrudin. (2012). *Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Bandung: Informatika.
- Setyasari, Punaji. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Smaldino, Sharon E. et al.(2005). *Instructional Technology and Media For Learning*. New Jersey:Prentice Hall
- Steele, J., & To, N. (2010). *The Android developer's cookbook: building applications with the Android SDK*. Pearson Education.
- Widodo. (2009). *Pengembangan Prototipe/Treiner MCB Sebagai Komplement Materi Praktik Instalasi Listrik di SMK*. Skripsi. FT UNY.
- Woodill, G. (2010). *The mobile learning edge: Tools and technologies for developing your teams*. McGraw Hill Professio



## **LAMPIRAN**

## **LAMPIRAN 1**

### **Hasil Analisis Kebutuhan Software**

## Lampiran 1.a. SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMKN 2 PENGASIH  
 MATA PELAJARAN : Kompetensi Kejuruan  
 KELAS/SEMESTER : XI/ 2  
 STANDAR KOMPETENSI : **Mengoperasikan sistem pengendali elektronik**  
 KODE KOMPETENSI : 011KK10  
 ALOKASI WAKTU : 45 x 45 menit ( 30 )

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	Indikator Karakter Budaya Bangsa	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM (15 )	PS (30)	PI	
10.1 Memahami prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik dipahami sesuai buku manual</li> <li>Pengoperasian sistem pengendali elektronik diidentifikasi dengan benar sesuai buku manual</li> <li>Fungsi komponen pengoperasian sistem pengendali elektronik dipahami sesuai buku manual.</li> <li>Urutan operasi sistem pengendali elektronik dipahami sesuai buku manual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanggung Jawab</li> <li>Kerja sama</li> <li>Teliti</li> <li>Jujur</li> <li>Disiplin</li> <li>Kreatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik.</li> <li>Pengoperasian sistem pengendali elektronik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan prinsip pengoperasian sistem pengendali elektronik.</li> <li>Mengidentifikasi pengoperasian sistem pengendali elektronik .</li> <li>Menjelaskan fungsi komponen pengoperasian sistem pengendali elektronik.</li> <li>Menjelaskan urutan operasi sistem pengendali elektronik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertulis</li> <li>Pratikum</li> <li>Laporan</li> </ul>	3	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modul</li> <li>Buku Teks</li> <li>Buku Manual</li> <li>Internet</li> <li>Komputer</li> <li>Lembar kerja</li> <li>PCB</li> <li>Komponen pengendali elektronik</li> </ul>

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	Indikator Karakter Budaya Bangsa	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM (15 )	PS (30)	PI	
10.2 Merencanakan rangkaian kendali elektronik sederhana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis rangkaian pengendali diidentifikasi sesuai dengan perencanaan.</li> <li>Gambar rangkaian kendali elektronik diidentifikasi sesuai dengan perencanaan.</li> <li>Bahan dan perlengkapan pada perencanaan rangkaian kendali elektronik diidentifikasi sesuai dengan perencanaan.</li> <li>Rangkaian kendali elektronik direncanakan sesuai dengan standar IEC dan PUIL.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanggung Jawab</li> <li>Kerja sama</li> <li>Teliti</li> <li>Jujur</li> <li>Disiplin</li> <li>Kreatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis-jenis rangkaian pengendali elektronik.</li> <li>Gambar rangkaian kendali elektronik</li> <li>Bahan dan perlengkapan pada perencanaan rangkaian kendali elektronik.</li> <li>Perencanaan rangkaian kendali elektronik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi jenis-jenis rangkaian pengendali dengan menggali informasi dari berbagai sumber.</li> <li>Mengidentifikasi gambar rangkaian kendali elektronik sesuai dengan perencanaan.</li> <li>Mengidentifikasi bahan dan perlengkapan pada perencanaan rangkaian kendali elektronik.</li> <li>Melakukan perencanaan rangkaian kendali elektronik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertulis</li> <li>Pratikum</li> <li>Laporan</li> </ul>	2	2 (4)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modul</li> <li>Buku Teks</li> <li>Buku manual</li> <li>Internet</li> <li>Komputer</li> <li>Lembar kerja</li> <li>PCB</li> <li>Komponen pengendali elektronik</li> </ul>
10.3 Membuat rangkaian kendali elektronik sederhana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gambar rangkaian pengendali elektronik dapat dijelaskan sesuai referensi PUIL</li> <li>Rangkaian pengendali elektronik dapat dibuat sesuai PUIL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanggung Jawab</li> <li>Kerja sama</li> <li>Teliti</li> <li>Jujur</li> <li>Disiplin</li> <li>Kreatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gambar pengendali elektronik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat gambar rencana pengendali elektronik sesuai standar IEC dan PUIL.</li> <li>Membuat program pengendali elektronik dengan program ladder diagram sesuai perencanaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertulis</li> <li>Pratikum</li> <li>Laporan</li> </ul>	2	4 (8)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modul</li> <li>Buku Teks</li> <li>Buku manual</li> <li>Internet</li> <li>Komputer</li> <li>Lembar kerja</li> <li>PCB</li> </ul>

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	Indikator Karakter Budaya Bangsa	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM (15)	PS (30)	PI	
10.4 Mengoperasikan sistem kendali elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebijakan dan prosedur K3 dipahami sesuai standar pengoperasian sistem kendali elektronik .</li> <li>Persiapan pengoperasian sistem kendali elektronik dikoordinasikan kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>Komponen-komponen pengoperasian sistem kendali elektronik diidentifikasi sesuai kebutuhan.</li> <li>Fungsi komponen pengoperasian sistem kendali elektronik dengan dipahami secara benar sesuai standar IEC dan PUIL.</li> <li>Urutan operasi sistem kendali elektronik dipahami dengan benar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanggung Jawab</li> <li>Kerja sama</li> <li>Teliti</li> <li>Jujur</li> <li>Disiplin</li> <li>Kreatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebijakan dan prosedur K3 pengoperasian sistem kendali elektronik .</li> <li>Koordinasikan persiapan pengoperasian sistem kendali elektronik kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>Komponen pengoperasian sistem kendali elektronik dengan PLC.</li> <li>Fungsi komponen pengoperasian sistem kendali elektronik.</li> <li>Urutan operasi sistem kendali elektronik .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan kebijakan dan prosedur K3 pengoperasian sistem kendali elektronik.</li> <li>Mengkoordinasikan persiapan pengoperasian sistem kendali elektronik kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>Mengidentifikasi komponen pengoperasian sistem kendali elektronik .</li> <li>Menjelaskan fungsi komponen pengoperasian sistem kendali elektronik .</li> <li>Menjelaskan urutan operasi sistem kendali elektronik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertulis</li> <li>Pratikum</li> <li>Laporan</li> </ul>	4	5 (10)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modul</li> <li>Buku Teks</li> <li>Buku manual</li> <li>Internet</li> <li>Komputer</li> <li>Lembar kerja</li> <li>Trainer PLC</li> </ul>
10.5 Memahami data operasi sistem kendali elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data operasi sistem kendali elektronik dicatat sesuai buku manual.</li> <li>Hasil data operasi sistem kendali elektronik dibandingkan dengan buku manual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanggung Jawab</li> <li>Kerja sama</li> <li>Teliti</li> <li>Jujur</li> <li>Disiplin</li> <li>Kreatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data operasi sistem kendali elektronik.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mencatat data operasi sistem kendali elektronik sesuai buku manual.</li> <li>Membandingkan hasil data operasi sistem kendali elektronik dengan buku manual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertulis</li> <li>Pratikum</li> <li>Laporan</li> </ul>	2	2 (4)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modul</li> <li>Buku Teks</li> <li>Buku manual</li> <li>Internet</li> <li>Komputer</li> <li>Lembar kerja</li> <li>Trainer PLC</li> </ul>

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	Indikator Karakter Budaya Bangsa	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM (15 )	PS (30)	PI	
10.6 Melakukan tindakan pengamanan pada sistem kendali elektronik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kebijakan dan prosedur K3 dipahami sesuai standar pengoperasian sistem kendali elektronik.</li> <li>Jenis-jenis pengamanan sistem kendali diidentifikasi sesuai buku manual.</li> <li>Tindakan pengamanan sistem kendali elektronik dilakukan sesuai petunjuk buku manual.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tanggung Jawab</li> <li>Kerja sama</li> <li>Teliti</li> <li>Jujur</li> <li>Disiplin</li> <li>Kreatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prosedur K3 pada sistem kendali elektronik</li> <li>Jenis-jenis pengamanan kendali elektronik</li> <li>Tindakan pengamanan sistem kendali elektronik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan prosedur K3 dengan menggali informasi dari berbagai sumber</li> <li>Mengidentifikasi jenis-jenis pengamanan sistem kendali elektronik sesuai buku manual.</li> <li>Melakukan tindakan pengamanan sistem kendali elektronik sesuai petunjuk buku manual..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tertulis</li> <li>Pratikum</li> <li>Laporan</li> </ul>	2	2 (4)	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modul</li> <li>Buku Teks</li> <li>Buku manual</li> <li>Internet</li> <li>Komputer</li> <li>Lembar kerja</li> <li>PCB</li> <li>Komponen pengendali elektronik</li> </ul>

Kepala Sekolah, WKS Kurikulum, Kepala Program

Kulon Progo, 13 Januari 2014  
Guru Mata Pelajaran

Drs. H. Rahmad Basuki, SH, MT  
NIP. 19620904 198804 1 001

Drs. H. Marsudi  
NIP. 19630218 198903 1 008

Ismail Fahmi, S.Pd.T  
NIP. 19781130 200312 1 006

Sugiyanto, S.Pd  
NIP. 19711129 200604 1 003

Keterangan:

TM : Tatap muka  
PS : Praktik di Sekolah (2 jam praktik di sekolah setara dengan 1 jam tatap muka)  
PI : Praktek di Industri (4 jam praktik di Du/Di setara dengan 1 jam tatap muka)

Lampiran 1.b. RPP

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

A. Identitas

Sekolah	:	SMK N 2 Pengasih
Mata Pelajaran	:	Kompetensi Kejuruan
Kelas / Semester	:	XI / 1
Pertemuan ke	:	3 (Tujuh)
Alokasi waktu	:	6 jam pelajaran
Pendidikan Karakter	:	Tanggung jawab, kerja sama, teliti, jujur, disiplin, kreatif

B. Standar Kompetensi :

Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik

C. Kompetensi Dasar :

Membuat Rangkaian Pengendali Elektronik Sederhana

D. Indikator Pencapaian Kompetensi :

Menggambar rangkaian pengendali elektronik sesuai dengan PUIL.

