

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI
KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh:

Muhammad Amri Yahya

NIM: 11501241036

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2015

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI
KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

Disusun Oleh :

Muhammad Amri Yahya

NIM : 11501241036

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan Ujian

Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, September 2015

Mengetahui
Ketua Program Studi,
Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui,
Dosen Pembimbing



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



Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T.
NIP. 19600529 198403 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Amri Yahya

NIM : 11501241036

Prodi : Pendidikan Teknik Elektro-S1

Judul TAS : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

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

Yogyakarta, September 2015

Yang menyatakan,

Muhammad Amri Yahya

Nim. 11501241036

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

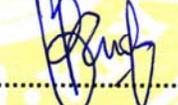
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI
KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

Disusun oleh :

Muhammad Amri Yahya
NIM. 11501241036

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 5 Oktober 2015

TIM PENGUJI

Nama Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T.</u> Ketua Penguji/Pembimbing		17/11-2015
<u>Drs. Nur Kholis, M.Pd.</u> Sekretaris		17/11 2015
<u>Dr. Istanto Wahyu Djatmiko</u> Penguji		17/11 2015

Yogyakarta, 17 November 2015
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Moch Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

“Allahumma Sholli 'ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad”

“mudahkanlah dan janganlah engkau persulit orang lain dan berilah kabar gembira pada mereka, jangan membuat mereka menjadi lari” (HR. Bukhari)

“tiada penyesalan, yang ada hanyalah berbuat lebih baik karena di dunia semua sudah ditakdirkan.”

“Barangsiapa memudahkan (urusan) orang yang kesulitan (dalam masalah hutang), maka Allâh Azza Wa Jalla memudahkan baginya (dari kesulitan) di dunia dan akhirat.” (Rasûlullâh Shallallahu `alaihi wa sallam)

“Barang siapa yang bersungguh-sungguh maka dia akan berhasil, Insya Allah.”

“Tunjukkan apa yang kita punya untuk meraih cita-cita”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

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

Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahilliyah menuju jalan yang terang-benderang yaitu Dinul Islam.

Almarhumah Ibu terimakasih atas limpahan kasih sayang yang tak terhingga semasa hidup dan memberikan rasa rindu yang sangat berarti.

Papa dan Mama yang selalu mendukung baik moral maupun materi.

Adik dan seluruh anggota keluarga yang selalu memberi dukungan semangat dalam menjalani studi.

Personil “Hola-holo” Pras, Sadewa, Restu, Hakim, Triyogo, Dedi, Harry, Reza, Inu, Danang, Sigit, Sun dll. Kalian adalah sahabat tempat berkeluh kesah yang selalu memberikan solusi disaat ada masalah.

Personil “Kobocang” Rudi, Ama, Janti, Candra, Sizu. Kalian adalah sahabat yang selalu membuat tertawa dalam canda dan kebersamaan kita.

Seluruh teman TKF 201 Pendidikan Teknik Elektro A 2011 yang menemani belajar selama 4 tahun lebih.

Segecap guru dan siswa program keahlian Elektronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan yang telah membantu pengujian aplikasi.

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI
KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

Oleh:
Muhammad Amri Yahya
NIM. 11501241036

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui fungsionalitas media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis android; (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis android; (3) unjuk kerja media pembelajaran interaktif mata pelajaran teknik elektronika dasar pada resolusi dan sistem operasi android yang berbeda

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *R&D* dengan model pengembangan *water fall*. Penelitian dilakukan di SMK Muhammadiyah Prambanan dengan subyek penelitian siswa program keahlian Elektronika Industri. Tahap pengujian kelayakan produk dilakukan dengan validasi produk oleh ahli, uji *alpha* oleh pengguna pertama (guru) dan uji *beta* oleh pengguna akhir (siswa). Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara, dan angket. Teknik analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif.

Hasil penelitian ini adalah: (1) uji fungsionalitas media pembelajaran interaktif berbasis android yang tepat pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar meliputi kemudahan navigasi, performa aplikasi, dan kemudahan operasional; (2) kelayakan media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar, berdasarkan penilaian oleh ahli media mendapatkan rerata skor total 57,5 atau masuk dalam kategori "sangat layak", penilaian oleh ahli materi mendapatkan rerata skor total 39 atau masuk dalam kategori "layak", penilaian oleh guru mendapatkan rerata skor total 56 atau masuk dalam kategori "layak", dan penilaian oleh siswa diperoleh rerata skor total 61,24 atau masuk dalam kategori "sangat layak" (3) unjuk kerja dilakukan pada perangkat android menggunakan *smartphone* dengan berbagai macam sistem operasi, resolusi/ukuran layar, dan ukuran ram. Aplikasi dapat berjalan dengan baik dan tidak ditemukan eror.

Kata Kunci: Android, *Media pembelajaran interaktif*, *Teknik elektronika dasar*

KATA PENGANTAR

Segala puji atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK guna menjadi prasyarat untuk mendapat gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir skripsi ini tidak akan berjalan dan selesai tanpa adanya dukungan serta bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada.

1. Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi,
2. Yuwono Indro Hatmojo, S. Pd., M. Eng., dan Nurkholis, M.Pd. selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Yuwono Indro Hatmojo, S. Pd., Ariadie Chandra N, S.T.,M.T., Sigit Yatmono, M.T., Sardjiman Djojopernoto, M.Pd. yang telah bersedia menjadi validator media pembelajaran,
4. Moh. Khairudin, Ph.D., selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta,
5. Ketut Ima Ismara, M. Pd, M. Kes, dan Moh. Khairudin, Ph. D. selaku ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta beserta staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini,
6. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi,

7. Drs. Anton Subiyantoro, M.M. selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah Prambanan yang telah memberi izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini,
8. Guru dan staf SMK Muhammadiyah Prambanan yang telah memberikan bantuan serta fasilitas dalam pengambilan data selama proses penelitian,
9. Ayah, Ibu, Adik, dan segenap keluarga yang telah memberikan do'a restu dan dukungan,
10. Siswa kelas X Program Keahlian Elektronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan yang telah bekerja sama dengan baik dalam proses penelitian,
11. Teman-teman kelas A angkatan 2011 Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, terimakasih atas bantuan dan dukungannya,
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama pengerjaan Tugas Akhir Skripsi sampai selesainya laporan ini.

Penulis menyadari walaupun telah mencoba sebaik mungkin untuk menyusun laporan ini, tidak akan menjadi lebih baik tanpa masukan dari pihak lain, untuk itu penulis mengharapkan kepada semua pihak agar memberi masukan, kritik, dan saran yang membangun untuk memperbaiki laporan ini. Harapan penulis dengan terselesainya laporan ini adalah dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang berkenan menggunakannya, sehingga dapat memberikan tambahan ilmu pengetahuan yang bermanfaat. Amin.

Yogyakarta, September 2015

Penulis,

Muhammad Amri Yahya
NIM. 11501241036

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	7
G. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
A. Kajian Teori.....	9
B. Penelitian yang Relevan	21
C. Kerangka Pikir	22
D. Pertanyaan Penelitian	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Model Pengembangan.....	25
B. Prosedur Pengembangan	26
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	33
D. Subjek dan Objek Penelitian	33
E. Teknik dan Alat Pengumpulan Data	33
F. Uji Validitas	38
G. Teknik Analisis Data.....	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
A. Deskripsi Data Uji Coba.....	41
B. Analisis Data	67
C. Kajian Produk.....	73
D. Pembahasan Hasil Penelitian	81

BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	92
A. Simpulan.....	92
B. Keterbatasan Produk.....	93
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	94
D. Saran.....	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar sistem operasi android.....	15
Tabel 2. Kompetensi dasar struktur atom, dalam silabus teknik elektronika dasar	21
Tabel 3. Spesifikasi Perangkat Komputer.....	30
Tabel 4. Spesifikasi Perangkat Android.....	30
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media.....	34
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	35
Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Angket Untuk Guru.....	36
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Angket Untuk Siswa.....	37
Tabel 9. Katagori Skala Empat.....	39
Tabel 10. Kategori Penilaian	39
Tabel 11. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mengoperasikan Sistem	43
Tabel 12. Materi Pokok Kompetensi Dasar Memahami Model Atom Bahan Semikonduktor	43
Tabel 13. Data Hasil Penilaian Ahli Media	67
Tabel 14. Komentar dan Saran Perbaikan dari Ahli Media	68
Tabel 15. Data Penilaian Ahli Materi.....	69
Tabel 16. Komentar dan Saran Perbaikan dari Ahli Media	69
Tabel 17. Data Penilaian Uji <i>Alpha</i>	70
Tabel 18. Komentar dan Saran Perbaikan Guru	71
Tabel 19. Data Hasil Penilaian Siswa	72
Tabel 20. Komentar dan Saran Perbaikan Siswa	73
Tabel 21. Fungsionalitas Navigasi	81
Tabel 22. Hasil Unjuk Kerja Aplikasi pada Berbagai Perangkat	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Berpikir.....	23
Gambar 2. Kurva Distribusi Normal	40
Gambar 3. Tampilan Operating Sistem Windows Phone yang menggunakan desain Flat UI.....	45
Gambar 4. Swipe view yang disertai anak panah sebagai petunjuk.	46
Gambar 5. Struktur Navigasi Aplikasi.	50
Gambar 6. Diagram Blok Halaman Menu Utama	51
Gambar 7. Diagram Blok Materi.....	52
Gambar 8. Diagram Blok Soal.....	53
Gambar 9. Rancangan Aplikasi	54
Gambar 10. <i>Flowcart</i> halaman <i>loggin</i>	55
Gambar 11. Flowchart Menu Utama.....	56
Gambar 12. <i>Flowchart</i> Menu Materi	57
Gambar 13. <i>Flowchart</i> Sejarah Model Atom.....	58
Gambar 14. <i>Flowchart</i> Simulasi Eksperimen	59
Gambar 15. <i>Flowchart</i> Material Elektronik	60
Gambar 16. <i>Flowchart</i> Perbedaan Semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N	61
Gambar 17. Soal.....	62
Gambar 18. <i>Test Movie</i> menggunakan <i>Air Debug Launcher (Mobile)</i>	64
Gambar 19. Kebenaran <i>syntax</i> dan logika ditampilkan pada <i>Compiler Errors</i>	65
Gambar 20. Materi simulasi Model Thomson.....	74
Gambar 21. Tampilan Kompetensi yang sudah diubah	75
Gambar 22. Penambahan narasi pada animasi	76
Gambar 23. Bagian yang diperjelas tulisannya.....	77
Gambar 24. Tampilan yang diperbesar ukuran hurufnya	78
Gambar 25. Produk Akhir Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Elektronika Dasar Berbasis Android	80
Gambar 26. Diagram Lingkaran Distribusi frekuensi Hasil Ahli Media.....	83
Gambar 27. Diagram Lingkaran Distribusi frekuensi Hasil Ahli Materi	84
Gambar 28. Diagram Lingkaran Distribusi frekuensi Hasil Uji <i>Alpha</i>	85
Gambar 29. Diagram Lingkaran Distribusi frekuensi Hasil Uji <i>Beta</i> oleh siswa ...	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan Software.....	99
Lampiran 2. Kerangka Aplikasi Android	107
Lampiran 3. Revisi Produk.....	132
Lampiran 4. Instrumen Penelitian dan Validasi	142
Lampiran 5. Analisis Data.....	171
Lampiran 6. Dokumentasi	178
Lampiran 7. Surat Ijin Penelitian.....	181

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pemakaian teknologi dalam kehidupan sehari-hari tidak dapat dihindari. Perkembangan teknologi pada era globalisasi saat ini sangat pesat. Untuk itu, masyarakat dituntut untuk melakukan suatu perubahan di setiap kegiatannya. Pada saat ini yang paling berpengaruh terhadap kegiatan manusia adalah teknologi informasi. Hasil Survey yang dilakukan oleh *International Telecommunication Union* (2014) tentang perkembangan *Information and Comunication Technology* (ICT) global didapatkan 95,5 per 100 penduduk menggunakan telepon seluler. Berdasarkan hasil survey tersebut, terdapat 4,5 per 100 penduduk yang belum memanfaatkan perkembangan teknologi informasi.

Pesatnya perkembangan teknologi tidak hanya menyebar pada satu bidang namun berbagai bidang dan kalangan. Pendidikan merupakan salah satu bidang yang tidak lepas dari perkembangan teknologi. Adanya teknologi yang baru, menjadikan bidang pendidikan menjadi lebih berkembang, namun dengan perkembangan teknologi selalu ada permasalahan yang muncul, salah satunya adalah pemanfaatan teknologi tersebut sebagai bahan penunjang pendidikan.

Pada saat dilakukan observasi kelas di SMK Muhammadiyah Prambanan oleh peneliti, proses pembelajaran guru jarang menggunakan teknologi dan media pembelajaran. Lebih sering menggunakan papan tulis walaupun terkadang menggunakan proyektor dalam menyampaikan materi pembelajaran. Siswa masih sangat bergantung pada penyampaian materi yang disampaikan oleh guru secara

langsung, karena kurangnya media pembelajaran yang dapat dipelajari secara mandiri. Siswa juga belum akrab dengan penggunaan teknologi untuk belajar, oleh karena itu perlu adanya media pembelajaran yang digunakan guru, yang dapat digunakan secara mandiri oleh siswa dan dapat dengan mudah diakses diluar jam pelajaran.

Namun tidak semua media pembelajaran efektif digunakan proses pembelajaran karena siswa kesulitan menggunakan media pembelajaran. Keterbatasan alat menjadi kendala dalam mengakses media pembelajaran. Komputer pribadi seperti halnya laptop dirasa masih mahal bagi kalangan menengah kebawah ataupun siswa SMK. Adapun fasilitas yang ada disekolah juga tidak dapat digunakan setiap proses pembelajaran karena jumlahnya terbatas.

Perangkat *smartphone* menjadi alternatif solusi karena harganya lebih murah dibandingkan komputer. *Smartphone* menjadi kebutuhan utama disamping pangan, sandang dan papan. Pesatnya pertumbuhan *smartphone* menjadi fenomena yang tidak bisa dihindari, karena masyarakat membutuhkan informasi dan dipakai juga untuk mengakses internet. Pengguna *smartphone* saat ini sangat menjamur mulai dari anak kecil hingga dewasa. Menurut situs resmi (Okezone, 2015) ditahun 2015, pengguna *smartphone* di Indonesia mencapai 55 Juta, dalam situs tersebut juga disebutkan *eMarketer* juga memproyeksikan bahwa pada tahun 2016 hingga 2019 pengguna *smartphone* di Indonesia akan terus tumbuh. Pada saat peneliti observasi kelas di SMK, siswa yang membawa *smartphone* lebih banyak daripada siswa yang membawa laptop.

Mobile learning merupakan sebuah metode pembelajaran baru yang memaksimalkan penggunaan teknologi perangkat *mobile* atau *smartphone* saat

ini. Seperti yang dimuat dalam situs (TECHINASIA, 2015) Pidato Takuya Homma dalam konvensi BETT yang merupakan acara tahunan teknologi pendidikan terbesar di dunia yang diselenggarakan di London, menurutnya ada tiga karakteristik istimewa yang dimiliki Asia Tenggara perihal teknologi yaitu: Pertama, pesatnya pertumbuhan perangkat *mobile*, karena teknologi perangkat seluler dan jaringan di wilayah Asia Tenggara jauh lebih maju dan cepat diadopsi dibandingkan komputer. Hampir segala sesuatu yang diciptakan di Asia Tenggara berupa *mobile*. Salah satu sukses *mobile learning* di Asia Tenggara menurut Takuya Homma adalah *Kelase* dari Indonesia. Yang kedua, wilayah Asia Tenggara "melompati" teknologi lama seperti laptop dan wifi, kini teknologi *mobile* atau *smartphone* sudah lebih canggih. Ketiga, karena untuk persiapan ujian, budaya orangtua mengirim anaknya ke *cramming school* (sekolah khusus untuk mempersiapkan tes masuk) bukan menjadi suatu hal yang mengherankan jika siswa mengharapkan metode ini dapat tersedia hanya *online* saja tetapi secara *mobile*.

Operating System pada *smartphone* yang menguasai pangsa pasar adalah android. Android 81.5%, iOS 14.8%, Windows Phone 2.7%, *Others* 0.6%, dan Blackberry 0.4%. Survei tersebut diambil pada kuartal ketiga tahun 2014 (IDC, 2015). Dari data tersebut dapat dilihat bahwa pengguna android mempunyai jumlah paling besar. Android juga merupakan sistem operasi *open source* sehingga relatif lebih mudah untuk para *developer* mengembangkan aplikasi.

Kemudahan pengembangan *software* menggunakan android merupakan keunggulan sistem operasi android. Media pembelajaran yang akan dibuat merupakan media pembelajaran yang berfungsi untuk menampilkan materi pelajaran, diharapkan dengan adanya media pembelajaran menggunakan

smartphone android dapat memudahkan siswa dalam belajar baik belajar dikelas maupun belajar secara mandiri. Kemudahan dalam menggunakan dan dapat digunakan diberbagai tempat membuat siswa sering mengakses materi. Semakin sering siswa mengulangi materi yang disampaikan, tentunya siswa menjadi semakin paham dengan materi yang dipelajari.

Pada waktu observasi dan wawancara terhadap guru, materi yang perlu dibuat media pembelajaran adalah mata pelajaran Teknik Elektronka Dasar. Mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar merupakan mata pelajaran dasar yang harus dikuasai. Perlu adanya media pembelajaran yang memudahkan siswa dalam mempelajari materi dalam mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar. Kurangnya pemahaman dalam mata pelajaran ini berdampak pada mata pelajaran lain yang menggunakan dasar ilmu mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar.

Mengacu pada uraian diatas maka peneliti tertarik untuk membangun sebuah aplikasi berbasis android sebagai media pembelajaran Teknik Elektronika Dasar untuk siswa SMK kelas X. Pemanfaatan *smartphone* sebagai media pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti memberi judul "*Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X Program Studi Keahlian Elektronik Industri di SMK*".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang melatarbelakangi penelitian ini, antara lain.

Perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat dapat memenuhi kebutuhan masyarakat, sehingga informasi dapat dengan mudah dicari. Akan tetapi pemanfaatan perkembangan teknologi informasi belum dilakukan secara

maksimal pada dunia pendidikan. Hal ini dikarenakan kurangnya sumber daya manusia. Sumber daya manusia yang mumpuni maka perkembangan teknologi informasi dapat dimaksimalkan penggunaannya.

Dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran perlu adanya media sebagai sarana untuk menyampaikan materi. Materi yang disampaikan seharusnya dapat diakses oleh siswa kapan saja dan di mana saja. *Mobile learning* menjadi solusi agar siswa dapat mengakses materi kapan saja dan di mana saja menggunakan perangkat *smartphone*.

Sistem operasi yang banyak digunakan pada *smartphone* dan mempunyai paling banyak pengguna adalah android. Karena harganya yang relatif lebih murah dan merupakan sistem operasi *open source*. Maka dalam pengembangan media pembelajaran dibuat untuk *smartphone* dengan sistem operasi Android.

Mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar merupakan mata pelajaran dasar yang harus dikuasai. Perlu adanya media pembelajaran yang memudahkan siswa dalam mempelajari materi. Pemamanfaatan media pembelajaran berbasis *smartphone* Android pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar membantu guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, permasalahan dibatasi pada pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis Android pada mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar kelas X Program Studi Keahlian Elektronika Industri di SMK. Aplikasi media pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini sebagai media untuk menampilkan materi mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar yang dapat dioperasikan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android. Mata pelajaran

Teknik Elektronika Dasar merupakan mata pelajaran SMK program keahlian Elektronika Industri yang menggunakan kurikulum 2013. Mata pelajaran ini dipelajari di kelas X.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah pada penelitian ini.

1. Bagaimanakah fungsionalitas media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis Android?
2. Bagaimanakah kelayakan media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis Android?
3. Bagaimanakah unjuk kerja media pembelajaran interaktif mata Teknik Elektronika Dasar pada resolusi dan sistem operasi Android yang berbeda?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui fungsionalitas media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis Android.
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis Android.
3. Unjuk kerja media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar pada resolusi dan sistem operasi Android yang berbeda.

F. Spesifikasi Produk yang di Kembangkan

Media pembelajaran interaktif berbasis Android mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar kelas X program studi keahlian Elektronika Industri di SMK. Secara umum spesifikasi produk media pembelajaran interaktif berbasis Android dibagi menjadi 2 kategori, sebagai berikut.

1. Teknis

Secara teknis spesifikasi produk media pembelajaran interaktif berbasis Android dibagi menjadi empat kategori, meliputi.

- a. Produk ini dikembangkan menggunakan *air for android Adobe Flash CS6* dengan bahasa pemrograman *actionscript 3*.
- b. Produk media pembelajaran interaktif berbasis Android dapat di-*install* pada *smartphone* Android dengan sistem operasi Android minimal versi 2.2 Froyo dengan berbagai macam ukuran dan resolusi layar.
- c. Software terdiri dari dua versi yaitu: (1) versi aplikasi yang sudah digabungkan dengan *air runtime*; (2) versi aplikasi tanpa *air runtime* (download melalui playstore)

2. Non teknis

Spesifikasi produk media pembelajaran interaktif berbasis Android yaitu meliputi.

- a. Pengguna (*user*) yang dapat menggunakan produk ini yaitu guru dan siswa SMK program studi keahlian Elektronika Industri
- b. Di dalam aplikasi terdapat 5 menu utama yaitu: menu kompetensi, menu materi, menu petunjuk penggunaan, menu latihan soal, menu tentang,

- c. Siswa dapat melakukan latihan mengerjakan soal kemudian mendapatkan umpan balik berupa skor yang didapatkan.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah.

1. Bagi Siswa

- a. Media pembelajaran interaktif berbasis Android mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar mudah untuk digunakan oleh siswa.
- b. Membuat mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar lebih menarik dan tidak membosankan serta memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran Teknik Elektronika Dasar.
- c. Aplikasi media pembelajaran dapat digunakan oleh siswa menggunakan *smartphone* Android.

2. Bagi Guru

- a. Media pembelajaran interaktif berbasis Android mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar mudah untuk digunakan oleh guru sebagai pengajar.
- b. Media pembelajaran Teknik Elektronika Dasar dapat digunakan sebagai media pembelajaran oleh guru, agar pembelajaran di kelas lebih menarik dan tidak membosankan, serta memudahkan dalam penyampaian materi.
- c. Aplikasi media pembelajaran dapat digunakan oleh menggunakan *smartphone* Android.

3. Bagi Mahasiswa

Sebagai peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi ilmiah dalam pengembangan media pembelajaran, khususnya pada pengembangan media pembelajaran berbasis Android.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Sekolah Menengah Kejuruan

Pembelajaran memiliki peranan yang sangat penting dalam pembentukan kepribadian terlebih dalam bidang pendidikan. Heinich, Molenda, Russell, Smaldino (2002:6) menjelaskan pembelajaran adalah pengembangan pengetahuan, keterampilan, atau sikap sebagai seorang individu berinteraksi dengan informasi dan lingkungan. Setiap proses pembelajaran memiliki hubungan erat dengan tujuan pembelajaran. Tujuan inilah merupakan salah satu ciri yang terkandung dalam pembelajaran. Oemar Hamalik (2011: 66) menyatakan ada tiga ciri yang terkandung dalam tujuan pembelajaran yaitu: (1) Rencana, penataan dari berbagai unsur pembelajaran; (2) Kesalingtergantungan, setiap unsur pembelajaran memiliki hubungan satu sama lain, pada masing-masing unsur tersebut, memberikan kontribusi terhadap berbagai unsur pembelajaran; (3) Tujuan, dalam proses pembelajaran memiliki tujuan agar siswa belajar. Untuk itu pendidik dituntut merencanakan setiap proses pembelajaran yaitu memberi kemudahan bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Menurut Murniati dan Usman dalam (Sutirman, 2013:11) Pendidikan kejuruan merupakan jenis pendidikan yang

berorientasi pada ketrampilan sehingga produk lulusan pendidikan jenjang ini mudah memasuki pasar kerja atau mampu menciptakan pekerjaan sendiri.

Pendidikan menengah kejuruan mengutamakan penyiapan siswa untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap profesional. Sesuai dengan bentuknya, sekolah menengah kejuruan menyelenggarakan program-program pendidikan yang disesuaikan dengan jenis-jenis lapangan kerja (Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat. Sekolah di jenjang pendidikan dan jenis kejuruan dapat bernama Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) atau Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK), atau bentuk lain yang sederajat (Undang-undang Sisdiknas Nomor 20 Tahun 2003). SMK memiliki banyak program keahlian. Program keahlian yang dilaksanakan di SMK menyesuaikan dengan kebutuhan dunia kerja yang ada. Program keahlian pada jenjang SMK juga menyesuaikan pada permintaan masyarakat dan pasar.

Uraian diatas dapat dinyatakan bahwa tujuan SMK yaitu menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan dibidang masing-masing dan siap terjun di dunia kerja. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Wardiman dalam Sutirman (2013:11) yang menyatakan bahwa tujuan pendidikan kejuruan adalah mempersiapkan peserta didik sebagai calon tenaga kerja dan mengembangkan eksistensi peserta didik, masyarakat, bangsa dan Negara.

2. Media Pembelajaran

a. Konsep Media Pembelajaran

Proses belajar mengajar adalah proses komunikasi, penyampaian pesan dari pengantar ke penerima (Daryanto, 2010:4). Proses komunikasi dalam lingkup pembelajaran terjadi antara guru dan siswa di kelas. Pesan yang disampaikan guru terkadang menimbulkan penafsiran yang berbeda-beda kepada siswa, karena adanya gangguan sehingga isi materi tidak dapat tersampaikan secara baik dan optimal. Dalam hal ini media dibutuhkan untuk mempermudah dan memerlancar dalam proses komunikasi guru terhadap siswa. Menurut Arief S. Sadiman (2011:7), media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan ntuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perhatian dan minat siswa sedemikian rupa sehingga terjadi proses belajar.

Menurut Sukiman (2012:29) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat serta kemauan peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran secara efektif. Secara umum ada tiga jenis media yang perlu diketahui yaitu: (1) media audio; (2) media visual; (3) media audio-visual. Selain ketiga hal tersebut media pembelajaran dapat dilihat dari sisi komponen dan jenisnya (Hujair Sanaky, 2013:25-26):

1) Sisi Komponennya

Apabila dilihat dari komponen, terdapat 2 bagian, yaitu: Apabila dilihat dari komponen, terdapat 2 bagian, yaitu: *Hardware* (perangkat keras), *Software* (perangkat lunak)

2) Jenis

Apabila dilihat dari jenis, dibagi menjadi tiga, yaitu: (a) media audio yaitu media yang mengandalkan pendengaran. (b) Media visual yaitu media yang mengandalkan penglihatan. (c) Media audio-visual yaitu media yang mengandalkan pendengaran dan penglihatan.

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran diupayakan untuk memanfaatkan kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh media tersebut dan berusaha menghindari hambatan yang mungkin muncul dalam proses pembelajaran. Oemar Hamalik (2011:15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Manfaat dari penggunaan media pembelajaran menurut Azhar Arsyad, (2011:26): (1) memperjelas penyajian informasi yang diberikan oleh pengajar sehingga memperlancar proses pembelajaran. (2) meningkatkan motivasi, perhatian pembelajar, interaksi langsung antar pembelajar dengan lingkungan, dan mendukung proses pembelajaran mandiri. (3) mengatasi keterbatasan indra, ruang dan waktu. (4) memberikan kesamaan pengalaman kepada pembelajar tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka.

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pendidikan dalam PBM dapat bermanfaat untuk menarik minat dan perhatian siswa terhadap materi pengajaran sehingga mudah memahaminya karena lebih kongkrit, memberikan pengalaman yang nyata, dan memudahkan menyajikan, mengumpulkan dan

mengolah data yang kuat dan terpercaya tentang sesuatu hal sehingga dapat menguatkan suatu informasi. Jadi fungsi media pendidikan adalah mengatasi hambatan-hambatan yang terjadi dalam proses komunikasi antara guru dengan siswa. Disamping fungsi umum diatas, masing-masing media mempunyai ciri-ciri khasnya sendiri, tidak ada satu media yang unggul dari media yang lain, semua dapat digunakan secara bergantian dengan menyesuaikannya dengan situasi dan kondisi pembelajaran.

c. *Mobile Learning*

Mobile learning adalah salah satu alternatif bahwa layanan pembelajaran dapat dilaksanakan di mana saja dan kapan saja (Darmawan, 2012:15). *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.