Membuat rangkaian pengendali elektronik sesuai dengan PUIL

E. Tujuan Pembelajaran :

Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan siswa dapat:

1. Menggambar rangkaian pengendali sederhana dengan baik dan benar
2. Membuat rangkaian pengendali elektronik sederhana dengan baik dan benar

F. Materi Ajar :

Pengoperasian sistem pengendali elektronik

G. Alokasi Waktu :

6 kali 35 menit

H. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Praktek langsung

I. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan	<p>a. <i>Membuka pertemuan</i>  <i>Beda untuk meningkatkan ketaqwaan kepada Tuhan YME (ketaqwaan)</i>  <i>Absensi dan pengenalan (keaktifan)</i></p> <p>b. <i>Menyampaikan tujuan pembelajaran</i>  <i>Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan siswa dapat:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Menggambar rangkaian pengendali sederhana dengan baik dan benar</i></li> <li><i>2. Membuat rangkaian pengendali elektronik sederhana dengan baik dan benar</i></li> </ol> <p>c. <i>Pertanyaan awal (pretest) terkait pelajaran yang lampau dikaitkan dengan pelajaran yang akan dibahas (motivasi)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1. Komponen apa ang digunakan untuk mengendalikan</i></li> <li><i>2. Bagaimana cara merencanakan sistem pengendali elektronik</i></li> </ol> <p>d. <i>Apersepsi</i>  <i>Menerangkan sistem pengendali water level control</i></p> <p>e. <i>Persiapan diskusi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>- Membentuk kelompok</i></li> <li><i>- Menginstal aplikasi media pembelajaran android</i></li> </ul>	30 menit
Inti	<p>a. <i>Eksplorasi (berisi, al) :</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1) Menggali wawasan siswa mengenai kegunaan sistem pengendali pada kehidupan sehari-hari.</i></li> </ol>	120 menit



	<p>2) <i>Demonstrasi contoh alat pengendali elektronik.</i></p> <p>b. <i>Elaborasi (berisi, al) :</i></p> <p>1) <i>Meminta pendapat mengenai cara-cara pembuatan pcb</i></p> <p>c. <i>Konfirmasi (berisi, al) :</i></p> <p>1) <i>Memberikan apresiasi yang positif terhadap setiap pendapat yang disampaikan</i></p> <p>2) <i>Memfasilitasi peserta didik memberikan refleksi untuk memperoleh pengalaman belajar yang telah dilakukan.</i></p> <p>3) <i>Bersama siswa membuat kesimpulan dari pembelajaran yang sudah dilakukan</i></p>	
Penutup	<p>a. <i>Membuat rangkuman pelajaran (sendiri atau bersama peserta didik) (kerja sama),</i></p> <p>b. <i>Tes tertulis</i></p> <p>c. <i>Tugas</i></p> <p>d. <i>Memberikan umpan balik terhadap proses pembelajaran..</i></p> <p>e. <i>Merencanakan kegiatan tindak lanjut</i></p> <p>f. <i>Menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</i></p>	30 menit

J. Penilaian :

1. Bentuk penilaian : Praktek
2. Aspek penilaian : ketrampilan
3. Jenis penilaian : pengamatan dan hasil kerja
4. Jobsheet : Terlampir
5. Pedoman penskoran :
  - Prektek (70%):
    - a. Ketepatan kerja 40%
    - b. Kerapian 20%
    - c. Waktu 10%
  - Tugas (30%)

6. Sumber Belajar  
Aplikasi Media Pembelajaran Kompetensi Mengoperasikan Sistem  
Pengendali Elektronik

	Kulon Progo, ..... 2014
Ka. Kompetensi Keahlian TITL	Guru Mata Pelajaran
Ismail Fahmi, S.Pd.T. NIP.19781130 200312 1 006	Hartoyo, S.Pd NIP. 19790509 200604 1 006

## **JOBSHEET PRAKTEK DASAR-DASAR KELISTRIKAN**

### **MENGENAL GERBANG LOGIKA**

Tujuan Pembelajaran :

Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan siswa dapat:

1. Menggambar rangkaian pengendali sederhana dengan baik dan benar
2. Membuat rangkaian pengendali elektronik sederhana dengan baik dan benar

A. Aspek penilaian

1. Praktek (70%)  
Ketepatan kerja 40%  
Kerapian 20%  
Waktu 10%
2. Tugas (30%)

B. Petunjuk praktek

1. Patuhi tata tertib bengkel
2. Gunakan wearpack selama praktek
3. Pahami petunjuk kerja sebelum melakukan praktek
4. Apabila ada pertanyaan tanyakan kepada guru pembimbing atau teknisi

C. Alat dan bahan:

- |                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 1. Print laser                  | 1 buah     |
| 2. Kertas HVS                   | 1 buah     |
| 3. Bor PCB                      | 1 buah     |
| 4. Spidol permanen              | 1 buah     |
| 5. Ampelas                      | 1 buah     |
| 6. Setrika listrik              | 1 buah     |
| 7. Cutter                       | 1 buah     |
| 8. Wadah plastik                | 1 buah     |
| 9. Ferric Chloride              | secukupnya |
| 10. Papan PCB                   | 1 buah     |
| 11. Resistor                    |            |
| 100k ohm                        | 2 buah     |
| 470 ohm                         | 2 buah     |
| 12. Transistor 2n3904           | 2 buah     |
| 13. Capacitor polar (elco) 10uF | 2 buah     |
| 14. Led                         | 2 buah     |
| 15. Baterai 9 volt              | 1 buah     |

D. Langkah kerja: (lihat pada aplikasi)

1. Membuat gambar rangkaian
2. Memotong PCB sesuai ukuran kertas
3. Memindah gambar dengan strika
4. Membersihkan kertas yang menempel
5. Melarutkan PCB
6. Membuat lobang untuk komponen
7. Menyolder komponen

E. Aspek K3

Gunakan alat pelindung diri seperti sarung karet, kaca mata pelindung dan masker  
Limbah ferric Chloride tidak boleh dibuang langsung

F. Tugas

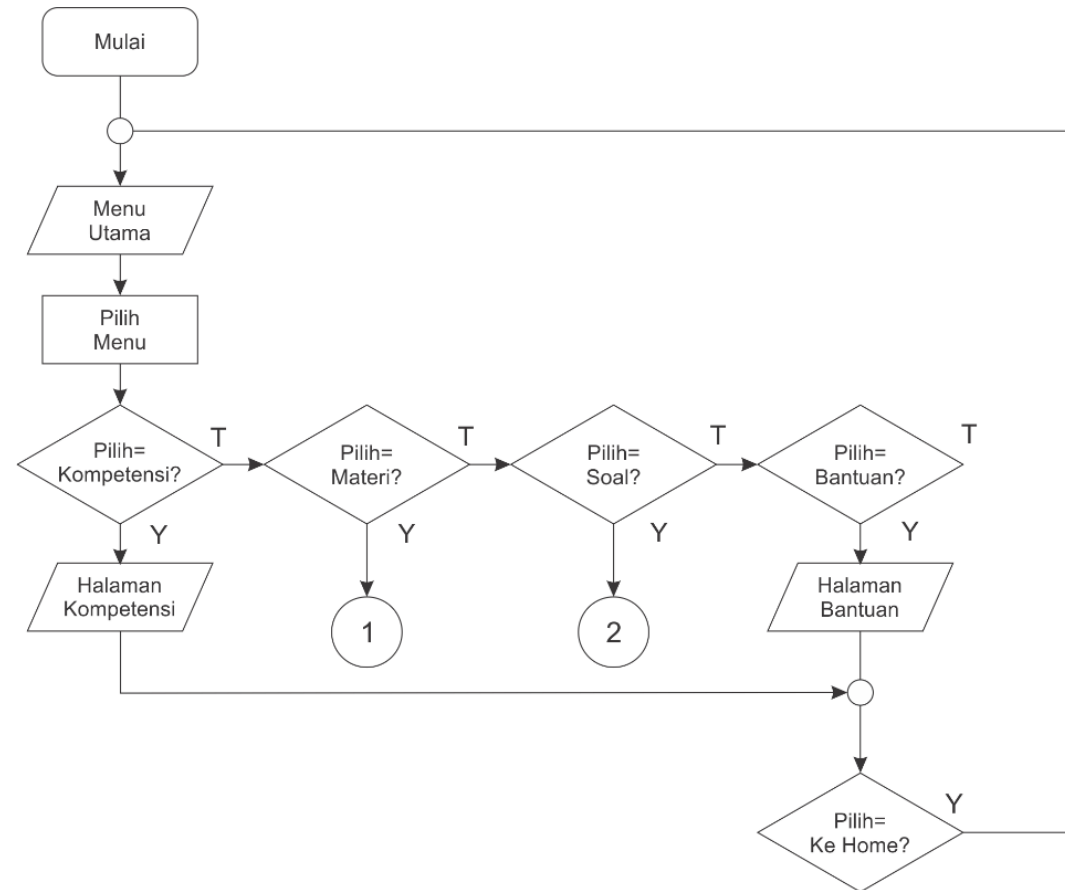
Buatlah gambar rangkaian pengendali seperti pada contoh