Istilah *mobile learning (M-Learning)* mengacu kepada penggunaan perangkat/divais teknologi informasi (TI) genggam dan bergerak, seperti PDA, telepon genggam, Laptop dan tablet PC, dalam pengajaran dan pembelajaran. *Mobile learning* merupakan bagian dari *electronic learning (e-learning)* sehingga, dengan sendirinya, juga merupakan bagian dari *distance learning (d-Learning)*.

3. Android

Android merupakan suatu sistem operasi yang berjalan pada *smartphone*, menurut Meng Lee (2011) *Android is a mobile operating system that is based on modified version of linux*. Berdasarkan pengertian tersebut android merupakan suatu sistem operasi mobile / handphone yang berbasis pada versi modifikasi dari

linux. Pengertian yang lain, Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi (Tim Litbang Wahana Komputer, 2014)

Pada tahun 2000 Google mengakuisisi 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). Salah satu elemen penting dari android adalah *Dalvik Virtual Machine* (DVM). Android berjalan pada DVM bukan *Java Virtual Machine* (JVM). DVM memiliki banyak persamaan dengan JVM namun DVM diancang tersendiri untuk android yang sudah disesuaikan dirancang untuk memastikan bahwa beberapa fitur berjalan lebih efisien pada perangkat *mobile* atau *smartphone*.

Istiyanto (2013:16) menjelaskan faktor penyebab popularitas aplikasi android antara lain: (1) faktor kecepatan, efisiensi aplikasi dalam memberikan data secara tepat sesuai keinginan user. Aplikasi dibuat sederhana sesuai kebutuhan, dan tidak sekompleks aplikasi pada PC. Sehingga pengguna dapat dengan mudah dan cepat mengakses data yang dibutuhkan. (2) aspek produktivitas, beragamnya aplikasi yang dipasarkan memudahkan pengguna untuk mengatasi masalah yang dihadapi sehari-hari. Aplikasi android saat ini telah berkembang untuk berbagi keperluan mulai dari sekedar game, jejaring sosial, sampai tutorial berbagai macam hal seperti tutorial memasak. Berbagai masalah yang dihadapi sehari-hari kini dapat diatasi dengan mencari aplikasi di pasar. (3) kreatifitas desain, desain yang ditawarkan mempunyai kemudahan pengguna (*user friendly*). Pengembang juga

membuat berbagai penyesuaian dengan pengguna. Penyelesaian berdasarkan umur, pendidikan, dan kalangan membuat pengguna lebih leluasa dalam menjalankan aktifitas *mobile*. (4) fleksibilitas dan keandalan, setiap aplikasi yang dipasarkan hanya diperuntukkan untuk keperluan yang spesifik saja, keterbatasan inilah yang sering merepotkan pengguna. Namun keterbatasan dari aplikasi dapat ditutupi dengan mencari aplikasi yang lain sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna.

Macam-macam versi sistem operasi android dari tahun 2008 hingga 2014 menurut wikipedia (2014) dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Daftar sistem operasi android

Versi Sistem Operasi Android	Nama	Fitur
1.0		<ul style="list-style-type: none"> • Android <i>Market</i> • Penjelajah web • <i>Google Sync, Google Search, Google Talk</i>, Pesan instan, pesan teks, MMS
1.1		<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan untuk menampilkan /menyembunyikan tombol panggilan • Menyimpan lampiran pada pesan
1.5	<i>Cupcake</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Transisi layar animasi • Mengunggah video ke YouTube dan mengunggah foto ke <i>Picasa</i>
1.6	<i>Donut</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kemampuan bagi para pengembang untuk menyertakan konten pada hasil pencarian
2.0/2.1	<i>Éclair</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Penambahan <i>live wallpaper</i> yang menampilkan animasi
2.2	<i>Froyo</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan kecepatan, penyimpanan dan pengoptimalan kinerja
2.3	<i>Gingerbread</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memperbaharui desain antar muka pengguna
3.0	<i>Honeycomb</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menambahkan <i>status bar</i>, memberi akses cepat pada notifikasi,

Versi Sistem Operasi Android	Nama	Fitur
		status, dan tombol navigasi lunak
4.0	<i>Ice Cream Sandwich</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pemisahan <i>widget</i> di tab baru
4.1	<i>Jelly Bean</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peningkatan aksesibilitas
4.4	<i>Kit Kat</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pembaharuan anatarmuka dengan bar status dan navigasi transparan
5.0	<i>Lollipop</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Project volta, yang berguna untuk meningkatkan daya hidup baterai

4. Perangkat Pengembangan Aplikasi Android

Komputer sebagai alat Bantu pembelajaran telah lama dikenal dan dikembangkan. Istilah-istilah *CAI (Computer-assisted Instruction)*, *CBL (Computer-based Learning)*, *CBT (Computer-based Training)* telah menjadi bagian dari kosa kata para ahli teknologi pembelajaran sejak tahun 1980-an.

Perkembangan teknologi komputer yang memungkinkan penayangan informasi grafik, suara dan gambar, selain teks, memungkinkan dibuat media audiovisual yang bersifat interaktif. Multimedia adalah istilah yang diberikan pada teknik penyajian informasi yang menggabungkan informasi berupa teks, grafik, citra, suara, gambar, video, maupun animasi. Salah satu media pada komputer (software) yang mampu membuat dan menyajikan informasi-informasi tersebut yakni dengan menggunakan software *Adobe Flash*.

a. *Adobe Flash*

Adobe Flash merupakan software multifungsi yang mempermudah pembuatan animasi, web, game, dan aplikasi multimedia lainnya.

b. *Adobe Air*

Adobe Air adalah sebuah *cross operating system runtime* yang dikembangkan oleh *Adobe*. Sehingga memungkinkan pengembang memanfaatkan keterampilan mereka (seperti *Flash*, *Flex*, HTML, *Javascript*, dan PDF) untuk membangun RIA (*Rich Internet Application*) dan kontennya kedalam *platform* baru. *Adobe Air* berjalan diatas *platform Flash* dan memungkinkan penggunaan fungsi-fungsi dan tools yang dimiliki oleh *Adobe Flash* kedalam pengembangan aplikasi berbasis Android.

c. *Actionscript 3.0*

Actionscript adalah bahasa pemrograman untuk *Adobe Flash Player* dan *Adobe AIR Environment*. *Actionscript* dijalankan oleh *Actionscript Virtual Machine* yang merupakan bagian dari *Flash Player* dan AIR. Koding *Actionscript* biasanya dikompilasi dalam format *bytecode* (bahasa pemrograman yang ditulis dan dipahami oleh komputer) oleh *compiler*, seperti yang dibangun kedalam *Flash CS 6*.

d. *Emulator Android*

Merupakan simulator yang berjalan pada perangkat PC. Simulator ini dapat dijalankan pada perangkat PC untuk menguji terlebih dahulu aplikasi yang dibuat sebelum dipasang pada perangkat *smartphone* Android. Jika menggunakan *Adobe Flash CS 6*, maka tidak perlu menggunakan *emulator* karena sudah mencakup *emulator* Android.

5. Evaluasi Media Pembelajaran

Untuk mengetahui kualitas dari suatu media pembelajaran perlu adanya evaluasi terhadap media pembelajaran itu sendiri. Menurut Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2011:141) data empiris yang berkaitan dengan media pembelajaran, secara umum adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan efektifitas media pembelajaran yang digunakan.
- 2) Menentukan perbaikan atau peningkatan media pembelajaran yang digunakan.
- 3) Menetapkan *cost-effective* media pembelajaran yang digunakan dilihat dari hasil belajar siswa.
- 4) Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan pada proses belajar di dalam kelas.
- 5) Menentukan ketepatan isi pelajaran yang disajikan dengan media tersebut.
- 6) Menilai kemampuan guru dalam menggunakan media pembelajaran.
- 7) Mengetahui bahwa media pembelajaran tersebut benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang dinyatakan.
- 8) Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.

Menurut Walker dan Hess (1984) dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2011:143) memberikan kriteria dalam *me-review* media pembelajaran yang berdasarkan: (1) kualitas isi dan tujuan, meliputi: ketepatan, kepentingan kelengkapan, keseimbangan, minat atau perhatian, keadilan, kesesuaian dengan situasi siswa; (2) kualitas pembelajaran, meliputi: memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas pembelajaran, hubungan dengan program pembelajaran yang lainnya, kualitas social interaksi pembelajarannya, kualitas tes dan penilaiannya, dapat memberi

dampak bagi siswa, dapat memberi dampak bagi guru dan pembelajarannya; (3) kualitas teknis, meliputi: keterbacaan, mudah digunakan, kualitas tampilan atau tayangan, kualitas penanganan jawaban, kualitas pengelolaan programnya, kualitas pendokumentasiannya.

Kerangka pikir (kisi-kisi) instrumen sebagaimana yang diatur dalam PP Nomor 19/2005, yaitu komponen kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan, beserta penjelasannya, sebagaimana diuraikan berikut. Komponen penilaian buku teks pelajaran yang ditetapkan oleh PP Nomor 19/2005 diadopsi sebagai ukuran buku teks pelajaran yang baik. Itu merupakan amanat pemerintah dan masyarakat. Selanjutnya, amanat ini oleh tim pengembang dirinci dan atas dasar rincian tersebut dikembangkan instrumen penilaiannya. Sebuah buku teks pelajaran yang baik adalah buku yang:

- 1) Minimal mengacu pada sasaran yang akan dicapai peserta didik, dalam hal ini adalah standar kompetensi (SK dan KD). Dengan perkataan lain, sebuah buku teks pelajaran harus memperhatikan komponen kelayakan isi.
- 2) Berisi informasi, pesan, dan pengetahuan yang dituangkan dalam bentuk tertulis yang dapat dikomunikasikan kepada pembaca (khususnya guru dan peserta didik) secara logis, mudah diterima sesuai dengan tahapan perkembangan kognitif pembaca. Untuk itu bahasa yang digunakan harus mengacu pada kaidahkaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar. Artinya, sebuah buku teks pelajaran harus memperhatikan komponen kebahasaannya.
- 3) Berisi konsep-konsep disajikan secara menarik, interaktif dan mampu mendorong terjadinya proses berpikir kritis, kreatif, inovatif dan kedalaman berpikir, serta metakognisi dan evaluasi diri. Dengan demikian sebuah buku

teks pelajaran harus memperhatikan komponen penyajian, yang berisi teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajiannya mendukung pembelajaran.

- 4) Secara fisik tersaji dalam wujud tampilan yang menarik dan menggambarkan ciri khas buku pelajaran, kemudahan untuk dibaca dan digunakan, serta kualitas fisik buku. Dengan perkataan lain buku teks pelajaran harus memenuhi syarat kegrafikaan.

Berdasarkan uraian penjelasan pakar media, dan uraian tentang kisi-kisi instrumen penilaian diatas tentang media pembelajaran dan buku teks materi yang baik, peneliti menjadikan poin-poin tersebut sebagai acuan dalam pembuatan instrumen validasi untuk menilai media pembelajaran. Dan juga, kriteria dan mekanisme penilaian tidak digabung menjadi satu, tetapi dipisah dan tiap aspek dinilai oleh orang yang kompeten atau ahli di aspek tersebut. Penilaian media pembelajaran dikelompokkan pada penilaian ahli media, ahli materi, guru, dan pengguna (siswa).

6. Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar

Teknik elektronika dasar adalah merupakan bagian dari ilmu elektronika yang mempelajari dasar-dasar komponen, rangkaian, tegangan, dan karakteristik yang harus terlebih dahulu dipahami dalam membangun sebuah peralatan elektronika. Mata pelajaran ini ada di kurikulum 2013 dipelajari oleh siswa SMK program studi keahlian elektronika industri. Materi pelajaran teknik elektronika dasar yang dikembangkan dalam bentuk aplikasi pada penelitian ini tidak mencakup semua kompetensi dasar. Tetapi mengambil satu kompetensi dasar yaitu.

Tabel 2. Kompetensi dasar struktur atom, dalam silabus teknik elektronika dasar

KOMPETENSI DASAR (KD):	
1. Memahami model atom bahan semikonduktor	
Indikator:	
1.1.	Memahami model atom semikonduktor
1.2.	Mendesripsikan model atom semikonduktor
1.3.	Mengkategorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material
1.4.	Mengklarifikasikan bahan pengotor semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material
1.5.	Membedakan semikonduktor tipe-P dan Tipe-N.
1.6.	Memahami proses pembentukan semikonduktor tipe-PN
1.7.	Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi Nur Farida (2011) dengan judul "Pengembangan Media Mobile Learning untuk Pelajaran Fisika SMP Kelas VII Semester Ganjil" penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, pengumpulan data melalui metode tes sebagai instrument pokok, dokumentasi, observasi dan angket sebagai instrumen pendukung. Hasil penelitian media mobile learning Fisika materi pelajaran Zat dan Massa Jenis ini dinyatakan valid dengan hasil perhitungan ahli media 87,5%, ahli materi 94,4% dan siswa perorangan 97,6%, siswa kelompok kecil 92,3% serta siswa lapangan 92,07%. Hal ini menunjukkan bahwa media *mobile learning* memberikan efek positif terhadap keberhasilan pembelajaran yang nampak pada hasil belajar siswa, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran menggunakan media mobile learning efektif digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh Ikhwanul Zaeni (2013) dengan judul "Pengembangan *Mobile Learning* sebagai Media Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Batu pada Materi Daur Biogeokimia" penelitian ini menggunakan

model pengembangan dari Thiagarajan (1974) yang disebut model 4D. Hasil penelitian diperoleh data hasil validasi oleh ahli media menunjukkan persentase 83,92% dengan kriteria valid. Data hasil validasi oleh ahli materi menunjukkan persentase 95,71% dengan kriteria sangat valid. Data hasil validasi oleh praktisi lapangan menunjukkan persentase 89,13% dengan kriteria sangat valid. Data hasil uji coba pada kelompok kecil menunjukkan persentase 81,34% dengan kriteria valid. Hal ini menunjukkan bahwa mobile learning ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi daur Biogeokimia.