## **LAMPIRAN 2**

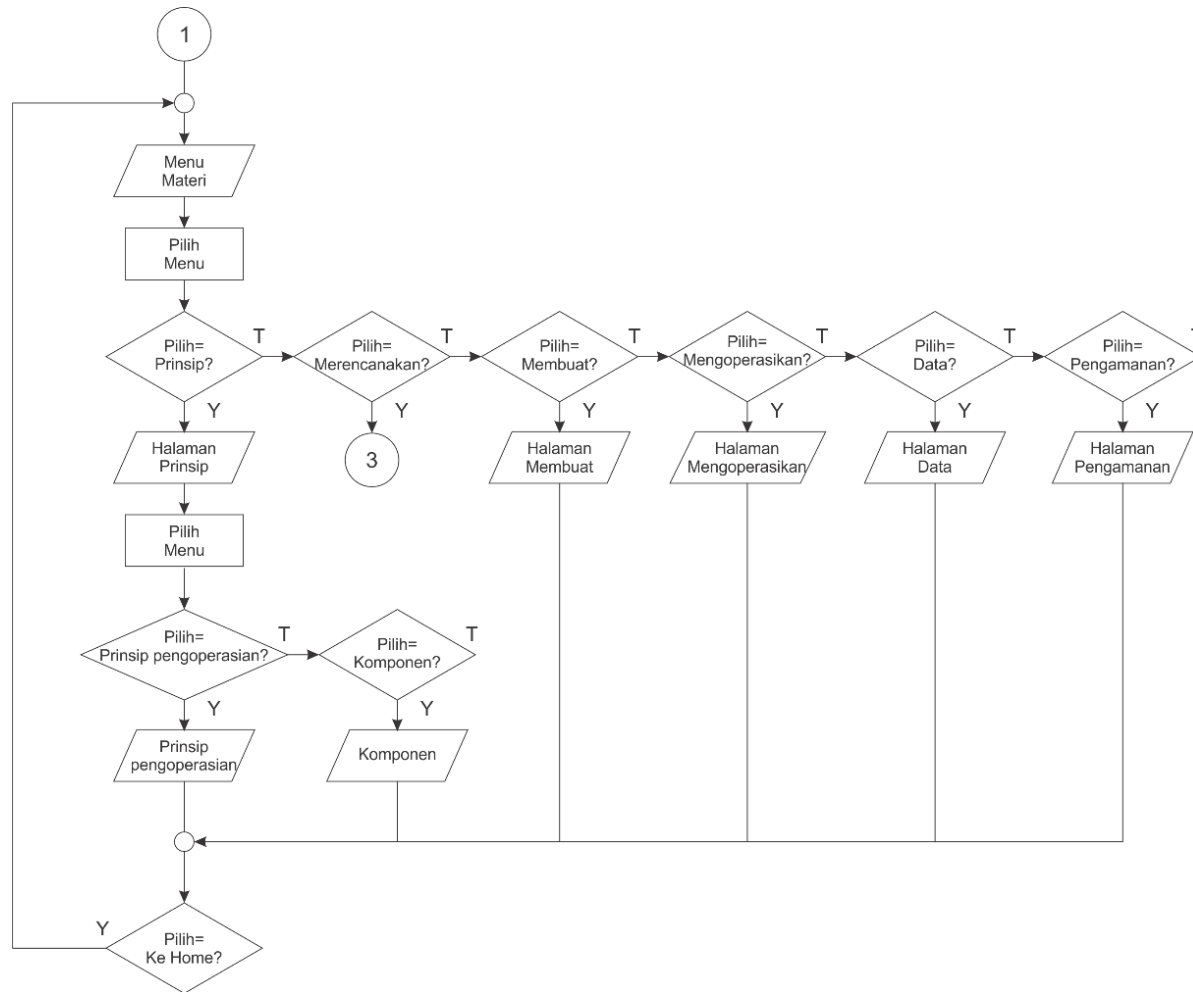
### **Kerangka Aplikasi Android**

Lampiran 2.a. Flowchart Aplikasi Android

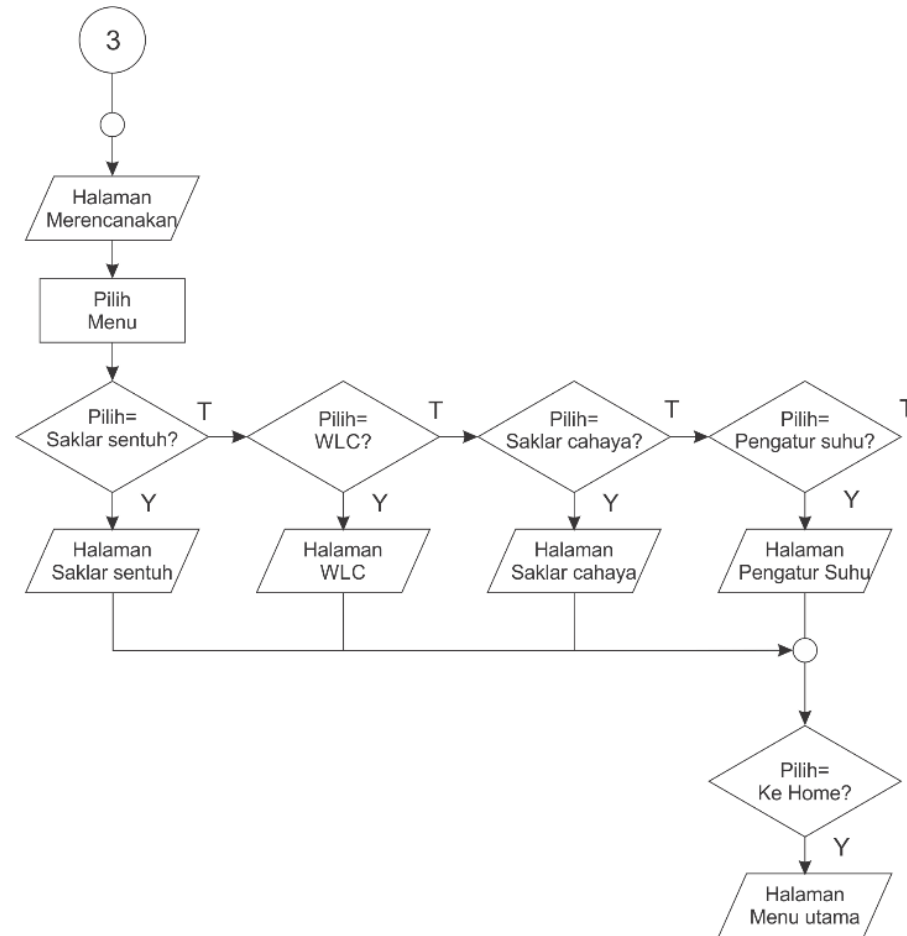
Flowchart Menu Utama



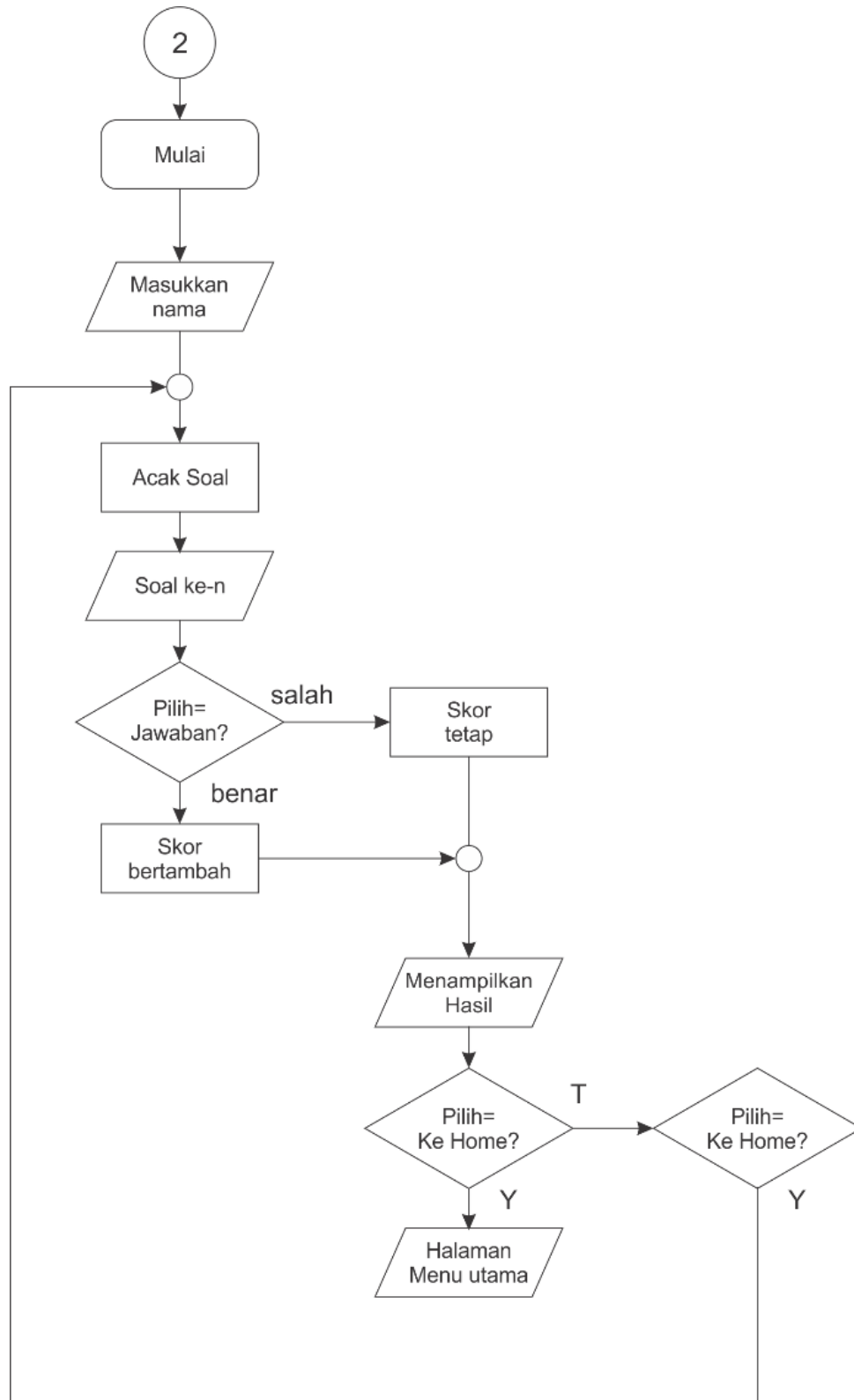
## Flowchar materi



### Flowchart Materi Merencanakan Rangkaian







## Flowchart Soal



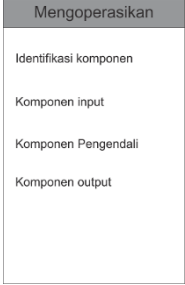








## Lampiran 2.b. Story Board

### Storyboard Aplikasi Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik

Activity home judul, ilustrasi sistem dan menu		Saat aplikasi dijalankan halaman launcher adalah layout home_activity
Activity kompetensi Menampilkan standar kompetensi, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran		Teks ditampilkan dengan scrollview agar layar yang kecil tidak kesulitan. Untuk kembali menggunakan action menu home atau tombol back
Activity Materi Menampilkan materi prinsip pengoperasian, merencanakan rangkaian, membuat rangkaian, mengoperasikan, memahami data dan pengamanan sistem		Tombol menu disusun dengan sedikit gambaran ilustrasi isi untuk memudahkan untuk menghafal.
Activity prinsip pengoperasian Terdiri dari gambar ilustrasi sistem kendali dan dua menu prinsip pengoperasian dan komponen yang digunakan		Tombol digunakan untuk mengakses halaman prinsip pengoperasian dengan tampilan scrollview dan komponen yang digunakan dengan swipeview untuk melihat komponen lain.

<p>Activity merencanakan rangkaian</p> <p>Menampilkan teks langkah-langkah merencanakan dan 4 tombol untuk contoh rangkaian.</p>		<p>Teks dibuat dengan scrollview dan tombol digunakan untuk membuka contoh rangkaian pengendali</p>
<p>Activity membuat rangkaian</p> <p>Menampilkan gambar ilustrasi dan langkah-langkah</p>		<p>Setiap langkah dibuat satu halaman. Membuka halaman menggunakan swipeview.</p>
<p>Activity mengoperasikan</p> <p>Berisikan teks identifikasi komponen, contoh komponen dan contoh mengoperasikan.</p>		<p>Terdiri dari 5 buah layout</p> <p>Pengertian, komponen input, komponen pengendali, komponen output dan contoh pengoperasian.</p> <p>Halaman diakses dengan swipeview.</p>
<p>Activity memahami data</p> <p>Berisikan teks dan gambar pengujian dan pengukuran komponen</p>		<p>Teks dan gambar disusun dengan scrollview</p>
<p>Activity pengamanan sistem</p> <p>Berisikan teks dan gambar simbol bahaya</p>		<p>Teks dan gambar disusun dengan scrollview</p>

<p>Activity soal Menampilkan 20 soal</p>		<p>Saat soal dibuka siswa diminta memasukkan nama, kemudian kuis dimulai dengan waktu 20 menit. Setelah selesai ditampilkan skor dan nomor yang salah</p>
<p>Activity bantuan Menampilkan gambar ilustrasi penggunaan aplikasi dan tombol about.</p>		<p>Gambar ilustrasi penggunaan tombol dan swipecview. Tombol untuk membuka halaman about.</p>

## Lampiran 2.c. Source Code

### HomeActivity.java

```
package sy.kendalielektronik;
import android.app.Activity;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.view.View.OnClickListener;
import android.widget.Button;

public class HomeActivity extends Activity {
    Button button;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_home);
        kompetensiListenerButton();
        materiListenerButton();
        soalListenerButton();
        tentangListenerButton();
    }
    public void kompetensiListenerButton(){
        final Context context=this;
        button=(Button) findViewById(R.id.button1);
        button.setOnClickListener(new OnClickListener(){
            public void onClick (View arg0){
                Intent intentkompetensi=new Intent
(context, KompetensiActivity.class);
                startActivity(intentkompetensi);
            }
        });
    }
    public void materiListenerButton(){
        final Context context=this;
        button=(Button) findViewById(R.id.button2);
        button.setOnClickListener(new OnClickListener(){
            public void onClick (View arg0){
                Intent intentmateri=new Intent (context,
MateriActivity.class);
                startActivity(intentmateri);
            }
        });
    }
    public void soalListenerButton(){
        final Context context=this;
        button=(Button) findViewById(R.id.button3);
        button.setOnClickListener(new OnClickListener(){
```

```

        public void onClick (View arg0){
            Intent intentsoal=new Intent (context,
SoalActivity.class);
            startActivity(intentsoal);
        }
    });
}
public void tentangListenerButton(){
    final Context context=this;
    button=(Button) findViewById(R.id.button4);
    button.setOnClickListener(new OnClickListener(){
        public void onClick (View arg0){
            Intent intenttentang=new Intent (context,
TentangActivity.class);
            startActivity(intenttentang);
        }
    });
}
}