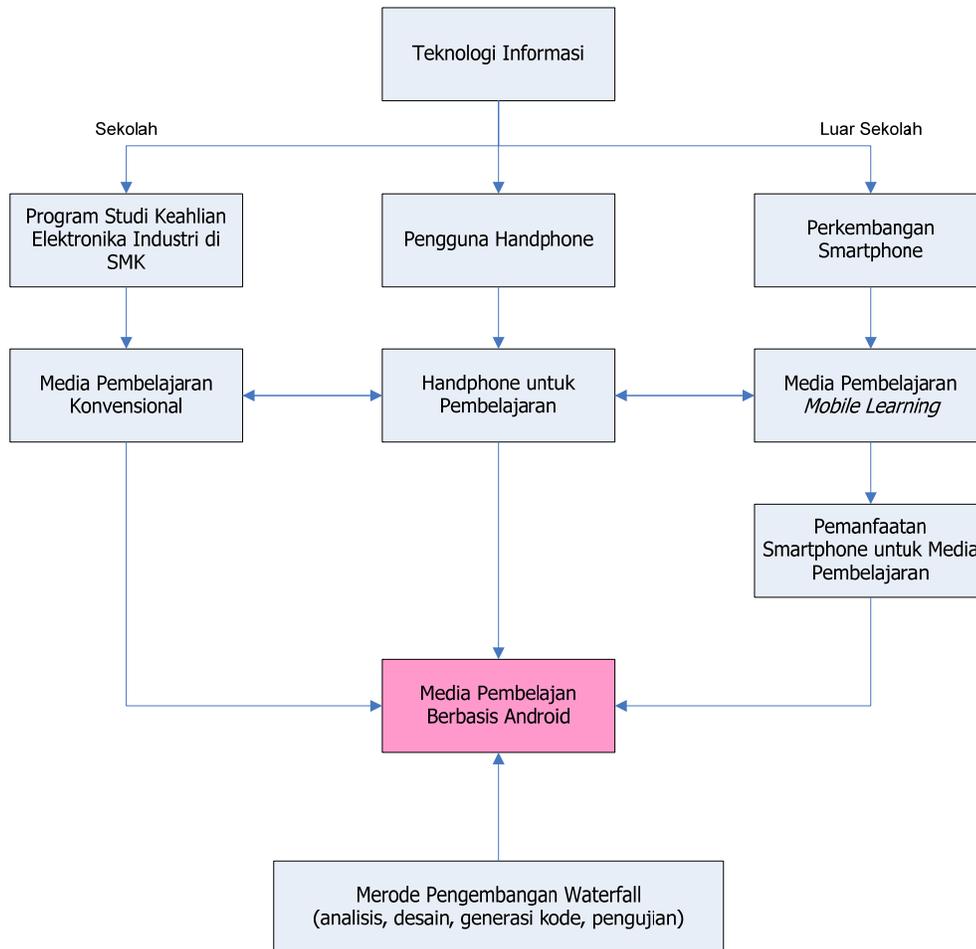
Penelitian yang dilakukan Rohmi Julia Purbasari (2013) dengan judul "Pengembangan Aplikasi Android sebagai Media Pembelajaran Matematika pada Materi Dimensi Tiga untuk Siswa SMA Kelas X" penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Dick and Carey (1978). Hasil penelitian uji kelayakan diperoleh 96,43% untuk ahli media, 89,28% untuk ahli materi, 81,52% untuk praktisi lapangan, dan 83,49% untuk sasaran pengguna. Oleh karena itu, aplikasi yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi dimensi tiga.

C. Kerangka Pikir

Teknologi dan informasi berkembang sangat cepat, tidak lain adalah penggunaan *smartphone*. Perangkat *smartphone* sudah banyak dipakai kalangan siswa terutama siswa SMK Muhammadiyah Prambanan. Dalam pembelajaran konvensional, peran guru lebih mendominasi dibandingkan dengan siswa. Materi mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar merupakan materi yang wajib dipahami oleh siswa program keahlian Elektronika Industri. Materi akan lebih menarik dipelajari jika terdapat media yang mendukung media pembelajaran dan dapat

digunakan di mana saja kapan saja, sehingga membuat siswa lebih mudah dan aktif dalam memahami materi.

Hasil akhir produk yaitu berupa media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan teori media pembelajaran. Produk yang dikembangkan berupa aplikasi media pembelajaran berbasis Android mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar yang diuji kelayakannya untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Setelah dihasilkan, aplikasi media pembelajaran berbasis Android dapat digunakan ketika pembelajaran berlangsung dikelas maupun dipelajari di mana saja.



Gambar 1. Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

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

1. Bagaimanakah uji fungsionalitas dari aplikasi android sebagai media pembelajaran mata pelajaran teknik elektronika dasar yang meliputi navigasi, performa, operasional?
2. Bagaimana kelayakan media pembelajaran mata pelajaran teknik elektronika dasar berbasis android yang meliputi unjuk kerja dan kelayakan?
3. Bagaimanakah unjuk kerja media pembelajaran interaktif mata pelajaran teknik elektronika dasar pada resolusi dan sistem operasi android yang berbeda?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian ini termasuk dalam bentuk *Research and Development* (Pengembangan dan Penelitian) yaitu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Pengembangan dan penelitian ini adalah produk perangkat lunak media pembelajaran berbasis android. Media pembelajaran interaktif berbasis android yang dimaksud adalah media pembelajaran menggunakan aplikasi android yang dapat diakses menggunakan *handphone* atau *smartphone* dengan sistem operasi Android.

Model pengembangan menggunakan metode pengembangan *software* oleh Pressman yang terdiri dari 4 macam kegiatan yaitu: Analisis Kebutuhan perangkat lunak, Desain, Generasi kode, dan Pengujian. 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 Analisis sampai pada Pengujian dilakukan secara linear. Dalam proses ini setiap kegiatan utama harus diselesaikan secara tuntas sebelum melangkah ke kegiatan selanjutnya.

B. Prosedur Pengembangan

1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

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 disintesiskan 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 7 top tren desain 2015 yang dimuat di situs groove.

d. Spesifikasi

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

e. Kajian

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. Desain

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. Desain Data

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

b. Desain 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. Desain *Interface*

Perancangan *interface* atau 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. Desain Prosedural

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

3. Generasi Kode

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 *actionscript3* pada flash. Sedangkan unit pengujian menggunakan *air debug lancer* yang terdapat pada Adobe Flash CS 6 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 3.

Tabel 3. Spesifikasi Perangkat Komputer

Spesifikasi HP Compaq CQ40-114TU	
Processor	Intel® Core™ i3-3217U CPU @ 1.80GHz
Memory	6GB DDR3 PC3-12800 (800 MHz)
Hard Drive	500 GB
Optical Drive	DVDRW
Display	14.0" Diagonal HD BrightView LED Display
Graphic	Dual Graphics AMD Radeon HD 8670M 2GB & Intel® HD Graphics 4000
OS	Windows 8.1

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 4.

Tabel 4. Spesifikasi Perangkat Android

Spesifikasi Blackberry Z3	
OS	Blackberry 10.3.1
Processor	Dual-core 1.2 GHz Krait 200
GPU	Adreno 305
Memory	Internal 8 GB, 1.5 RAM
Display	Capacitive touchscreen, 5.0 inches, 540 x 960 pixels
Camera	5 MP, 2592 x 1944 pixels, autofocus, LED Flash

Langkah-langkah coding yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- 1) Pembuatan kode dengan *actionsript3* pada air for android yang terdapat pada Adobe Flash CS 6 .
- 2) Uji coba menggunakan *air debug launcher* yang terdapat pada Adobe Flash CS 6.
- 3) Uji coba menggunakan perangkat android atau yang kompatibel.

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

4. Pengujian

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 eror yang tidak terlihat dan menjamin input dapat diproses dan menghasilkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan.

a. Pengujian Struktur Kontrol

1) Pengujian Kondisi

Uji kondisional adalah uji coba dengan menguji kondisi logika pada modul program. Apabila terdapat kondisi tidak tepat maka ada komponen yang eror. Kondisi eror yang mungkin muncul antara lain: (1) Kesalahan operator boolean, (2) Kesalahan variabel boolean, (3) Kesalahan tanda kurung boolean, (4) Kesalahan operator rasional dan (5) Kesalahan persamaan aritmatika.

2) Pengujian Aliran Data

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) Pengujian Loop

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. Pengujian Black-box

Pengujian black-box 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 dimintai 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 Muhammadiyah Prambanan

2. Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juli sampai bulan Agustus 2015

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 Program Studi Keahlian Elektronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan. Objek pada penelitian ini adalah Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar.

E. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini menghasilkan data yang digunakan untuk dianalisa sehingga mendapatkan hasil yang dapat dijelaskan secara deskriptif. Metode yang digunakan untuk pengumpulan data ada beberapa seperti yang dijelaskan oleh Sugiyono menjelaskan teknik pengumpulan data ada beberapa yaitu observasi, wawancara, dan dokumen.

Teknik Pengambilan data tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

a) Observasi

Observasi adalah suatu kegiatan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti untuk mendapatkan data awal. Kegiatan ini dilakukan ketika belajar mengajar berlangsung. Pengamatan yang dilakukan adalah media pembelajaran yang

digunakan, keaktifan siswa, dan teknologi berupa alat komunikasi yang digunakan oleh siswa dan guru.

b) Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mendapatkan data awal berupa keterangan mengenai proses yang digunakan dalam kegiatan belajar pembelajaran, media yang digunakan, dan permasalahan yang dihadapi guru ketika mengajar.

2. Instrumen Pengumpulan Data

a. 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 interaktif mata pelajaran teknik elektronika dasar 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 Ahli Media

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
1	Keterpaduan	a. Perpaduan warna	1
		b. Kemudahan navigasi	2
		c. Kejelasan petunjuk	3
2	Keseimbangan	a. Penempatan tombol	4
		b. Tata letak tulisan	5
3	Bentuk huruf	a. Kesesuaian jenis huruf	6
		b. Kesesuaian ukuran huruf	7
		c. Variasi ukuran dan jenis huruf	8
		d. Kesesuaian ukuran spasi	9

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
4	Warna	a. Kesesuaian warna background	10
		b. Kesesuaian warna tulisan	11
		c. Kesesuaian warna tombol	12
5	Bahasa	a. Ketepatan bahasa	13
		b. Ketepatan kalimat	14
6	Interaktifitas	a. Mendorong interaktifitas pengguna produk	15
		b. Media memberikan umpan balik terhadap pengguna	16

Aspek penilaian materi media ini dari komponen penilaian aspek kelayakan isi, penyajian bahan dan penilaian bahasa oleh BSNP.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No.	Aspek yang Direview	Indikator	No. Butir
1	Isi	a. Kesesuaian dengan kompetensi dasar dan indikator	1
		b. Kejelasan materi yang disajikan	2
		c. Kedalaman materi yang disajikan	3
		d. Kemudahan memahami materi	4
		e. Kualitas latihan soal	5
		f. Ketepatan penggunaan bahasa	6

No.	Aspek yang Direview	Indikator	No. Butir
2	Pembelajaran	a. Kejelasan tujuan pembelajaran b. Peningkatan minat belajar siswa c. Peningkatan motivasi siswa d. Penguatan konsep siswa e. Kejelasan petunjuk dalam penggunaan media f. Ketepatan umpan balik latihan soal	7 8 9 10 11 12

b. Instrumen Angket Untuk Pengguna

Instrumen angket berupa pertanyaan-pertanyaan yang mengharapkan responden yaitu guru dan siswa, memilih salah satu dari alternatif jawaban yang tersedia. Angket ini berisikan kesesuaian aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar dengan aspek penilaian yang ada oleh BSNP dan juga dari aspek yang dikemukakan pada kajian teori.

Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Angket Untuk Guru

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
1	Kualitas isi dan tujuan	a. Kejelasan tujuan pembelajaran b. Kejelasan petunjuk penggunaan c. Kesesuaian materi d. Kejelasan alur pembelajaran e. Interaktivitas media	1 2 3 4, 5 6

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
2	Kualitas teknik	a. Kejelasan tampilan, warna, navigasi b. Keterbacaan teks c. Latihan soal dan umpan balik d. Penggunaan efek suara e. Kemudahan penggunaan Aplikasi	7, 8, 9 10 11 12 13
3	Kualitas pembelajaran	a. Peningkatan motivasi siswa b. Peningkatan minat belajar siswa c. Kemudahan dalam belajar d. Penguatan konsep dan pemberian bantuan dalam belajar e. Keinginan untuk mempelajari materi yang lain dengan media sejenis	14 15 16 17 18

Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Angket Untuk Siswa

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
1	Kualitas isi dan tujuan	a. Kejelasan petunjuk penggunaan b. Kejelasan pembahasan materi c. Kejelasan alur pembelajaran d. Interaktivitas media	1 2 3, 4 5
2	Kualitas teknik	a. Kejelasan tampilan, warna, navigasi b. Keterbacaan teks c. Latihan soal dan umpan balik d. Penggunaan efek suara e. Kemudahan penggunaan Aplikasi	6, 7, 8 9 10 11 12

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
3	Kualitas pembelajaran	a. Peningkatan motivasi siswa b. Peningkatan minat belajar siswa c. Kemudahan dalam belajar d. Penguatan konsep dan pemberian bantuan dalam belajar e. Keinginan untuk mempelajari materi yang lain dengan media sejenis	13 14 15 16 17

F. 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.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran adalah analisis statistik deskriptif. Statistik deskriptif merupakan salah satu cabang dari statistik dengan meringkas data supaya data mudah dimengerti dan dipahami. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul

sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

Hasil angket dianalisis menggunakan kriteria dengan skala 4, untuk menafsirkan hasil pengukuran atau disebut juga penilaian. Skala 4 tersebut kemudian dikategorikan untuk menilai kelayakan seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. 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 10.

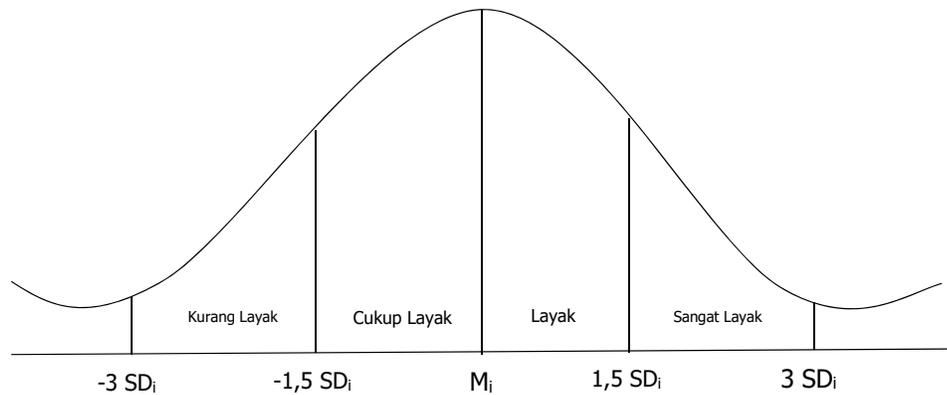
Tabel 10. Kategori Penilaian

Rerata Skor Jawaban	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 simpangan devisiasi (SDi) diperoleh dengan menggunakan rumus seperti terlihat pada Gambar 2.

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

$$Sdi = \frac{1}{6}(\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}) \quad [2]$$



Gambar 2. Kurva Distribusi Normal

(Sumber : Suharsimi Arikunto, 2013: 282)

Tingkat kelayakan dapat dilihat berdasarkan skor penilaian pada Tabel 10. Skor tersebut dapat menjadi acuan terhadap hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, dan siswa. Skor yang diperoleh dari angket menunjukkan tingkat kelayakan produk media pembelajaran berbasis *mobile learning*.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Uji Coba

1. Prosedur Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan rancang bangun atau *Research and Development (R & D) software* oleh Pressman menggunakan model *sekuensial linear* atau *waterfall* dengan tahap-tahap pelaksanaannya sebagai berikut : (1) analisis, (2) desain, (3) implementasi (kode), dan (4) evaluasi (tes).

a. Hasil Analisis Kebutuhan

Tahap analisis dilakukan penelitian pendahuluan dengan observasi dan wawancara. Observasi dilakukan pada saat guru menyampaikan pelajaran. Wawancara dilakukan terhadap guru pengampu mata pelajaran teknik elektronika dasar di SMK Muhammadiyah Prambanan. Tujuan penelitian pendahuluan yaitu, memperoleh data yang dibutuhkan untuk tahap perancangan. Hasil observasi dan wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1.

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*.

Pada saat pembelajaran berlangsung juga siswa terkesan pasif dalam mengikuti pembelajaran karena media pembelajaran hanya dimiliki oleh guru saja.

2) Evaluasi dan Sintesis

Kurikulum yang dilaksanakan di SMK Muhammadiyah Prambanan adalah kurikulum 2013. Dari kurikulum tersebut mata pelajaran Teknik elektronika dasar merumuskan beberapa kompetensi dasar serta indikator yang harus dicapai oleh siswa. Kompetensi tersebut terangkum dalam silabus kompetensi keahlian Elektronika Industri Smk Muhammadiyah Prambanan (Lihat lampiran 1)

Berdasarkan silabus teknik elektronika dasar, terdapat 7 sub pokok bahasan yaitu Memahami model atom semikonduktor, Mendeskripsikan model atom semikonduktor, Mengkategorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material, Mengklarifikasikan bahan pengotor semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material, Membedakan semikonduktor tipe-P dan tipe-N, Memahami proses pembentukan semikonduktor tipe-PN, Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang. Pengembangan media pembelajaran aplikasi android dibatasi pada penyampaian teori dan simulasi 7 sub pokok bahasan tersebut. Standar kompetensi dan dasar kompetensi pada pokok bahasan teknik elektronika dasar dapat ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik

KOMPETENSI DASAR (KD): 2. Memahami model atom bahan semikonduktor
Indikator:
1.8. Memahami model atom semikonduktor
1.9. Mendeskripsikan model atom semikonduktor
1.10. Mengkategorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material
1.11. Mengklarifikasikan bahan pengotor semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material
1.12. Membedakan semikonduktor tipe-P dan Tipe-N.
1.13. Memahami proses pembentukan semikonduktor tipe-PN
1.14. Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang.

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 12. Materi Pokok Kompetensi Dasar Memahami Model Atom Bahan Semikonduktor

KOMPETENSI DASAR (KD): 1. Memahami model atom bahan semikonduktor	Materi Pokok
Indikator: 1.1 Memahami model atom semikonduktor	Sejarah model atom - Democritos - Dalton - Thomson - Rutherford - Bohr
1.2 Mendeskripsikan model atom semikonduktor	- Model Thomson - Model Rutherford - Model Bohr
1.3 Mengkategorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material	- Tabel Periodik unsur - Isolator, konduktor, semikonduktor
1.4 Mengklarifikasikan bahan pengotor semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material	- Band Gap - Silikon dan germanium - Ikatan kovalen

KOMPETENSI DASAR (KD): 1. Memahami model atom bahan semikonduktor	Materi Pokok
1.5 Membedakan semikonduktor tipe-P dan Tipe-N.	- Semikonduktor tipe P - Semikonduktor tipe N
1.6 Memahami proses pembentukan semikonduktor tipe-PN	- Animasi tentang persambungan solar sel menggunakan semikonduktor
1.7 Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang.	- Konduksi pada semikonduktor - Elektron dan hole - Aliran elektron dan hole

Materi pokok tersebut dijadikan acuan untuk memperoleh bahan ajar kemudian dikelompokkan berdasarkan uraian materi untuk disajikan pada aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar.

3) Pemodelan

Model desain aplikasi media pembelajaran mengacu pada 7 desain *user interface* (antarmuka pengguna) paling populer untuk tahun 2015 yang dimuat situs groove. Dari 7 desain pemodelan ini, telah dipilih salah satu desain, yaitu *flat UI* yang diterapkan oleh google dan microsoft. Karena akhir-akhir ini desain antar muka pengguna telah berkembang menjadi sederhana dan mudah. Dengan desain *flat UI* (antarmuka pengguna datar) desain terdiri dari dua lapisan : lapisan atas dengan elemen yang ditampilkan secara kontekstual dan lapisan bawah dengan desain datar mempunyai warna latar belakang yang kuat. *Flat UI* cocok untuk transisi mudah karena sederhana dan dapat dibentuk kembali dengan cara yang berbeda untuk tetap mengikuti urutan elemen aplikasi yang akan ditampilkan. Dalam kebanyakan kasus, kesederhanaan adalah kunci.



Gambar 3. Tampilan *Operating Sistem Windows Phone* yang menggunakan desain *Flat UI*

Swipe, swipe and swipe layar tidak hanya di sentuh tapi juga digerakan. Gerakan pada layar digunakan untuk membuka layar baru. Terkadang gerakan *swipe view* tidak begitu jelas dan kurang mudah untuk dipahami. Untuk memperjelas maka disetiap layar yang dapat di *swipe* terdapat anak panah yang sebagai petunjuk, tentunya dalam petunjuk penggunaan juga dijelaskan cara fungsi-fungsi tombol yang digunakan dalam aplikasi. *Swipe view* memberi beberapa keuntungan seperti mempercepat, mengefisienkan, memanfaatkan fungsi layar sentuh dan lebih nyaman bagi jari untuk membuka halaman lain.



Gambar 4. Swipe view yang disertai anak panah sebagai petunjuk.

Desain aplikasi menggunakan pola warna dengan kombinasi warna yang berani untuk memberi kesan menarik dan terkesan tidak membosankan serta dikombinasikan dengan desain tombol yang datar / *flat ui* yang menjadi tren desain aplikasi tahun 2015.

4) Spesifikasi

Aplikasi ini mempunyai kegunaan menampilkan gambar, teks, animasi pendukung materi dan soal. Gambar, teks dan animasi digunakan untuk menjelaskan mengenai materi pelajaran. Gambar yang digunakan merupakan gambar-gambar ilustrasi yang mendukung materi. Animasi yang ditampilkan merupakan animasi yang juga digunakan untuk memperjelas materi yang disampaikan, serta animasi yang menarik perhatian siswa agar tidak terkesan membosankan. Sedangkan soal merupakan tolak ukur siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, semua soal yang ditampilkan dibahas dalam materi. Soal dibuat seperti kuis, setelah siswa menjawab pertanyaan secara otomatis akan lanjut kehalaman berikutnya, dan setelah menyelesaikan siswa dapat mengetahui skor yang dia peroleh.

5) Kajian

Aplikasi media pembelajaran teknik elektronik dasar merupakan aplikasi yang berjalan menggunakan sistem operasi android dan didesain untuk smartphone maupun tablet. Aplikasi ini dapat berjalan pada android Android 2.2 (Froyo) sampai Android 5.0 (Lollipop). Menu utama pada aplikasi adalah menu kompetensi, materi, soal dan bantuan, tentang dan tombol keluar.

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) Desain Data

Desain data pada aplikasi ini meliputi materi teks, gambar, animasi dan soal.

2) Desain Arsitektur

Pada perancangan digunakan beberapa komponen yang terdapat pada *Adobe Flash CS6* seperti:

a) Text Tool

Text Tool digunakan untuk membuat tampilan teks. Ada 3 macam yang tipe teks yang digunakan yaitu:

1. *Static Text* : digunakan untuk menampilkan kata atau kalimat yang hanya dapat diubah bentuk dan isinya saat berada di *flash*.
2. *Dinamic Text* : digunakan unruk menampilkan kata atau kalimat yang dapat berubah sewaktu-waktu. Untuk mengubah bentuk dan isinya dapat menggunakan *Actionscript*.
3. *Input Text* : digunakan untuk memasukkan kata atau kalimat sesuai keinginan. Untuk mengubah bentuk dan isinya dapat menggunakan *actionscript*.

b) *Button*

Button difungsikan sebagai tombol yaitu untuk memanggil perintah seperti melakukan perhitungan, memulai aktivitas baru, membuka layout baru atau menutup aktivitas.

c) *Movie Clip*

Movie Clip digunakan untuk menampilkan gambar, animasi, dan bisa juga dipergunakan sebagai tombol jika diberi *actionscript*. Dalam menjalankan *movie clip* dapat menggunakan *motion tween* maupun melalui *actionscript*.

d) *Scroll View*

Scroll 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.

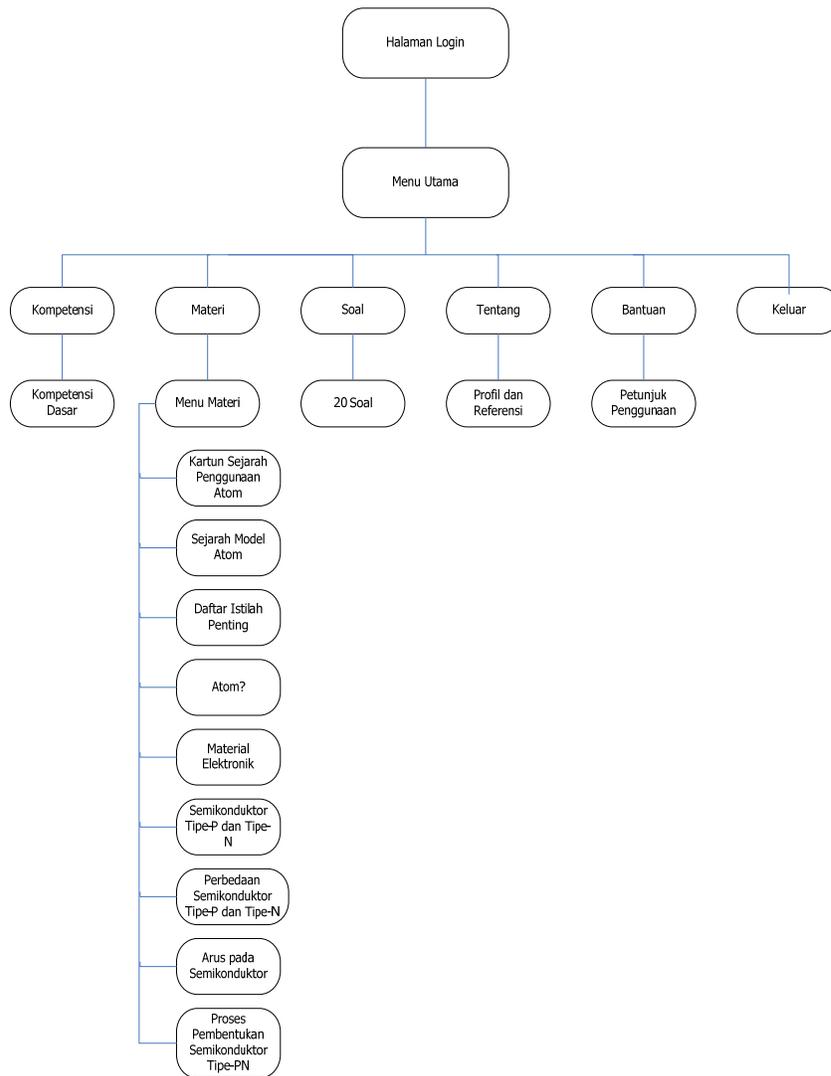
e) *Swipe View*

Swipe view adalah sebuah pola perintah menggunakan *gesture* atau gerakan jari yang digeser ke kanan, ke kiri, ke atas, maupun ke bawah. *Swipe view* dapat berfungsi untuk membuka halaman atau tampilan yang sudah dibuat menggunakan *movie clip* yang sudah diberi *actionscript*.

3) Desain Interface

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.



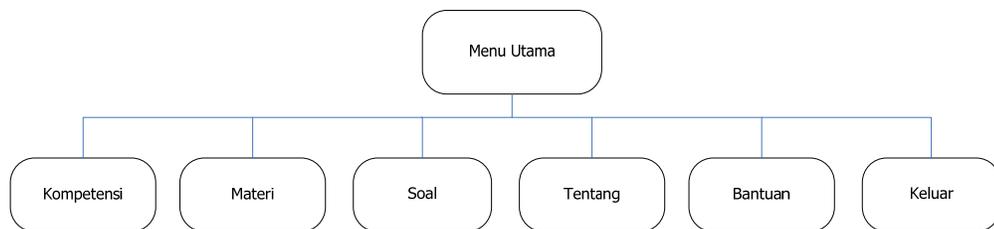
Gambar 5. Struktur Navigasi Aplikasi.