```

## SoalActivity.java

```
package sy.kendalielektronik;

import java.util.ArrayList;
import java.util.Arrays;
import java.util.Calendar;
import java.util.Collections;
import java.util.List;
import java.util.concurrent.TimeUnit;
import android.annotation.SuppressLint;
import android.annotation.TargetApi;
import android.app.Activity;
import android.app.AlertDialog;
import android.content.DialogInterface;
import android.os.Build;
import android.os.Bundle;
import android.os.CountDownTimer;
import android.util.Log;
import android.view.LayoutInflater;
import android.view.View;
import android.view.View.OnClickListener;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.ImageView;
import android.widget.RadioButton;
import android.widget.RadioGroup;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

public class SoalActivity extends Activity {
    private Database db;
    private TextView txtnama, txtno, txttanggal, txtwaktu, txtsoal;
    private ImageView img;
    private RadioGroup rg;
    private RadioButton rdA, rdB, rdC, rdD;
    private List<Soal> listSoal;
    private CountDownTimer mCountDownTimer;
    private int detik = 1200 * 1000; // --> 10 menit
    private Button btnPrev, btnNext, btnSelesai;
    int jawabanYgDiPilih[] = null;
    int jawabanYgBenar[] = null;
    boolean cekPertanyaan = false;
    int urutanPertanyaan = 0;
    String noSalah = "";
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_soal);
        db=new Database(this);
        txtnama = (TextView) findViewById(R.id.textViewNama);
        txtno = (TextView) findViewById(R.id.textViewHalaman);
        txttanggal = (TextView) findViewById(R.id.textViewTanggal);
        txtwaktu = (TextView) findViewById(R.id.textViewWaktu);
        txtsoal = (TextView) findViewById(R.id.textViewSoal);
    }
}
```

```

        img = (ImageView) findViewById(R.id.imageView1);
        rg = (RadioGroup) findViewById(R.id.radioGroup1);
        rdA = (RadioButton) findViewById(R.id.radio0);
        rdB = (RadioButton) findViewById(R.id.radio1);
        rdC = (RadioButton) findViewById(R.id.radio2);
        rdD = (RadioButton) findViewById(R.id.radio3);
        btnPrev = (Button) findViewById(R.id.buttonPrev);
        btnNext = (Button) findViewById(R.id.buttonNext);
        btnSelesai = (Button) findViewById(R.id.buttonSelesai);
        final Calendar c = Calendar.getInstance();
        int day = c.get(Calendar.DAY_OF_MONTH);
        int month = c.get(Calendar.MONTH);
        int year = c.get(Calendar.YEAR);
        txttanggal.setText(Integer.toString(day)+"-
"+Integer.toString(month+1)+"-"+Integer.toString(year));
        listSoal = new ArrayList<Soal>();
        listSoal = db.getSoal();
        btnSelesai.setOnClickListener(klikSelesai);
        btnPrev.setOnClickListener(klikSebelum);
        btnNext.setOnClickListener(klikBerikut);
        //new GetSoal().execute();
        jawabanYgDiPilih = new int[listSoal.size()];
        java.util.Arrays.fill(jawabanYgDiPilih, -1);
        jawabanYgBenar = new int[listSoal.size()];
        java.util.Arrays.fill(jawabanYgBenar, -1);
        showInputUser();
    }
    private void showInputUser() {
        LayoutInflater mInflater = LayoutInflater.from(this);
        View v = mInflater.inflate(R.layout.soal_nama, null);
        final AlertDialog dialog = new
AlertDialog.Builder(this).create();
        dialog.setView(v);
        dialog.setTitle("Ketikkan Nama Anda");
        dialog.setIcon(R.drawable.ic_launcher);
        dialog.setCancelable(false);
        final Button btnOk = (Button) v.findViewById(R.id.buttonoke);
        final EditText inputUser = (EditText)
v.findViewById(R.id.editTextNama);
        btnOk.setOnClickListener(new View.OnClickListener()
        {
            @Override
            public void onClick(View v)
            {
                if(inputUser.getText().toString().equals("")){
                    Toast.makeText(getApplicationContext(), "Isi dulu",
Toast.LENGTH_LONG).show();
                }else{
                    txtnama.setText(inputUser.getText().toString());
                    mulaiKuis();
                    dialog.dismiss();
                }
            }
        });
    }
}

```

```

        dialog.show();}
protected void mulaiKuis() {
    setUpWaktu();
    setUpSoal();}
private void setUpWaktu() {
    mCountDownTimer = new CounterClass(detik, 1000);
    mCountDownTimer.start();}
private void setUpSoal() {
    Collections.shuffle(listSoal);
    this.tunjukkanPertanyaan(0, cekPertanyaan);}
private void tunjukkanPertanyaan(int urutan_soal_soal, boolean
review) {
    btnSelesai.setEnabled(false);
    try {
        rg.clearCheck();
        Soal soal = new Soal();
        soal = listSoal.get(urutan_soal_soal);
        String pertanyaan = soal.getSoal();
        if (jawabanYgBenar[urutan_soal_soal] == -1) {
            jawabanYgBenar[urutan_soal_soal] = soal.getJwban();
        }
        int gambar = soal.getGambar();
        txtsoal.setText(pertanyaan.toCharArray(), 0,
pertanyaan.length());
        img.setImageResource(gambar);
        rg.check(-1);
        String jwb_a = soal.getPil_a();
        rdA.setText(jwb_a.toCharArray(), 0,
            jwb_a.length());
        String jwb_b = soal.getPil_b();
        rdB.setText(jwb_b.toCharArray(), 0,
            jwb_b.length());
        String jwb_c = soal.getPil_c();
        rdC.setText(jwb_c.toCharArray(), 0,
            jwb_c.length());
        String jwb_d = soal.getPil_d();
        rdD.setText(jwb_d.toCharArray(), 0,
            jwb_d.length());
        Log.d("", jawabanYgDiPilih[urutan_soal_soal] + "");
        if (jawabanYgDiPilih[urutan_soal_soal] == 0)
            rg.check(R.id.radio0);
        if (jawabanYgDiPilih[urutan_soal_soal] == 1)
            rg.check(R.id.radio1);
        if (jawabanYgDiPilih[urutan_soal_soal] == 2)
            rg.check(R.id.radio2);
        if (jawabanYgDiPilih[urutan_soal_soal] == 3)
            rg.check(R.id.radio3);
        pasangLabelDanNomorUrut();
        if (urutan_soal_soal == (listSoal.size() - 1)){
            btnNext.setEnabled(false);
            btnSelesai.setEnabled(true);
        }
        if (urutan_soal_soal == 0)

```



```

        btnPrev.setEnabled(false);
        if (urutan_soal_soal > 0)
            btnPrev.setEnabled(true);
        if (urutan_soal_soal < (listSoal.size() - 1))
            btnNext.setEnabled(true);
    } catch (Exception e) {
        Log.e(this.getClass().toString(), e.getMessage(),
e.getCause());}
    }
    public class CounterClass extends CountdownTimer {
        public CounterClass(long millisInFuture, long
countDownInterval) {
            super(millisInFuture, countDownInterval);
        }
        @Override
        public void onFinish() {
            aturJawaban_nya();
            // hitung berapa yg benar
            int jumlahJawabanYgBenar = 0;
            for (int i = 0; i < jawabanYgBenar.length; i++) {
                if ((jawabanYgBenar[i] != -1) && (jawabanYgBenar[i] ==
jawabanYgDiPilih[i]))
                    jumlahJawabanYgBenar++;
                if(jawabanYgBenar[i] != jawabanYgDiPilih[i])
                    noSalah = noSalah+" " + Integer.toString(i+1);
            }
            if(noSalah == ""){
                noSalah = "Benar semua";
            }
            else{
                noSalah = "No yang salah"+noSalah;
            }
            AlertDialog tampilKotakAlert;
            tampilKotakAlert = new
AlertDialog.Builder(SoalActivity.this).create();
            tampilKotakAlert.setTitle("Nilai");
            tampilKotakAlert.setMessage("Benar " +jumlahJawabanYgBenar +
" dari "
                + (listSoal.size() +" soal. "+noSalah));

            tampilKotakAlert.setButton(AlertDialog.BUTTON_NEUTRAL,
"Lagi",
                new DialogInterface.OnClickListener() {

                    public void onClick(DialogInterface dialog, int
which) {

                        cekPertanyaan = false;
                        urutanPertanyaan = 0;
                        noSalah="";
                        java.util.Arrays.fill(jawabanYgDiPilih, -2);
                        SoalActivity.this.tunjukkanPertanyaan(0,
                            cekPertanyaan);
                    }
                });

```

```

        tampilKotakAlert.setButton(AlertDialog.BUTTON_NEGATIVE,
"Keluar",
        new DialogInterface.OnClickListener() {
            public void onClick(DialogInterface dialog, int
which) {
                cekPertanyaan = false;
                finish();
            }
        });

tampilKotakAlert.show();
}

@SuppressWarnings("NewApi")
@TargetApi(Build.VERSION_CODES.GINGERBREAD)
@Override
public void onTick(long millisUntilFinished) {
    long millis = millisUntilFinished;
    String hms = String.format(
        "%02d:%02d:%02d",
        TimeUnit.MILLISECONDS.toHours(millis),
        TimeUnit.MILLISECONDS.toMinutes(millis)
-
TimeUnit.HOURS.toMinutes(TimeUnit.MILLISECONDS
.toHours(millis)),
        TimeUnit.MILLISECONDS.toSeconds(millis)
-
TimeUnit.MINUTES.toSeconds(TimeUnit.MILLISECONDS
.toMinutes(millis)));
    txtwaktu.setText(hms);
}

private OnClickListener klikSelesai = new OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        aturJawaban_nya();
        // hitung berapa yg benar
        int jumlahJawabanYgBenar = 0;
        for (int i = 0; i < jawabanYgBenar.length; i++) {
            if ((jawabanYgBenar[i] != -1) && (jawabanYgBenar[i] ==
jawabanYgDiPilih[i]))
                jumlahJawabanYgBenar++;
            if(jawabanYgBenar[i] != jawabanYgDiPilih[i])
                noSalah = noSalah+ " " + Integer.toString(i+1);
        }
        if(noSalah == ""){
            noSalah = "Benar semua";
        }
        else{
            noSalah = "No yang salah"+noSalah;
        }
        AlertDialog tampilKotakAlert;
        tampilKotakAlert = new
AlertDialog.Builder(SoalActivity.this).create();
        tampilKotakAlert.setTitle("Nilai");
    }
}

```

```

        tampilKotakAlert.setMessage("Benar " +jumlahJawabanYgBenar +
" dari "
        + (listSoal.size() +" soal. "+noSalah));

        tampilKotakAlert.setButton(AlertDialog.BUTTON_NEUTRAL,
"Lagi",
        new DialogInterface.OnClickListener() {

            public void onClick(DialogInterface dialog, int
which) {

                cekPertanyaan = false;
                urutanPertanyaan = 0;
                noSalah="";
                java.util.Arrays.fill(jawabanYgDiPilih, -2);
                SoalActivity.this.tunjukkanPertanyaan(0,
                    cekPertanyaan);
            }
        });
        tampilKotakAlert.setButton(AlertDialog.BUTTON_NEGATIVE,
"Keluar",
        new DialogInterface.OnClickListener() {

            public void onClick(DialogInterface dialog, int
which) {

                cekPertanyaan = false;
                finish();
            }
        });
        tampilKotakAlert.show();
    }
};
private void aturJawaban_nya() {
    if (rdA.isChecked())
        jawabanYgDiPilih[urutanPertanyaan] = 0;
    if (rdB.isChecked())
        jawabanYgDiPilih[urutanPertanyaan] = 1;
    if (rdC.isChecked())
        jawabanYgDiPilih[urutanPertanyaan] = 2;
    if (rdD.isChecked())
        jawabanYgDiPilih[urutanPertanyaan] = 3;
    Log.d("", Arrays.toString(jawabanYgDiPilih));
    Log.d("", Arrays.toString(jawabanYgBenar));
}
private OnClickListener klikBerikut = new OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        aturJawaban_nya();
        urutanPertanyaan++;
        if (urutanPertanyaan >= listSoal.size())
            urutanPertanyaan = listSoal.size() - 1;
        tunjukkanPertanyaan(urutanPertanyaan, cekPertanyaan);
    }
};
private OnClickListener klikSebelum = new OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {

```

```

        aturJawaban_nya();
        urutanPertanyaan--;
        if (urutanPertanyaan < 0)
            urutanPertanyaan = 0;
        tampilkanPertanyaan(urutanPertanyaan, cekPertanyaan);
    }
};

private void pasangLabelDanNomorUrut() {
    txtno.setText("Soal ke-" + (urutanPertanyaan + 1) + " dari "
        + listSoal.size());
}

@Override
public boolean onCreateOptionsMenu (Menu menu){
    MenuInflater inflater = getMenuInflater();
    inflater.inflate(R.menu.action_bar_icon, menu);
    return super.onCreateOptionsMenu(menu);
}

@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item){
    switch (item.getItemId()){
        case R.id.action_home:
            exit();
            break;
    }
    return false;
}

public void onBackPressed(){
    exit();
}



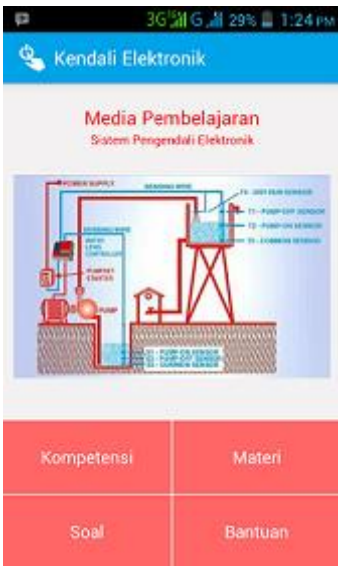
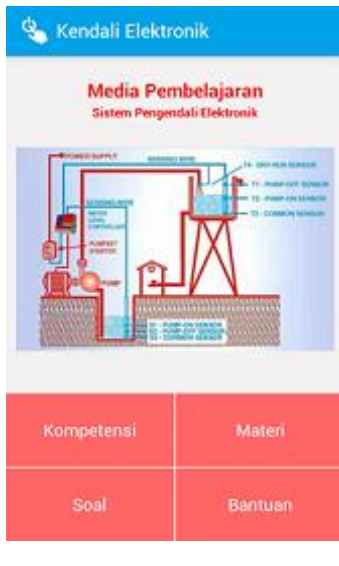
private void exit(){
    AlertDialog.Builder builder = new
AlertDialog.Builder(this);
    builder.setMessage("Apakah anda ingin keluar")
        .setCancelable(false)
        .setPositiveButton("Ya", new
DialogInterface.OnClickListener(){
            public void onClick(DialogInterface dialog, int id){
                finish();
            }
        })
        .setNegativeButton("Tidak", new
DialogInterface.OnClickListener() {
            public void onClick(DialogInterface dialog, int id)
            {
                dialog.cancel();
            }
        }).show();}
}