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 Menu Utama

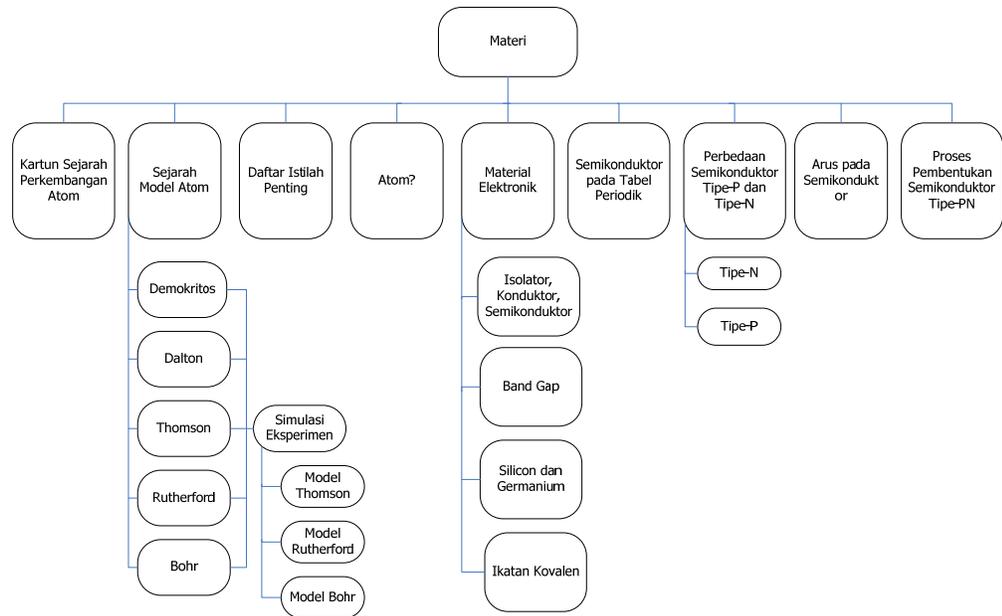
Halaman utama merupakan menu utama dari aplikasi yang terdiri dari beberapa menu untuk mengakses aktivitas-aktivitas pada aplikasi. Berikut adalah rancangan struktur navigasi halaman utama yang digambarkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Blok Halaman Menu Utama

2. Halaman Materi

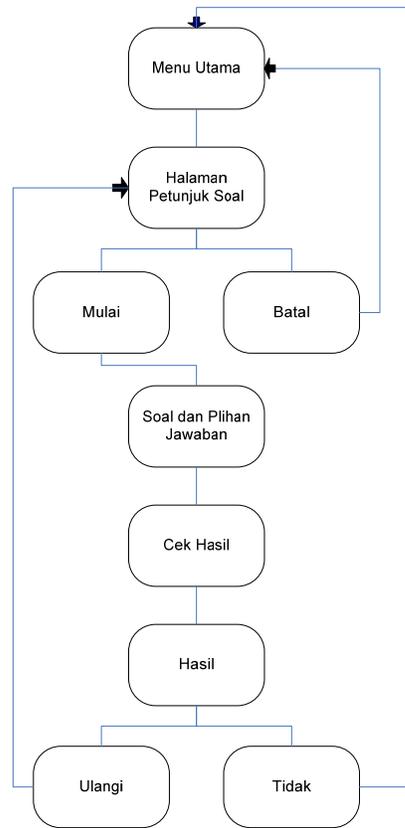
Pada halaman materi menggambarkan menu pokok yang membahas materi pokok teknik elektronika dasar, termasuk materi pendukung berupa animasi dan simulasi sebagai pendukung materi yang dibahas. Berikut ini adalah gambar rancangan struktur navigasi halaman materi, seperti yang digambarkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Blok Materi

3. Halaman Soal

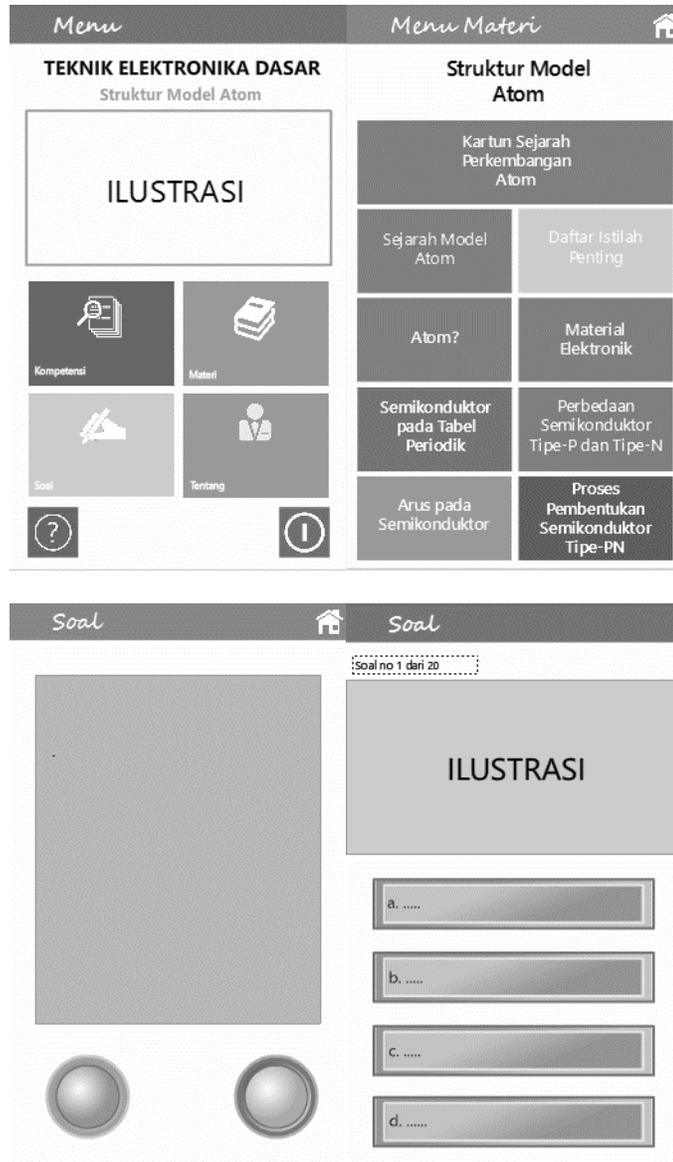
Dibawah ini adalah rancangan struktur pada halaman soal yang terdiri dari halaman petunjuk, 20 halaman soal, halaman cek hasil, dan halaman hasil. Digambarkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Blok Soal

c) *Storyboard*

Storyboard merupakan uraian ringkas secara deskriptif alur aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar 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, menu materi dan soal yang digambarkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Rancangan Aplikasi

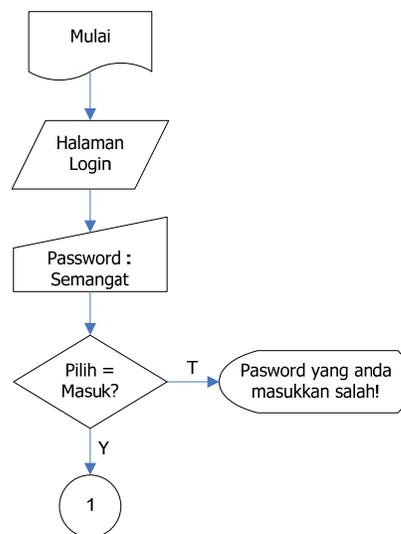
4) Desain Prosedural

Desain Prosedural dilakukan perancangan yang lebih spesifik lagi daripada desain interface. 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* Halaman Login

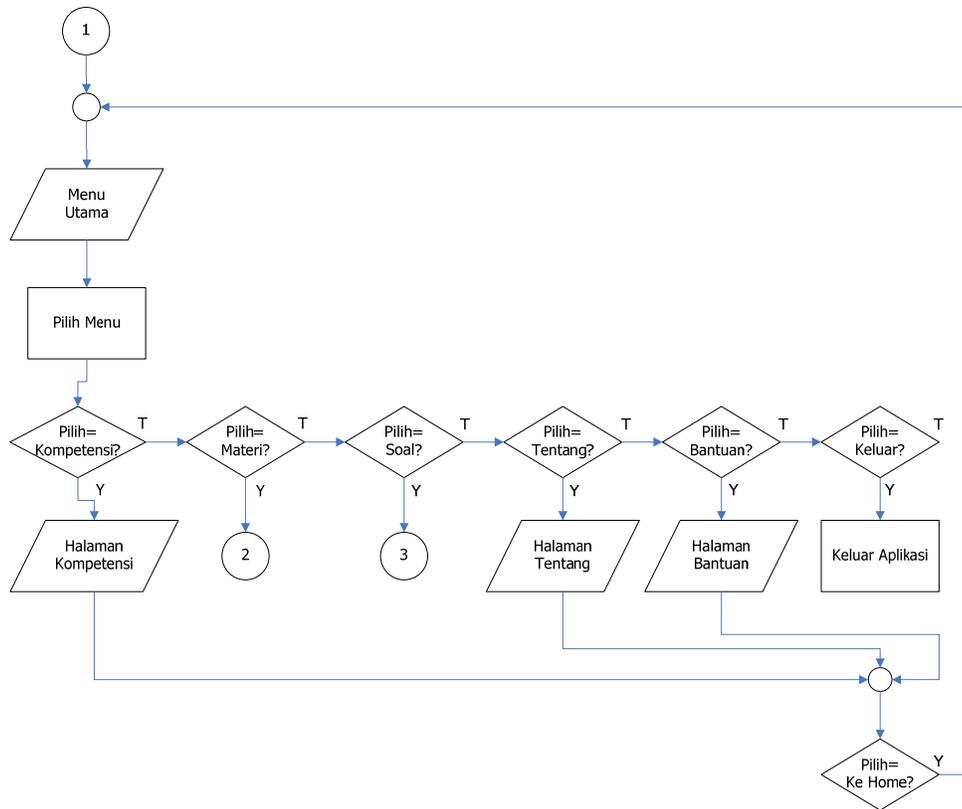
Sebelum masuk aplikasi, pengguna diminta untuk menuliskan *password* "semangat". Tulisan "semangat" ditampilkan di layar, harapannya sebelum memasuki materi, agar pengguna berkonsentrasi terlebih dahulu. Alur halaman login digambarkan pada Gambar 10.



Gambar 10. *Flowcart* halaman *loggin*

b) *Flowchart* Menu Utama

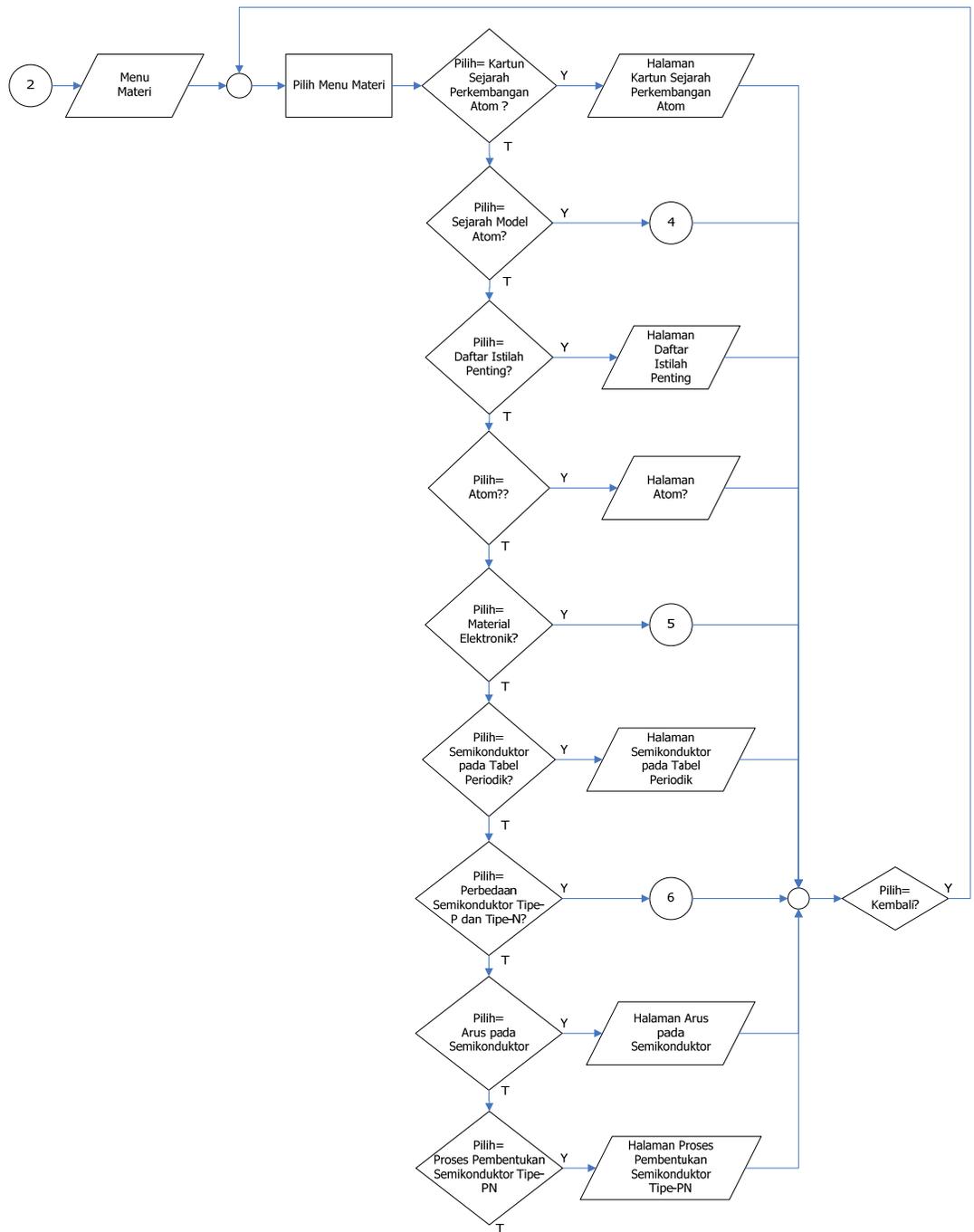
Hasil pengembangan desain antarmuka menu utama dijabarkan menjadi serangkaian alur perintah yang terdiri dari 6 pilihan menu yaitu kompetensi, materi, soal, tentang, bantuan, dan keluar. Alur aplikasi pada menu utama digambarkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Flowchart Menu Utama