```

## **LAMPIRAN 3**

### **Revisi Produk**


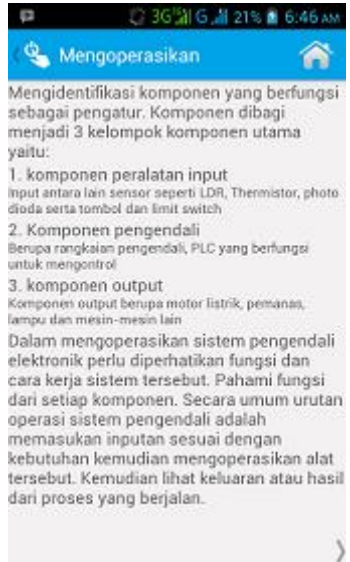


Lampiran 3.a. Dokumen Revisi Produk Pertama

Awal	Perubahan	Hasil
	<p>Layout dan warna teks Teks warna merah diganti dengan warna abu-abu. Layout teks dirapikan</p>	
	<p>Resolusi gambar diganti dengan resolusi yang lebih besar.</p>	


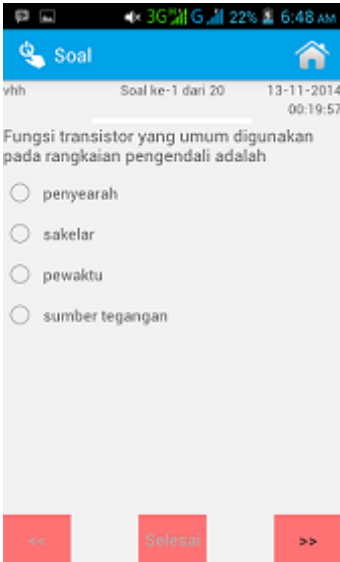
 <p>Mengidentifikasi komponen yang berfungsi sebagai pengatur. Komponen dibagi menjadi 3 kelompok komponen utama yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. komponen peralatan input Input antara lain sensor seperti LDR, Thermistor, photo dioda serta tombol dan limit switch</li> <li>2. Komponen pengendali Berupa rangkaian pengendali, PLC yang berfungsi untuk mengontrol</li> <li>3. komponen output Komponen output berupa motor listrik, pemanas, lampu dan mesin-mesin lain</li> </ol> <p>Dalam mengoperasikan sistem pengendali elektronik perlu diperhatikan fungsi dan cara kerja sistem tersebut. Pahami fungsi dari setiap komponen. Secara umum urutan operasi sistem pengendali adalah memasukan inputan sesuai dengan kebutuhan kemudian mengoperasikan alat tersebut. Kemudian lihat keluaran atau hasil dari proses yang berjalan.</p>	<p>Materi interaktif dengan menambahkan swipecview</p>	 <p><b>alat input</b> &gt; <b>Komponen peralatan input</b></p> <p>alat input adalah komponen yang digunakan untuk memasukan setingan. Komponen ini adalah komponen yang digunakan untuk operator dalam mengatur kinerja sebuah peralatan pengendali. Operator dapat mengubah nilai variabel sebuah alat agar sesuai dengan fungsinya atau untuk kalibrasi sistem agar dapat bekerja dengan baik. Sebagai contoh pada mesin cuci terdapat tombol yang digunakan untuk mengatur lama waktu mencuci. Di sini operator dapat menginputkan nilai variabel waktu untuk mengatur lama pencucian.</p> <p>Limit Switch</p>
 <p>Mengidentifikasi komponen yang berfungsi sebagai pengatur. Komponen dibagi menjadi 3 kelompok komponen utama yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. komponen peralatan input Input antara lain sensor seperti LDR, Thermistor, photo dioda serta tombol dan limit switch</li> <li>2. Komponen pengendali Berupa rangkaian pengendali, PLC yang berfungsi untuk mengontrol</li> <li>3. komponen output Komponen output berupa motor listrik, pemanas, lampu dan mesin-mesin lain</li> </ol> <p>Dalam mengoperasikan sistem pengendali elektronik perlu diperhatikan fungsi dan cara kerja sistem tersebut. Pahami fungsi dari setiap komponen. Secara umum urutan operasi sistem pengendali adalah memasukan inputan sesuai dengan kebutuhan kemudian mengoperasikan alat tersebut. Kemudian lihat keluaran atau hasil dari proses yang berjalan.</p>	<p>Penambahan materi pada bagian mengoperasikan</p>	 <p><b>Komponen Peralatan input</b> &gt;</p> <p>Komponen peralatan input adalah komponen yang digunakan untuk memasukan setingan. Komponen ini adalah komponen yang digunakan untuk operator dalam mengatur kinerja sebuah peralatan pengendali. Operator dapat mengubah nilai variabel sebuah alat agar alat bekerja sesuai dengan fungsinya atau untuk kalibrasi sistem agar dapat bekerja dengan baik. Sebagai contoh pada mesin cuci terdapat tombol yang digunakan untuk mengatur lama waktu mencuci. Di sini operator dapat menginputkan nilai variabel waktu untuk mengatur lama pencucian.</p> <p>Tombol Limit Switch</p>

		 <p><b>Komponen pengendali</b></p> <p>Komponen peralatan input adalah komponen yang digunakan untuk memasukan setingan. Komponen ini adalah komponen yang digunakan untuk operator dalam mengatur kinerja sebuah peralatan pengendali. Operator dapat mengubah nilai variabel sebuah alat agar alat bekerja sesuai dengan fungsinya atau untuk kalibrasi sistem agar dapat bekerja dengan baik. Sebagai contoh pada mesin cuci terdapat tombol yang digunakan untuk mengatur lama waktu mencuci. Di sini operator dapat menginputkan nilai variabel waktu untuk mengatur lama pencucian.</p>
		 <p><b>Komponen output</b></p> <p>Komponen peralatan input adalah komponen yang digunakan untuk memasukan setingan. Komponen ini adalah komponen yang digunakan untuk operator dalam mengatur kinerja sebuah peralatan pengendali. Operator dapat mengubah nilai variabel sebuah alat agar alat bekerja sesuai dengan fungsinya atau untuk kalibrasi sistem agar dapat bekerja dengan baik. Sebagai contoh pada mesin cuci terdapat tombol yang digunakan untuk mengatur lama waktu mencuci. Di sini operator dapat menginputkan nilai variabel waktu untuk mengatur lama pencucian.</p>



		 <p><b>Contoh pengoperasian sistem pengatur suhu</b></p> <p>Sebuah pengatur suhu mempunyai fungsi untuk mengatur suhu sebuah alat atau ruangan. Pada sistem pengatur suhu ada dua cara untuk mengatur suhu yaitu memanaskan atau mendinginkan. Pertama kita harus mengidentifikasi komponen input, komponen pengendali dan komponen output. Pada sistem di atas inputnya adalah thermistor dan variabel resistor, komponen pengendali adalah rangkaian tersebut, sedangkan komponen</p>
 <p><b>Mengidentifikasi komponen yang berfungsi sebagai pengatur. Komponen dibagi menjadi 3 kelompok komponen utama yaitu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. komponen peralatan input Input antara lain sensor seperti LDR, Thermistor, photo dioda serta tombol dan limit switch</li> <li>2. Komponen pengendali Berupa rangkaian pengendali, PLC yang berfungsi untuk mengontrol</li> <li>3. komponen output Komponen output berupa motor listrik, pemanas, lampu dan mesin-mesin lain</li> </ol> <p>Dalam mengoperasikan sistem pengendali elektronik perlu diperhatikan fungsi dan cara kerja sistem tersebut. Pahami fungsi dari setiap komponen. Secara umum urutan operasi sistem pengendali adalah memasukkan inputan sesuai dengan kebutuhan kemudian mengoperasikan alat tersebut. Kemudian lihat keluaran atau hasil dari proses yang berjalan.</p>	<p>Penambahan gambar</p>	 <p><b>Komponen pengendali</b> variabel sebuah alat agar alat bekerja sesuai dengan fungsinya atau untuk kalibrasi sistem agar dapat bekerja dengan baik. Sebagai contoh pada mesin cuci terdapat tombol yang digunakan untuk mengatur lama waktu mencuci. Di sini operator dapat menginputkan nilai variabel waktu untuk mengatur lama pencucian.</p> 

Lampiran 3.b. Dokumen Revisi Produk Kedua

Awal	Perubahan	Hasil
	<p>Warna huruf dan warna tombol diganti sesuai dengan tema aplikasi</p>	

## **LAMPIRAN 4**

### **Instrumen Penelitian dan Validasi**

Lampiran 4.a Kisi-kisi Instrumen

**A. Kisi-kisi Instrumen Angket Untuk Ahli Media**

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator	No Butir
1.	Kaidah	Tujuan	Penyampaian pesan	1
			Keterbatasan ruang dan waktu	2
			Ketepatan penggunaan	3
		Karakteristik	Pesan yang disampaikan	4
			Penekanan materi	5
			Interaksi guru dan siswa	6
			Kemudahan penggunaan	7
		Fungsi	Menarik	8
			Interaktif	9
			Kualitas	10
			Waktu penggunaan	11
			Peningkatan peran siswa	12
		Manfaat	Memperjelas materi	13
			Menyamakan persepsi	14
			Menarik perhatian siswa	15
2.	Tata laksana	Sasaran		16, 17
		Perumusan tujuan		18, 19
		Materi		20, 21
3.	Media CAI	Software	Navigasi	22
			Fitur	23
			Fungsi	24
			Performa	25, 26
		Usability	Keefektifan	27
			Keefisienan	28
			Keamanan	29
			Kegunaan	30
			Kemudahan untuk dipelajari	31
			Kemudahan untuk diingat	32

## B. Instrumen Angket Untuk Ahli Meteri

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator	No Butir
1.	Kaidah	Fungsi	Menarik Interaktif Kualitas Waktu penggunaan Peningkatan peran siswa	1 2 3 4 5
		Manfaat	Memperjelas materi Menyamakan persepsi Menarik perhatian siswa	6 7 8
2.	Tata laksana	Sasaran		9, 10
		Perumusan tujuan		11, 12
		Materi		13, 14
3.	Relevansi materi dengan silabus	Isi materi	Pengertian pengoperasian sistem pengendali elektronik	15
			Perencanaan sistem pengendali elektronik	16
			Pembuatan rangkaian pengendali elektronik	17
			Pengoperasian sistem pengendali elektronik	18
			Memahami data operasi	19
			Pengamanan sistem pengendali elektronik	20
		Keruntutan materi		21
		Kejelasan materi		22
		Kelengkapan materi		23
		Sistematika materi		24