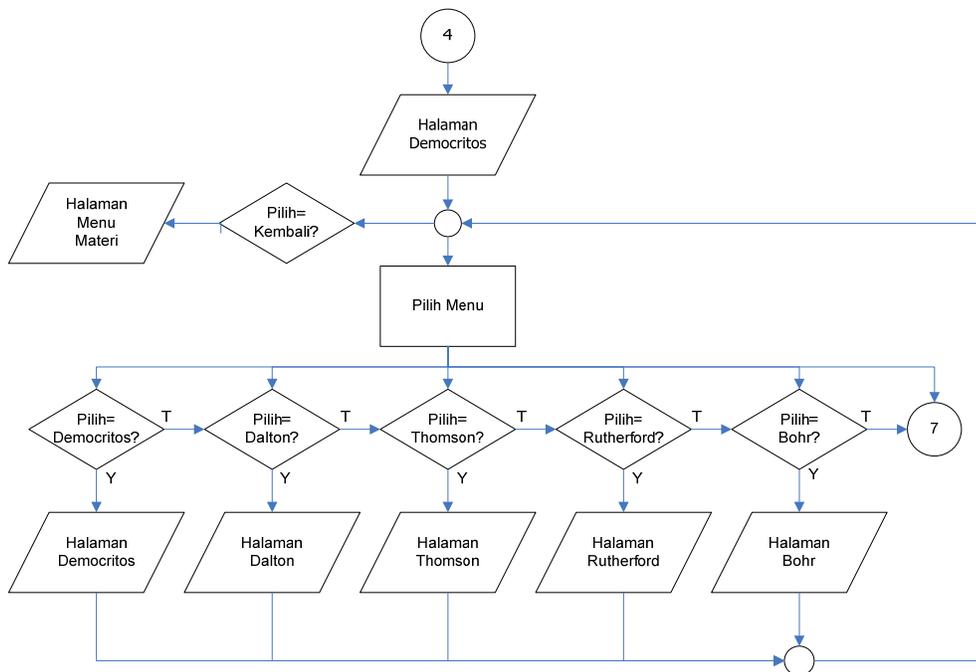
c) Flowcart Menu Materi

Hasil pengembangan desain antarmuka menu materi dijabarkan menjadi serangkaian alur perintah yang terdiri dari 9 pilihan menu yaitu kartun sejarah perkembangan atom, sejarah model atom, daftar istilah penting, atom?, material elektronik, semikonduktor pada tabel periodik, perbedaan semikonduktor tipe-p dan tipe-n, arus pada semikonduktor, proses pembentukan semikonduktor tipe-pn. Alur aplikasi pada menu materi digambarkan pada Gambar 12.

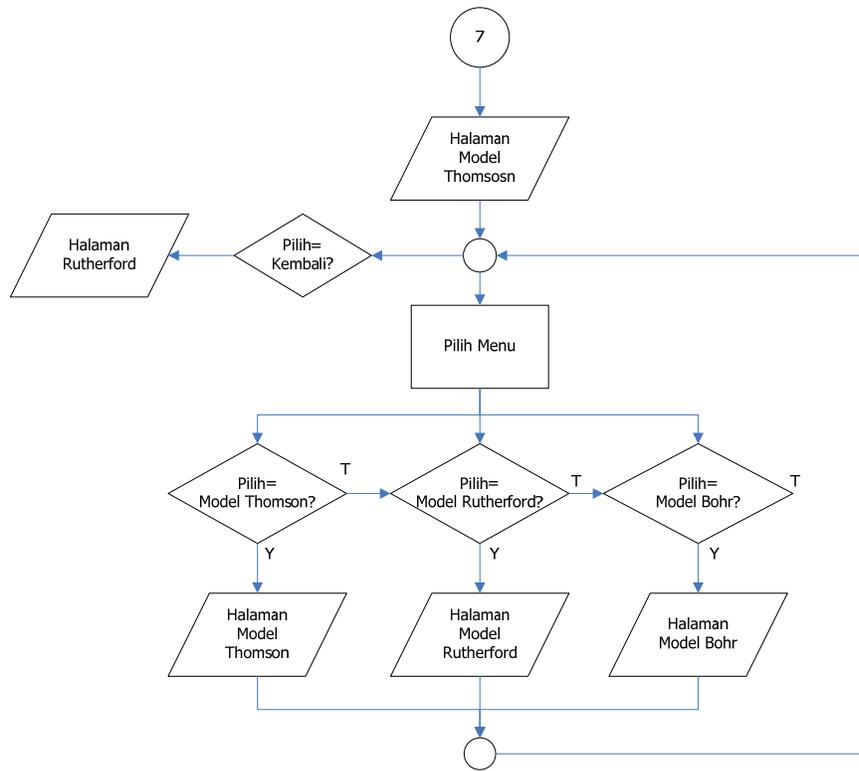


Gambar 12. *Flowchart* Menu Materi

Selanjutnya pada bagian materi sejarah model atom dijabarkan kembali menjadi serangkaian perintah yang terdiri dari 6 menu pilihan, yaitu Democritos, Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr, dan Simulasi eksperimen. Pada bagian simulasi eksperimen juga dijabarkan lagi menjadi 3 menu pilihan, yaitu Model Thomson, Model Rutherford, dan Model Bohr. Alur aplikasi pada Sejarah model atom digambarkan pada *flowchart* Gambar 13. Untuk alur aplikasi pada bagian Simulasi Eksperimen digambarkan pada *flowchart* Gambar 14.

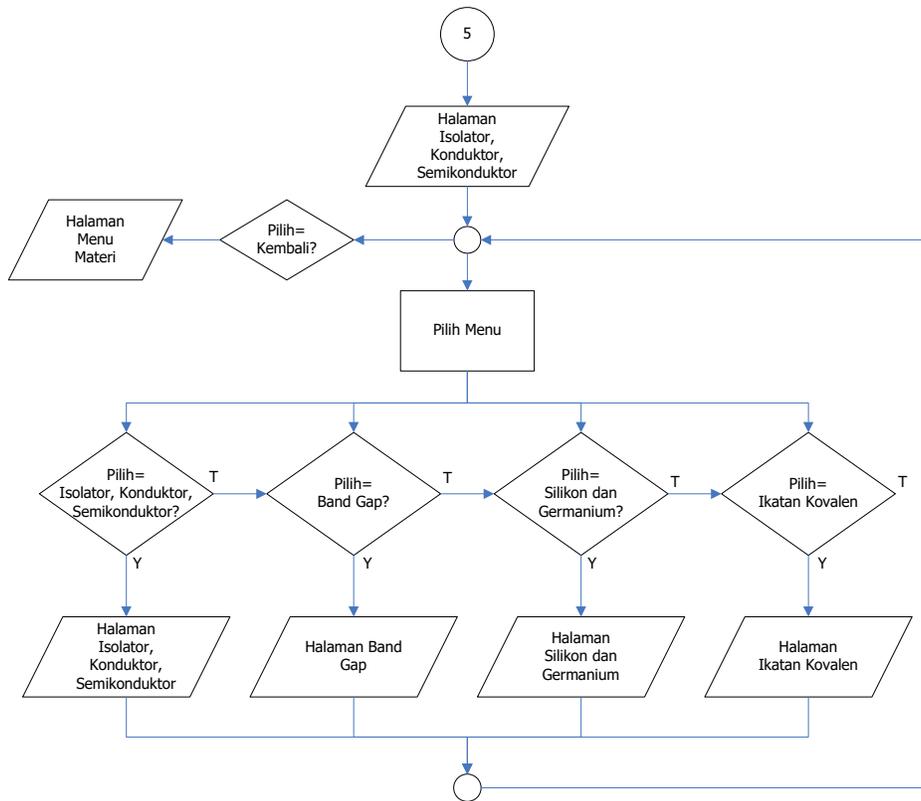


Gambar 13. *Flowchart* Sejarah Model Atom



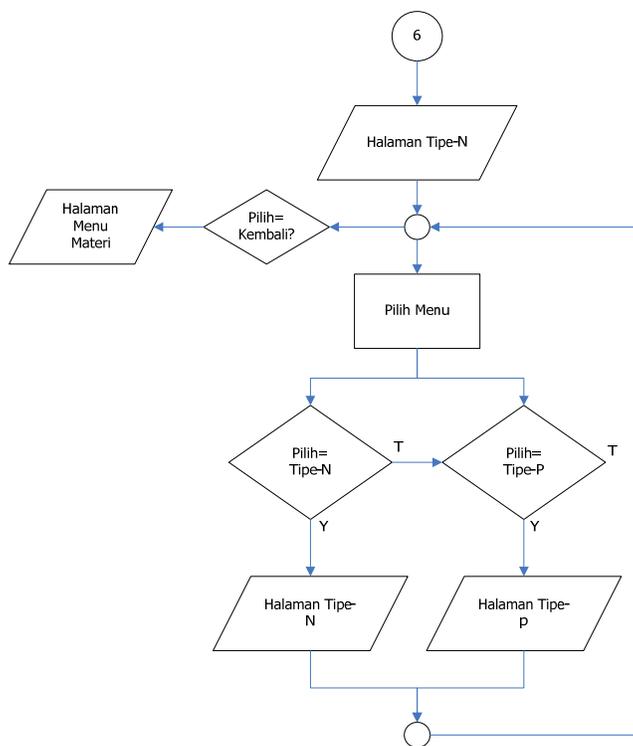
Gambar 14. *Flowchart* Simulasi Eksperimen

Pada bagian materi Material Elektronik dijabarkan kembali menjadi serangkaian perintah yang terdiri dari 4 menu pilihan, yaitu Isolator - Konduktor - Semikonduktor, Band Gap, Silicon dan Germanium, Ikatan Kovalen. Alur aplikasi pada Material Elektronik digambarkan pada *flowchart* Gambar 15.



Gambar 15. *Flowchart* Material Elektronik

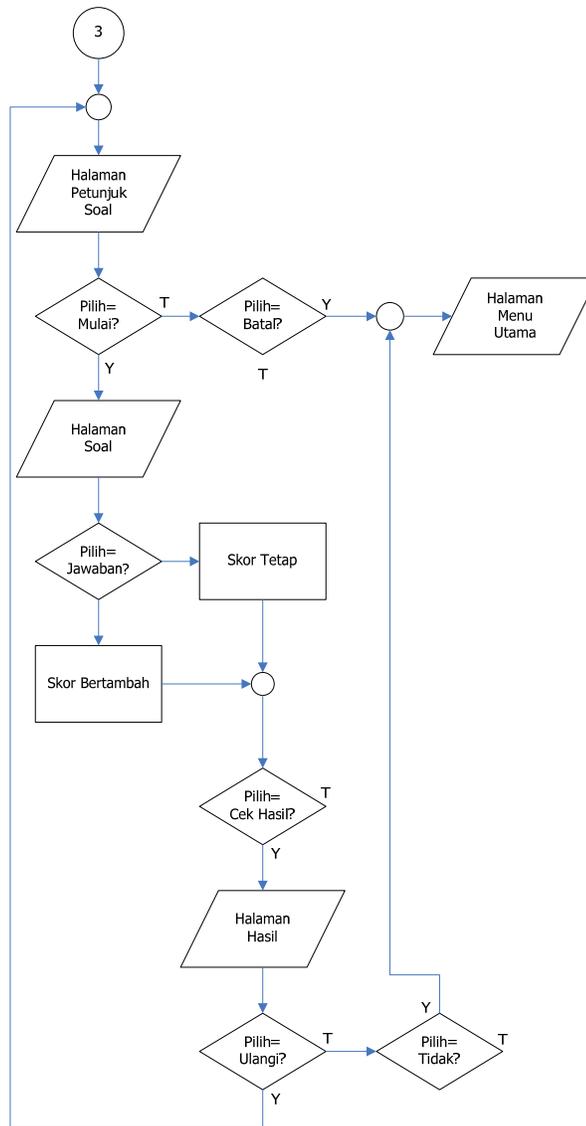
Pada bagian materi Perbedaan Semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N dijabarkan kembali menjadi serangkaian perintah yang terdiri dari 2 menu pilihan, yaitu Tipe-P, Tipe-N. Alur aplikasi pada materi Perbedaan Semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N digambarkan pada *flowchart* Gambar 16.



Gambar 16. *Flowchart* Perbedaan Semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N

d) *Flowchart* Soal

Hasil pengembangan desain antarmuka soal dijabarkan menjadi serangkaian perintah yang terdiri dari halaman petunjuk soal, memilih jawaban, cek hasil dan hasil. Alur aplikasi pada bagian soal digambarkan pada *flowchart* Gambar 17.



Gambar 17. Soal

c. Penulisan Kode

Penulisan kode menggunakan bahasa pemrograman *Actionscript 3*. Dalam pembuatan aplikasi android pada *Adobe Flash CS 6* bahasa pemrograman yang harus dipakai adalah *Actionscript 3*. Tutorial pemrograman aplikasi android menggunakan *Actionscript 3* memang masih jarang karena merupakan hal baru

di *Adobe Flash CS6*. Namun apabila dilihat dari segi keefektifan dan ketepatan penggunaan untuk media pembelajaran lebih bagus karena adanya fitur-fitur untuk membuat animasi.