### C. Instrumen Angket Untuk Guru

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator	No Butir
1	Kaidah	Tujuan	Penyampaian pesan	1
			Keterbatasan ruang dan waktu	2
			Ketepatan penggunaan	3
		Karakteristik	Pesan yang disampaikan	4
			Penekanan materi	5
			Interaksi guru dan siswa	6
			Kemudahan penggunaan	7
		Fungsi	Menarik	8
			Interaktif	9
			Kualitas	10
			Waktu penggunaan	11
			Peningkatan peran siswa	12
2	Tata laksana	Sasaran		13, 14
		Perumusan tujuan		15, 16
		Materi		17, 18
3	Media CAI	Software	Navigasi Fitur Fungsi Performa	19 20 21 22, 23
4	Relevansi materi dengan silabus	Isi materi	Pengertian pengoperasian sistem pengendali elektronik Perencanaan sistem pengendali elektronik Pembuatan rangkaian pengendali elektronik Pengoperasian sistem pengendali elektronik Memahami data operasi Pengamanan sistem pengendali elektronik	24 25 26 27 28 29
		Keruntutan materi		30
		Kejelasan materi		31
		Kelengkapan materi		32
		Sistematika materi		33

#### D. Instrumen Angket Untuk Sisiwa

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator	No Butir
1	Kaidah	Tujuan	Penyampaian pesan Keterbatasan ruang dan waktu Ketepatan penggunaan	1 2 3
		Karakteristik	Pesan yang disampaikan Penekanan materi Interaksi guru dan siswa Kemudahan penggunaan	4 5 6 7
		Fungsi	Menarik Interaktif Kualitas Waktu penggunaan Peningkatan peran siswa	8 9 10 11 12
2	Media CAI	Software	Navigasi Fitur Fungsi Performa	13 14 15 16, 17
3	Relevansi materi dengan silabus	Isi materi	Pengertian pengoperasian sistem pengendali elektronik Perencanaan sistem pengendali elektronik Pembuatan rangkaian pengendali elektronik Pengoperasian sistem pengendali elektronik Memahami data operasi Pengamanan sistem pengendali elektronik	18 19 20 21 22 23

**ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA**  
**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**  
**KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK**  
**PADA SISWA KELAS XI SMKN 2 PENGASIH**

---

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap multimedia pembelajaran interaktif yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam instrumen penilaian.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia, dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat alternatif jawaban, yaitu:  
4        = Sangat setuju  
3        = Setuju  
2        = Kurang setuju  
1        = Tidak Setuju
3. Apabila Bapak/ Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda sehingga dapat segera dilakukan revisi lebih lanjut lagi.
4. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan.
5. Bapak/ Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian media pembelajaran aplikasi andorid ini.
6. Atas bantuan Bapak/ Ibu, kami mengucapkan terima kasih.



### A. Kaidah Media Pembelajaran

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Aplikasi android dapat digunakan untuk menyampaikan pesan materi pembelajaran.				
2.	Aplikasi media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu				
3.	Aplikasi android dapat digunakan sebagai media pembelajaran.				
4.	Materi yang disampaikan sudah sesuai.				
5.	Tampilan materi yang disampaikan sudah baik				
6.	Aplikasi android dapat digunakan sebagai sarana berinteraksi antara guru dengan siswa.				
7.	Media aplikasi android dapat digunakan dengan mudah.				
8.	Tampilan <i>interface</i> (antarmuka) cukup menarik.				
9.	Media pembelajaran aplikasi android menarik untuk digunakan.				
10.	Aplikasi ini memenuhi kualitas sebagai media pembelajaran.				
11.	Aplikasi ini dapat mempersingkat waktu pembelajaran.				
12.	Aplikasi ini dapat meningkatkan peran siswa.				
13.	Dapat memperjelas penyampaian materi				
14.	Dapat menyamakan persepsi siswa				
15.	Dapat menarik perhatian siswa				

### B. Tata Laksana

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
16.	Aplikasi ini memenuhi sasaran sebagai media pembelajaran.				
17.	Aplikasi ini dapat dipahami siswa dengan jelas.				
18.	Penyampaian kompetensi sudah baik				
19.	Perumusan tujuan pada aplikasi ini sudah tepat.				
20.	Tata laksana penyampaian materi sudah cukup jelas				
21.	Soal yang ditampilkan sudah baik				

### C. Media CAI

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
22.	Tombol dan menu navigasi mudah dijangkau				
23.	Fitur pada aplikasi sudah berjalan dengan baik.				
24.	Fungsi aplikasi sudah sesuai dengan fungsi media pembelajaran.				
25.	Aplikasi ini mudah diinstall				
26.	Anda dapat menjalankan aplikasi ini dengan mudah.				
27.	Aplikasi sudah bekerja sesuai dengan fungsinya sebagai media pembelajaran.				
28.	Aplikasi ini dapat mendukung siswa dalam belajar.				
29.	Aplikasi ini aman digunakan.				
30.	Fungsi dan kegunaan sudah sesuai dengan media CAI (pembelajaran berbasis komputer)				
31.	Anda dapat mempelajari cara menggunakan media ini dengan mudah.				
32.	Anda mudah mengingat cara menggunakan media ini.				

#### **D. KESIMPULAN**

Menurut saya, Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik ini dinyatakan :

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

**Komentar/ Saran Perbaikan :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,      Oktober 2014  
Validator

.....  
NIP. ....

**ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI**  
**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**  
**KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK**  
**PADA SISWA KELAS XI SMKN 2 PENGASIH**

---

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap multimedia pembelajaran interaktif yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam instrumen penilaian.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia, dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat alternatif jawaban, yaitu:
  - 4 = Sangat setuju
  - 3 = Setuju
  - 2 = Kurang setuju
  - 1 = Tidak Setuju
3. Apabila Bapak/ Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda sehingga dapat segera dilakukan revisi lebih lanjut lagi.
4. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan.
5. Bapak/ Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian media pembelajaran aplikasi andorid ini.
6. Atas bantuan Bapak/ Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

**A. Kaidah Media Pembelajaran**

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Tampilan <i>interface</i> (antarmuka) cukup menarik.				
2.	Media pembelajaran aplikasi android menarik untuk digunakan.				
3.	Aplikasi ini memenuhi kualitas sebagai media pembelajaran.				
4.	Aplikasi ini dapat mempersingkat waktu pembelajaran.				
5.	Aplikasi ini dapat meningkatkan peran siswa.				
6.	Dapat memperjelas penyampaian materi				
7.	Dapat menyamakan persepsi siswa				
8.	Dapat menarik perhatian siswa				

**B. Tata Laksana**

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
9.	Aplikasi ini memenuhi sasaran sebagai media pembelajaran.				
10.	Aplikasi ini dapat dipahami siswa dengan jelas.				
11.	Penyampaian kompetensi sudah baik				
12.	Perumusan tujuan pada aplikasi ini sudah tepat.				
13.	Tata laksana penyampaian materi sudah cukup jelas				
14.	Soal yang ditampilkan sudah baik				

**C. Relevansi Materi dengan Silabus**

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
15.	Penyampaian materi bagian pengertian pengoperasian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
16.	Penyampaian materi bagian perancangan sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
17.	Penyampaian materi bagian pembuatan rangkaian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
18.	Penyampaian materi bagian pengoperasian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
19.	Penyampaian materi bagian memahami data sistem pengendali elektronik sudah tepat.				

20.	Penyampaian materi bagian pengamanan sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
21.	Keruntutan materi sudah sesuai dengan silabus.				
22.	Materi yang disampaikan sudah jelas.				
23.	Materi yang disampaikan sudah lengkap.				
24.	Sistematika penyampaian materi sudah baik dan benar.				

#### **D. KESIMPULAN**

Menurut saya, Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik ini dinyatakan :

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

**Komentar/ Saran Perbaikan :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,            Oktober 2014

Validator

.....

NIP. ....

**ANGKET PENILAIAN GURU**  
**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**  
**KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK**  
**PADA SISWA KELAS XI SMKN 2 PENGASIH**

---

**PETUNJUK PENGISIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/ Ibu untuk memberikan penilaian terhadap multimedia pembelajaran interaktif yang telah saya buat sesuai dengan kriteria yang telah termuat didalam instrumen penilaian.
2. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang tersedia, dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat alternatif jawaban, yaitu:
  - 4 = Sangat setuju
  - 3 = Setuju
  - 2 = Kurang setuju
  - 1 = Tidak Setuju
3. Apabila Bapak/ Ibu menilai kurang sesuai atau ada yang perlu untuk diperbaiki, mohon untuk memberikan tanda sehingga dapat segera dilakukan revisi lebih lanjut lagi.
4. Bapak/ Ibu dimohon untuk memberikan saran pada tempat yang disediakan.
5. Bapak/ Ibu dimohon untuk melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian multimedia pembelajaran interaktif ini.
6. Atas bantuan Bapak/ Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

### A. Kaidah Media Pembelajaran

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Aplikasi android dapat digunakan untuk menyampaikan pesan materi pembelajaran.				
2.	Aplikasi media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu				
3.	Aplikasi android dapat digunakan sebagai media pembelajaran.				
4.	Materi yang disampaikan sudah sesuai.				
5.	Tampilan materi yang disampaikan sudah baik				
6.	Aplikasi android dapat digunakan sebagai sarana berinteraksi antara guru dengan siswa.				
7.	Media aplikasi android dapat digunakan dengan mudah.				
8.	Tampilan <i>interface</i> (antarmuka) cukup menarik.				
9.	Media pembelajaran aplikasi android menarik untuk digunakan.				
10.	Aplikasi ini memenuhi kualitas sebagai media pembelajaran.				
11.	Aplikasi ini dapat mempersingkat waktu pembelajaran.				
12.	Aplikasi ini dapat meningkatkan peran siswa.				

### B. Tata Laksana

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
13.	Aplikasi ini memenuhi sasaran sebagai media pembelajaran.				
14.	Aplikasi ini dapat dipahami siswa dengan jelas.				
15.	Penyampaian kompetensi sudah baik				
16.	Perumusan tujuan pada aplikasi ini sudah tepat.				
17.	Tata laksana penyampaian materi sudah cukup jelas				
18.	Soal yang ditampilkan sudah baik				



### C. Media CAI

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
19.	Tombol dan menu navigasi mudah dijangkau				
20.	Fitur pada aplikasi sudah berjalan dengan baik.				
21.	Fungsi aplikasi sudah sesuai dengan fungsi media pembelajaran.				
22.	Aplikasi ini mudah diinstall				
23.	Anda dapat menjalankan aplikasi ini dengan mudah.				

### D. Relevansi Materi dengan Silabus

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
24.	Penyampaian materi bagian pengertian pengoperasian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
25.	Penyampaian materi bagian perancangan sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
26.	Penyampaian materi bagian pembuatan rangkaian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
27.	Penyampaian materi bagian pengoperasian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
28.	Penyampaian materi bagian memahami data sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
29.	Penyampaian materi bagian pengamanan sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
30.	Keruntutan materi sudah sesuai dengan silabus.				
31.	Materi yang disampaikan sudah jelas.				
32.	Materi yang disampaikan sudah lengkap.				
33.	Sistematika penyampaian materi sudah baik dan benar.				

#### **D. KESIMPULAN**

Menurut saya, Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik ini dinyatakan :

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

**Komentar/ Saran Perbaikan :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta,     November 2014

.....

NIP. ....

**ANGKET PENILAIAN SISWA**  
**PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN**  
**KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK**  
**PADA SISWA KELAS XI SMKN 2 PENGASIH**

Nama	: .....
No. Absen	: .....
Kelas	: .....

**Kepada Siswa**

Angket ini berisikan butir – butir pertanyaan yang dimaksudkan untuk mengetahui pendapat siswa tentang Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik. Untuk itu berikan respons atau pendapat pada angket ini sesuai dengan petunjuk yang diberikan.

**PETUNJUK PENGISIAN ANGKET**

1. Tulis data diri Anda pada tempat yang telah disediakan.
2. Bacalah angket penelitian ini dengan seksama.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang telah disediakan, dengan memilih alternatif jawaban yang tersedia. Ada empat alternatif jawaban, yaitu:
  - 4 = Sangat setuju
  - 3 = Setuju
  - 2 = Kurang setuju
  - 1 = Tidak Setuju
4. Bila telah selesai mengisi lembar angket, mohon segera dikembalikan.
5. Selamat mengisi, dan terima kasih atas partisipasi Anda dalam mengisi angket penelitian ini.

### A. Kaidah Media Pembelajaran

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Aplikasi android dapat digunakan untuk menyampaikan pesan materi pembelajaran.				
2.	Aplikasi media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu				
3.	Aplikasi android dapat digunakan sebagai media pembelajaran.				
4.	Materi yang disampaikan sudah sesuai.				
5.	Tampilan materi yang disampaikan sudah baik				
6.	Aplikasi android dapat digunakan sebagai sarana berinteraksi antara guru dengan siswa.				
7.	Media aplikasi android dapat digunakan dengan mudah.				
8.	Tampilan <i>interface</i> (antarmuka) cukup menarik.				
9.	Media pembelajaran aplikasi android menarik untuk digunakan.				
10.	Aplikasi ini memenuhi kualitas sebagai media pembelajaran.				
11.	Aplikasi ini dapat mempersingkat waktu pembelajaran.				
12.	Aplikasi ini dapat meningkatkan peran siswa.				

### B. Media CAI

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
13.	Tombol dan menu navigasi mudah dijangkau				
14.	Fitur pada aplikasi sudah berjalan dengan baik.				
15.	Fungsi aplikasi sudah sesuai dengan fungsi media pembelajaran.				
16.	Aplikasi ini mudah diinstall				
17.	Anda dapat menjalankan aplikasi ini dengan mudah.				

### C. Relevansi Materi dengan Silabus

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
18.	Penyampaian materi bagian pengertian pengoperasian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
19.	Penyampaian materi bagian perancangan sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
20.	Penyampaian materi bagian pembuatan rangkaian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
21.	Penyampaian materi bagian pengoperasian sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
22.	Penyampaian materi bagian memahami data sistem pengendali elektronik sudah tepat.				
23.	Penyampaian materi bagian pengamanan sistem pengendali elektronik sudah tepat.				

### C. KESIMPULAN

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### Lampiran 4.c. Validasi Instrumen

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Soeharto, M. Soe, Ed.D  
NIP : 19530825 197903 1 003  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Singgih Yuntoto  
NIM : 10501244021  
Program Studi: Pendidikan Teknik Elektro  
Judul TAS : PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM  
PENGENDALI ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI SMKN 2  
PENGASIH

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 saran/perbaikan  
sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16.... September 2014

Validator



Soeharto, M. Soe, Ed.D  
NIP. 19530825 197903 1 003

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Edi Supriadi, M. Pd.  
NIP : 19611003 198703 1 002  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Singgih Yuntoto  
NIM : 10501244021  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Judul TAS : PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM  
PENGENDALI ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI SMKN 2  
PENGASIH

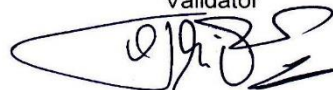
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan  
sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16..... September 2014

Validator



Dr. Edi Supriadi, M. Pd.  
NIP. 19611003 198703 1 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

#### Lampiran 4.d. Validasi Media

##### D. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik ini dinyatakan :


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

##### Komentar/ Saran Perbaikan :

Pemilihan warna huruf agak soft.

Yogyakarta, 30 Oktober 2014

Validator

  
Firdaus Indro P. S.Pd. M.Eng  
NIP. 197607202001121002



#### D. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik ini dinyatakan :

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

#### Komentar/ Saran Perbaikan :

- ) penggunaan gambar dgn resolusi tinggi utk memperjelas gambar.
- ) penggunaan font style → gunakan font style yg menarik, bukan monoton.
- ) dimasukkan unsur animasi yg terkait materi.
- ) perbaikan tulisan & (alignment) diperbaiki, agar enak dan nyaman dlm membaca materi.

Yogyakarta, 7, November 2014  
Validator



DIDIK HARIYANTO  
NIP. 19770502 200312 1001

#### D. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik ini dinyatakan :

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

#### Komentar/ Saran Perbaikan :

Perlu dibuat materi secara interaktif dan ditambahkan animasi agar mudah difahami, oleh guru.

Yogyakarta, 31 Oktober 2014

Validator



MUHAMMAD ALI, MT.

NIP. 19741127 200003 1 005.

#### D. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik ini dinyatakan :

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

#### Komentar/ Saran Perbaikan :

- Materi kapra pengoperasian mungkin bisa dibagi 3 bagian / halaman dan matrik? disini gambar dan ketiadaan yg lebih jelas
- Materi kapra memahami data kurang elegant diperbaiki, mungkin bisa ditambahkan uraian mengenai ~~apa~~ itu pengakuan, proses ~~kapra~~ sampai data itu didapatkan / ditampilkan
- layout banyak rata kanan-kiri, bullet dan numbering... Konsistensi Format Font
- Kurang menarik, lebih disempikan lagi
- Apabila dimungkinkan dibuat agar bisa rotate-screen

Yogyakarta, 4 <sup>November</sup> ~~Oktober~~ 2014

Validator



Eko Prianto

NIP. ....

## **LAMPIRAN 5**

### **Analisis Data**

Lampiran 5.a. Data Hasil Uji Validasi

Data Hasil Uji Validasi Terhadap Ahli Media

Responden	Nomor butir																																Aspek			
	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	27	28	29	30	31	32	kaidah	tata laksana	CAI	jumlah
media 1	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	57	24	43	124	
media 2	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	46	18	36	100		
Rata-rata																											51.5	21	39.5	112						
nilai baku																											81.11111	83.33333	86.36364	83.33333						

Data Hasil Uji Validasi Terhadap Ahli Materi

responden	Nomor butir																								Aspek			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Kaidah	tata laksana	materi	Jumlah
materi 1	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	25	19	30	74
materi 2	3	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	2	2	3	3	3	3	3	26	21	30	77
Rata-rata																									25.5	20	30	75.5
nilai baku																									72.917	77.778	66.667	71.528

Lampiran 5.b Data Hasil Pengguna Pertama (Guru)

Data Hasil Uji Alpha Terhadap Guru

Responden	Nomor butir																																	Aspek				
	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	27	28	29	30	31	32	33	Kaidah	tata laksana	CAI	materi	jumlah
guru 1	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	41	20	20	33	114
guru 2	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	42	22	18	35	117
guru 2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	44	19	15	30	108
	Rata-rata																																	42.33	20.33	17.67	32.67	113
	Nilai baku																																	84.25926	79.62963	84.44444	75.55556	80.80808

Lampiran 5.c Data Hasil Pengguna Akhir (Siswa)

Data Hasil Uji Beta Terhadap Siswa

Responden	Nomor butir																							Aspek			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Kaidah	CAI	materi	jumlah
siswa 1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	46	18	24	88
siswa 2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	42	15	18	75
siswa 3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	15	18	70
siswa 4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	43	18	18	79
siswa 5	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	16	18	73
siswa 6	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45	19	24	88
siswa 7	4	3	4	2	3	2	4	4	4	3	4	2	4	4	2	4	4	3	3	3	3	3	3	39	18	18	75
siswa 8	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	40	17	20	77
siswa 9	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	47	20	24	91
siswa 10	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	37	14	18	69
siswa 11	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	17	18	72
siswa 12	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	33	13	17	63
siswa 13	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	42	17	18	77
siswa 14	4	3	4	3	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	41	18	18	77
siswa 15	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	40	17	18	75
siswa 16	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	47	20	24	91
siswa 17	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	15	18	70
siswa 18	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	36	14	18	68
siswa 19	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	14	18	71
siswa 20	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	37	14	18	69
																							Rata-rata	40.2	16.45	19.25	75.9
																							Nilai baku	78.33333	76.33333	73.61111	76.66667

Lampiran 5.d. Hasil Uji Reliabilitas

Hasil Uji Reliabilitas pada Pengujian Oleh Siswa

Responden	Nomor butir																							Aspek				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Kaidah	CAI	materi	jumlah	
siswa 1	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	46	18	24	88
siswa 2	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	3	2	4	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	42	15	18	75
siswa 3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	15	18	70
siswa 4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	43	18	18	79
siswa 5	3	4	3	4	4	3	3	2	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	16	18	73
siswa 6	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	45	19	24	88
siswa 7	4	3	4	2	3	2	4	4	4	3	4	2	4	4	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	39	18	18	75
siswa 8	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	4	4	40	17	20	77
siswa 9	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	47	20	24	91
siswa 10	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	37	14	18	69
siswa 11	4	4	4	3	3	2	4	3	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	17	18	72
siswa 12	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	33	13	17	63
siswa 13	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	42	17	18	77
siswa 14	4	3	4	3	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	41	18	18	77
siswa 15	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	40	17	18	75
siswa 16	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	47	20	24	91
siswa 17	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	15	18	70
siswa 18	4	3	3	3	3	2	3	3	4	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36	14	18	68
siswa 19	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	39	14	18	71
siswa 20	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37	14	18	69
Rata-rata																							40.2	16.45	19.25	75.9		

Varian item            0.2   0.3   0.2   0.2   0.3   0.4   0.3   0.4   0.3   0.2   0.4   0.5   0.3   0.4   0.5   0.7   0.3   0.2   0.2   0.2   0.2   0.2   0.2  
 jml varian item        6.863157895  
 jml varian total       63.46315789  
 reliabilitas            0.93239494



Lampiran 5.e. Perhitungan Konversi Skala 4

**1. Perhitungan Validasi Ahli Media**

Jumlah butir 32

Skor ideal tertinggi 128

Skor ideal terendah 32

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (128 + 32)$$

$$Mi = 80$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (128 - 32)$$

$$SDi = 16$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$104,00 < x \leq 128,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$80,00 < x \leq 104,00$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$56,00 < x \leq 80,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$32,00 < x \leq 56,00$	Sangat tidak layak

Perhitungan tiap aspek

a. Aspek Kaidah Media Pembelajaran

Jumlah butir soal 15

Skor ideal tertinggi 60

Skor ideal terendah 15

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (60 + 15)$$

$$Mi = 37,5$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (60 - 15)$$

$$SDi = 7,50$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$48,75 < x \leq 60,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$37,50 < x \leq 48,75$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$26,25 < x \leq 37,50$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$15,00 < x \leq 26,25$	Sangat tidak layak

b. Aspek Tata Laksana

Jumlah butir soal 6

Skor ideal tertinggi 24

Skor ideal terendah 6

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (24 + 6)$$

$$Mi = 15$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (24 - 6)$$

$$SDi = 3$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$19,50 < x \leq 24,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$15,00 < x \leq 19,50$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$10,50 < x \leq 15,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$6,00 < x \leq 10,50$	Sangat tidak layak

c. Aspek Media CAI

Jumlah butir soal 11

Skor ideal tertinggi 44

Skor ideal terendah 11

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (44 + 11)$$

$$Mi = 27,50$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (44 - 11)$$

$$SDi = 5,50$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$35,75 < x \leq 44,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$27,75 < x \leq 35,75$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$19,25 < x \leq 27,75$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$11,00 < x \leq 19,25$	Sangat tidak layak

2. Perhitungan Validasi Ahli Media

Jumlah butir 24

Skor ideal tertinggi 96

Skor ideal terendah 24

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (96 + 24)$$

$$Mi = 60$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (96 - 24)$$

$$SDi = 12$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$78,00 < x \leq 96,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$60,00 < x \leq 78,00$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$42,00 < x \leq 60,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$24,00 < x \leq 42,00$	Sangat tidak layak

Perhitungan tiap aspek

a. Aspek Kaidah Media Pembelajaran

Jumlah butir soal 8

Skor ideal tertinggi 32

Skor ideal terendah 8

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (32 + 8)$$

$$Mi = 20,00$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (32 - 8)$$

$$SDi = 4,00$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$26,00 < x \leq 32,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$20,00 < x \leq 26,00$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$14,00 < x \leq 20,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$8,00 < x \leq 14,00$	Sangat tidak layak

b. Aspek Tata Laksana

Jumlah butir soal 6

Skor ideal tertinggi 24

Skor ideal terendah 6

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$Mi = \frac{1}{2} (24 + 6)$$

$$Mi = 15$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (24 - 6)$$

$$SDi = 3$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$19,50 < x \leq 24,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$15,00 < x \leq 19,50$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$10,50 < x \leq 15,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$6,00 < x \leq 10,50$	Sangat tidak layak

c. Aspek Relevansi Materi

Jumlah butir soal 10

Skor ideal tertinggi 40

Skor ideal terendah 10

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$Mi = \frac{1}{2} (40 + 10)$$

$$Mi = 25,00$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (40 - 10)$$

$$SDi = 5,00$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$32,50 < x \leq 40,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$25,00 < x \leq 32,50$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$17,50 < x \leq 25,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$10,00 < x \leq 17,50$	Sangat tidak layak

### 3. Perhitungan Uji Alpha

Jumlah butir 33

Skor ideal tertinggi 132

Skor ideal terendah 33

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$Mi = \frac{1}{2} (132 + 33)$$

$$Mi = 82,50$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (132 - 33)$$

$$SDi = 16,50$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$107,25 < x \leq 132,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$82,5 < x \leq 107,25$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$57,75 < x \leq 82,5$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$33,00 < x \leq 57,75$	Sangat tidak layak

Perhitungan tiap aspek

#### a. Aspek Kaidah Media Pembelajaran

Jumlah butir soal 12

Skor ideal tertinggi 48

Skor ideal terendah 12

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$Mi = \frac{1}{2} (48 + 12)$$

$$Mi = 30,00$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (48 - 12)$$

$$SDi = 6,00$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$39,00 < x \leq 48,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$30,00 < x \leq 39,00$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$21,00 < x \leq 30,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$12,00 < x \leq 21,00$	Sangat tidak layak

#### b. Aspek Tata Laksana

Jumlah butir soal 6

Skor ideal tertinggi 24

Skor ideal terendah 6

$$Mi = \frac{1}{2} (\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$$

$$Mi = \frac{1}{2} (24 + 6)$$

$$Mi = 15$$

$$SDi = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

$$SDi = \frac{1}{6} (24 - 6)$$

$$SDi = 3$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$19,50 < x \leq 24,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$15,00 < x \leq 19,50$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$10,50 < x \leq 15,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$6,00 < x \leq 10,50$	Sangat tidak layak

c. Aspek Media CAI

Jumlah butir soal 5

Skor ideal tertinggi 20

Skor ideal terendah 5

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (20 + 5)$$

$$Mi = 12,50$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (20 - 5)$$

$$SDi = 2,50$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$16,25 < x \leq 20,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$12,50 < x \leq 16,25$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$8,75 < x \leq 12,50$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$5,00 < x \leq 8,75$	Sangat tidak layak

d. Aspek Relevansi Materi

Jumlah butir soal 10

Skor ideal tertinggi 40

Skor ideal terendah 10

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (40 + 10)$$

$$Mi = 25,00$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (40 - 10)$$

$$SDi = 5,00$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$32,50 < x \leq 40,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$25,00 < x \leq 32,50$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$17,50 < x \leq 25,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$10,00 < x \leq 17,50$	Sangat tidak layak

4. Perhitungan Uji Beta

Jumlah butir 23

Skor ideal tertinggi 92

Skor ideal terendah 23

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (92 + 23)$$

$$Mi = 57,50$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (92 - 33)$$

$$SDi = 11,50$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$74,50 < x \leq 92,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$57,50 < x \leq 74,50$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$40,25 < x \leq 57,50$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$23,00 < x \leq 40,25$	Sangat tidak layak

Perhitungan tiap aspek

a. Aspek Kaidah Media Pembelajaran

Jumlah butir soal 12

Skor ideal tertinggi 48

Skor ideal terendah 12

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (48 + 12)$$

$$Mi = 30,00$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (48 - 12)$$

$$SDi = 6,00$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$39,00 < x \leq 48,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$30,00 < x \leq 39,00$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$21,00 < x \leq 30,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$12,00 < x \leq 21,00$	Sangat tidak layak

b. Aspek Media CAI

Jumlah butir soal 5

Skor ideal tertinggi 20

Skor ideal terendah 5

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (20 + 5)$$

$$Mi = 12,50$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (20 - 5)$$

$$SDi = 2,50$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$32,50 < x \leq 40,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$25,00 < x \leq 32,50$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$17,50 < x \leq 25,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$10,00 < x \leq 17,50$	Sangat tidak layak

c. Aspek Relevansi Materi

Jumlah butir soal 6

Skor ideal tertinggi 24

Skor ideal terendah 6

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (24 + 6)$$

$$Mi = 15,00$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (24 - 6)$$

$$SDi = 3,00$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$19,50 < x \leq 24,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$15,00 < x \leq 19,50$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$10,50 < x \leq 15,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$6,00 < x \leq 10,50$	Sangat tidak layak

**5. Perhitungan Nilai Baku**

Skor ideal tertinggi 100

Skor ideal terendah 0

$$Mi = \frac{1}{2} (skor tertinggi + skor terendah)$$

$$Mi = \frac{1}{2} (100 - 0)$$

$$Mi = 50$$

$$SDi = \frac{1}{6} (skor tertinggi - skor terendah)$$

$$SDi = \frac{1}{6} (100)$$

$$SDi = 16,67$$

Interval skor		Kategori
$X > Mi + 1,5(SDi)$	$75,00 < x \leq 100,00$	Sangat Layak
$Mi < X < Mi + 1,5(SDi)$	$50,00 < x \leq 75,00$	Layak
$Mi - 1,5(SDi) < X < Mi$	$25,00 < x \leq 50,00$	Tidak layak
$X < Mi - 1,5(SDi)$	$0,00 < x \leq 25,00$	Sangat tidak layak

## **LAMPIRAN 6**

### **Dokumentasi**



Lampiran 7. Dokumentasi Uji Coba Oleh Siswa



## **LAMPIRAN 7**

### **Surat Ijin Penelitian**

**KEPUTUSAN DEKAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
NOMOR : 19/EKO/TA-S1/I/2014**

**TENTANG**

**PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1  
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, perlu diangkat pembimbing.  
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003  
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999  
3. Keputusan Presiden RI : a. Nomor 93 Tahun 1999 ; b. Nomor 305 M Tahun 1999  
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 274/O/1999  
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/0/2001  
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 1160/UN34/KP/2011
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor : 483/J.15/KP/2003.

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan  
Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :
- Pembimbing : **Dr. Haryanto, M.Pd, MT**  
Bagi mahasiswa (Nama, NIM) : **Singgih Yuntoto (10501244021)**  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektro - S1
- Judul Tugas Akhir Skripsi : **Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik pada Siswa Kelas XI SMKN2 Pengasih**
- Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta  
Pada tanggal : 7 Februari 2014  
Dekan



*[Signature]*  
**Dr. Moch. Bruri Triyono**  
NIP. 19560216 198603 1 003

**Tembusan Yth :**  
1. Pembantu Dekan II FT UNY  
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro  
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY  
4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 2341/H34/PL/2014

02 September 2014

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Kulonprogo c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Kulonprogo
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Kulonprogo
- 6 . Kepala SMK N 2 Pengasih

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Aplikasi Android Sebagai Media Pembelajaran Kompetensi Pengoperasian Sistem Pengendali Elektronik pada Siswa Kelas XI SMK N 2 Pengasih, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Singgih Yuntoto	10501244021	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK N 2 Pengasih

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Dr. Haryanto, M.Pd. MT

NIP : 19620310 198601 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai 11 September 2014.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasamanya yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Vakil Dekan I

Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 0014

Tembusan :  
Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

operator2@yahoo.com

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/REG/VI/39/9/2014

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **2341/H34/PL/2014**  
Tanggal : **2 SEPTEMBER 2014** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;  
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;  
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;  
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **SINGGIH YUNTOTO** NIP/NIM : **10501244021**  
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI SMKN2 PENGASIH**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **2 SEPTEMBER 2014 s.d 2 DESEMBER 2014**

**Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [adbang.jogjapro.go.id](http://adbang.jogjapro.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **2 SEPTEMBER 2014**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub.  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



**Tembusan :**

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. BUPATI KULON PROGO C.Q KPT KULON PROGO
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN





**PEMERINTAH KABUPATEN KULON PROGO**  
**BADAN PENANAMAN MODAL DAN PERIZINAN TERPADU**  
Unit 1: Jl. Perwakilan No. 2, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 775208 Kode Pos 55611  
Unit 2: Jl. KHA Dahlan, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 774402 Kode Pos 55611  
Website: bpmpt.kulonprogokab.go.id Email : bpmpt@kulonprogokab.go.id

**SURAT KETERANGAN / IZIN**

Nomor : 070.2 /00713/IX/2014

Memperhatikan : Surat dari Sekretariat Daerah Provinsi DIY Nomor: 070/REG/V/39/9/2014, TANGGAL: 2 SEPTEMBER 2014, PERIHAL: IZIN PENELITIAN

Mengingat : 1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri;  
2. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;  
3. Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor : 16 Tahun 2012 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Teknis Daerah;  
4. Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor : 73 Tahun 2012 tentang Uraian Tugas Unsur Organisasi Terendah Pada Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu..

Diizinkan kepada : **SINGGIH YUNTOTO**  
NIM / NIP : **10501244021**  
PT/Instansi : **UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Keperluan : **IZIN PENELITIAN**  
Judul/Tema : **PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM PENGENDALI ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI SMKN 2 PENGASIH**

Lokasi : **SMK NEGERI 2 PENGASIH**  
Waktu : **02 September 2014 s/d 02 Desember 2014**

1. Terlebih dahulu menemui/melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
3. Wajib menyerahkan hasil Penelitian/Riset kepada Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk kepentingan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Ditetapkan di : **Wates**  
Pada Tanggal : **02 September 2014**

**KEPALA**  
**BADAN PENANAMAN MODAL**  
**DAN PERIZINAN TERPADU**  
**AGUNG KURNIAWAN, S.I.P., M.Si.**  
Pembina Tk.I ; IV/b  
NIP. 19680805 199603 1 005

Tembusan kepada Yth. :

1. Bupati Kulon Progo (Sebagai Laporan)
2. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo
3. Kepala Kantor Kesbangpol Kabupaten Kulon Progo
4. Kepala Dinas Pendidikan Kab. Kulon Progo
5. Kepala SMK Negeri 2 Pengasih
6. Yang bersangkutan
7. Arsip



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH  
Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta  
Telpon (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smk2pengasih\_kp@yahoo.com  
homepage : www.smn2pengasih.sch.id

F/4.2.3/KTU/2  
06 Oktober 2009  
SMK N 2 Pengasih



### **SURAT IJIN PENELITIAN**

No. : 421/856

Dasar : Surat dari Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo, No.  
070.2/00713/DX/2014, tanggal 02 September 2014

Dengan ini Kepala SMK N 2 Pengasih memberikan ijin kepada:

Nama : **SINGGIH YUNTOTO**  
NIM : 10501244021  
PT / INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Untuk melaksanakan penelitian pada Instansi kami dengan ketentuan:

Waktu : 02 September s.d 02 Desember 2014  
Judul :

**"PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA  
PEMBELAJARAN KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM  
PENGENDALIAN ELEKTRONIK PADA SISWA KELAS XI SMKN 2  
PENGASIH"**

Demikian surat ijin ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 11 September 2014

Kepala Sekolah



**Drs. H. RACHMAD BASUKI, SH, MT**  
NIP. 19620904 198804 1 001

F/4.2.3/KTU/2
06 Oktober 2009
SMK N 2 Pengasih



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA  
**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH**  
Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta  
Telpon (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smk2pengasih\_kp@yahoo.com  
homepage : www.smn2pengasih.sch.id



### **SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

No. : 421/1167

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Drs. H. RACHMAD BASUKI, SH., MT.**  
NIP. : 19620904 198804 1 001  
Pangkat/Gol : Pembina / IV a  
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa :

Nama : **SINGGIH YUNTOTO**  
NIM : 10501244021  
PT / INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMK N 2 Pengasih pada tanggal 2 September s.d 2 Desember 2014 dengan Judul Penelitian :

**“PENGEMBANGAN APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN  
KOMPETENSI PENGOPERASIAN SISTEM PENGENDALIAN ELEKTRONIK PADA  
SISWA KELAS XI SMKN 2 PENGASIH”**

Surat ijin ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 2 Desember 2014



Kepala SMK N 2 Pengasih

**Drs. H. RACHMAD BASUKI, SH., MT**  
NIP. 19620904 198804 1 001