1) Persiapan

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

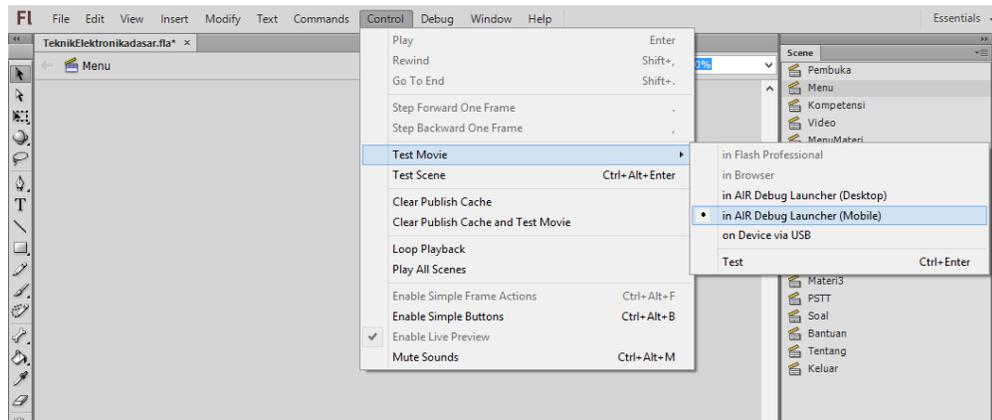
- a) Penginstalan *Adobe Flash CS 6* pada personal komputer
- b) Perangkat *Smartphone* yang digunakan untuk pengujian aplikasi yaitu dengan spesifikasi minimal sistem operasi android 2.2 Froyo, dengan prosesor minimal ARMv7.

2) Pemrograman

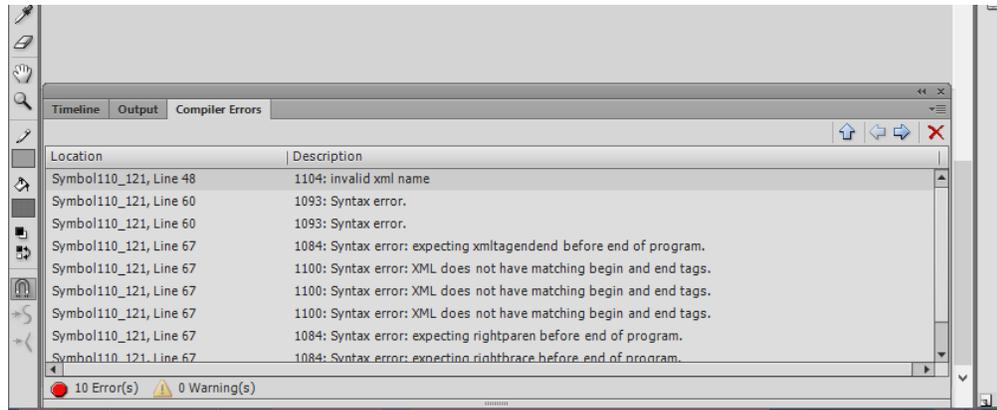
Pemrograman adalah kegiatan mengimplementasikan algoritma yang kita gunakan. Algoritma diimplementasikan dalam bentuk kode-kode bahasa pemrograman untuk memproses langkah-langkah suatu perintah kerja, dalam hal ini adalah langkah kerja sebuah aplikasi. Pada aplikasi android pemrograman digunakan untuk memproses tampilan. Dalam *Adobe Flash* setelah mendesain aplikasi dan memberi nama setiap komponen seperti, tombol, teks, movie clip. Agar aplikasi berjalan sebagaimana mestinya sesuai yang kita inginkan, yaitu dengan memberikan kode-kode bahasa pemrograman *Actionscript 3* pada setiap *frame layout*.

3) Validasi

Validasi merupakan langkah penelusuran kode program yang telah ditulis untuk mengetahui benar tidaknya *syntax* dan logika. Validasi menggunakan *Air Debug Launcher (Mobile)* yang terdapat pada *Adobe Flash CS6* seperti yang ditampilkan pada Gambar 18. Setelah di *Test Movie* menggunakan *Air Debug Launcher (Mobile)*, kebenaran *syntax* dan logika akan ditampilkan pada *Compiler Errors* seperti Gambar 19. Serta validasi menggunakan beberapa perangkat *smartphone* android dengan berbagai macam resolusi dan versi *Operating System* Android.



Gambar 18. *Test Movie* menggunakan *Air Debug Launcher (Mobile)*



Gambar 19. Kebenaran *syntax* dan logika ditampilkan pada *Compiler Errors*

d. Pengujian

Tahap pengujian digunakan untuk menemukan kesalahan-kesalahan aplikasi yang telah dibuat. Pengujian yang baik adalah pengujian yang memiliki kemungkinan dapat mendeteksi kesalahan-kesalahan yang tidak terdeteksi sebelumnya. Dalam pengujian, aplikasi melalui 3 tahapan 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 menghasilkan data serta saran yang digunakan untuk perbaikan *software* pada tahap pertama.

2) Revisi Pertama

Revisi tahap pertama dilakukan setelah aplikasi media pembelajaran selesai di evaluasi oleh para ahli. Saran dan masukan dari para ahli digunakan sebagai kajian untuk memperbaiki produk. Setelah dilakukan proses perbaikan aplikasi,

maka aplikasi media pembelajaran siap diujikan ke tahap selanjutnya, yaitu kepada pengguna.

3) Uji *Alpha*

Ujia *Alpha* dilakukan oleh 3 orang *first user* yaitu guru Program Keahlian Elektronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan. Tahap ini menghasilkan data dan saran yang digunakan untuk perbaikan *software* tahap ke dua, 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 Program Keahlian Elektronika Industri SMK Muhammadiyah Prambanan 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 Validitas

a. Data Hasil Uji Validasi dari Ahli Media

Penilaian oleh ahli media dinilai dari 16 butir indikator penilaian. 16 Butir penilaian tersebut terdiri dari 3 butir aspek keterpaduan, 2 butir aspek keseimbangan, 4 butir aspek bentuk huruf, 3 butir aspek warna, 2 butir aspek bahasa, 2 butir aspek interaktif. Data hasil penilaian ahli media terhadap produk berdasarkan aspek keterpaduan, keseimbangan, bentuk huruf, warna, bahasa, dan interaktif dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Data Hasil Penilaian Ahli Media

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Keterpaduan	11.50	Sangat Layak
2	Keseimbangan	7.50	Sangat Layak
3	Bentuk Huruf	15.00	Sangat Layak
4	Warna	9.50	Layak
5	Bahasa	7.50	Sangat Layak
6	Interaktif	6.50	Layak
Rerata Nilai Akhir		57.50	Sangat Layak

Dari Tabel 13 dapat dijelaskan hasil penilaian oleh ahli media pada aspek keterpaduan diperoleh rerata skor sebesar 11,50. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek keseimbangan diperoleh rerata skor sebesar 7,5. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek bentuk huruf diperoleh rerata skor sebesar 15,00. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek warna diperoleh rerata skor sebesar 9,5. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek bahasa diperoleh rerata skor sebesar 7,50. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek interaktif diperoleh rerata skor sebesar 6,50. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan. Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 57,50. 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)	-
2.	Ahli Media 2 (Dosen)	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar berisi teks diubah ke teks • Narasi pada video • Perjelas tulisan pada gambar

Dari penilaian dan saran diatas, kedua ahli menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis android mata pelajaran teknik elektronika dasar "layak digunakan dengan revisi sesuai saran".

b. Data Hasil Uji Validasi dari Ahli Materi

Penilaian oleh ahli media dinilai dari 12 butir indikator penilaian. 16 Butir penilaian tersebut terdiri dari 6 butir aspek isi dan 6 butir aspek pembelajaran. Data hasil penilaian ahli materi terhadap produk berdasarkan aspek isi dan pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Data Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Isi	20,00	Layak
2	Pembelajaran	19,00	Layak
Rerata Nilai Akhir		39,00	Layak

Dari Tabel 15 dapat dijelaskan hasil penilaian oleh ahli materi pada aspek isi diperoleh rerata skor sebesar 20,00. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek pembelajaran diperoleh rerata skor sebesar 19,00. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan. Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 39. Dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan.

Berikut ini adalah data komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh ahli materi secara umum terangkum dalam Tabel 16.

Tabel 16. Komentar dan Saran Perbaikan dari Ahli Media

No	Validator	Komentar dan saran
1.	Ahli Materi 1 (Dosen)	-
2.	Ahli Materi 2 (Dosen)	<ul style="list-style-type: none">• Lebih banyak diberikan suplemen interaksi misalnya video dari youtube dan atau dari sumber lain

Dari penilaian dan saran diatas, ahli materi 1 menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis android mata pelajaran teknik elektronika dasar "layak digunakan tanpa revisi" dan ahli materi 2 menyatakan " layak digunakan dengan revisi sesuai saran".

2. Data Hasil Uji Pengguna Pertama

Setelah dilakukan validasi dan dinyatakan layak untuk digunakan kemudian dilakukan uji pengguna pertama oleh guru. Penilaian oleh guru dinilai dari 18 indikator penilaian. 18 indikator penilaian terdiri dari 6 butir aspek kualitas isi dan tujuan, 7 butir aspek kualitas teknik, dan 5 butir aspek kualitas pembelajaran. Data hasil penilaian guru terhadap produk berdasarkan aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas teknik, aspek kualitas pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Data Penilaian Uji *Alpha*

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas Isi dan Tujuan	18.33	Layak
2	Kualitas Teknik	20.67	Layak
3	Kualitas Pembelajaran	17.00	Sangat Layak
Rerata Nilai Akhir		56.00	Layak

Dari Tabel 17 dapat dijelaskan hasil penilaian oleh guru pada aspek kualitas isi dan tujuan diperoleh rerata skor sebesar 18,33. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek kualitas teknik diperoleh rerata skor sebesar 20,67. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek kualitas pembelajaran diperoleh rerata skor sebesar 17,00. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak

untuk digunakan. Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 56. Dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut layak untuk digunakan.

Berikut adalah data komentar dan saran perbaikan yang diberikan oleh guru secara umum terangkum dalam Tabel 18.

Tabel 18. Komentar dan Saran Perbaikan Guru

No	Responden	Komentar dan saran
1.	Guru 1	<ul style="list-style-type: none"> • Penggunaan Software disesuaikan dengan hardware android • Misal tombol back pada android digunakan untuk minimize, sehingga kadang harus membuka kembali program tersebut
2.	Guru 2	<ul style="list-style-type: none"> • -
3.	Guru 3	<ul style="list-style-type: none"> • -

Dari penilaian dan saran diatas, satu guru menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis android mata pelajaran teknik elektronika dasar "layak digunakan dengan revisi sesuai saran" dan dua guru menyatakan "layak digunakan tanpa revisi".

3. Data Hasil Pengguna Akhir (Siswa)

Penilaian oleh siswa dinilai dari 17 butir indikator penilaian. 17 Butir penilaian tersebut terdiri dari butir aspek kualitas isi dan tujuan, 7 butir aspek kualitas teknik dan 5 butir aspek kualitas pembelajaran. Data hasil penilaian siswa terhadap produk berdasarkan aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas teknik, dan aspek kualitas pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Data Hasil Penilaian Siswa

No	Aspek	Rerata Skor	Kategori
1	Kualitas Isi dan Tujuan	18.12	Sangat Layak
2	Kualitas Teknik	25.00	Sangat Layak
3	Kualitas Pembelajaran	18.12	Sangat Layak
Rerata Nilai Akhir		61.24	Sangat Layak

Dari Tabel 19 dapat dijelaskan hasil penilaian oleh siswa pada aspek kualitas isi dan tujuan diperoleh rerata skor sebesar 18,12. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek kualitas teknik diperoleh rerata skor sebesar 25,00. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan. Dilihat dari aspek kualitas pembelajaran diperoleh rerata skor sebesar 18,12. Dapat diartikan media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan. Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh skor 61,24. Dapat diartikan aplikasi media pembelajaran tersebut sangat layak untuk digunakan.

Pada pengujian oleh siswa, para siswa juga diminta untuk memberikan komentar dan saran untuk perbaikan atau penyempurnaan aplikasi media pembelajaran. Berikut ini adalah data komentar dan saran perbaikan/penyempurnaan yang diberikan oleh siswa secara umum terangkum dalam Tabel 20.

Tabel 20. Komentar dan Saran Perbaikan Siswa

No.	Responden	Komentar dan Saran
1.	Siswa 4	Materi yang dibawa mudah untuk dipahami dan menyenangkan
2.	Siswa 9	Materi yang diterapkan cukup menarik dan mudah untuk dipahami dan dapat pula ditaruh di Android jadi mudah untuk diakses dan mudah dibawa kemana-mana
3.	Siswa 11	Lebih jelas kalau pakai projector
4.	Siswa 12	Penggunaan gambar dan kombinasi warna sudah bagus. Dan menarik siswa dan memudahkan untuk belajar
5.	Siswa 15	<ul style="list-style-type: none"> • Tulisan pada materi kurang jelas dan sulit untuk dibaca. • Kalau bisa tampilan dan materi pada aplikasi dibuat dengan lebih baik dan menarik lagi
6.	Siswa 17	<ul style="list-style-type: none"> • Sangat baik dan sangat memotivasi untuk belajar , karena penggunaan androidnya lebih positif lagi • Sebaiknya materi yang diaplikasikan lebih banyak lagi

C. Kajian Produk

1. Revisi Tahap Pertama

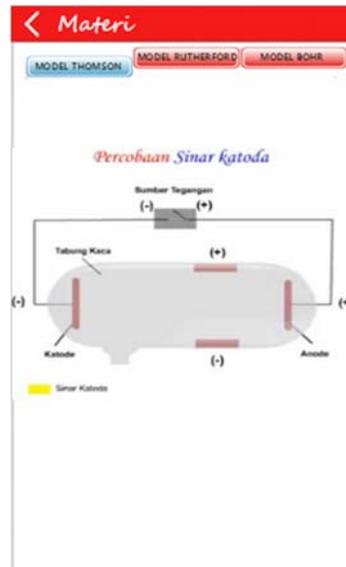
Revisi Tahap pertama yaitu perbaikan dilakukan berdasarkan saran yang diberikan oleh dua ahli materi dan dua ahli media. Saran perbaikan terdiri dari dua aspek, yaitu aspek materi pembelajaran dan aspek media pembelajaran. Bagian dan hasil perbaikan produk media pembelajaran aplikasi android dapat dilihat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

a. Aspek Materi

1) Suplemen Materi Interaksi

Ahli materi memberikan saran perbaikan agar lebih banyak diberikan suplemen interaksi, misalnya seperti video. Perbaikan dalam hal materi ini dilakukan dengan menambahkan video dari *youtube* yang berkaitan dengan materi. Serta membuat tampilan yang lebih interaktif dengan menambahkan animasi kartun

agar tidak terkesan membosankan. Berikut ini adalah penambahan materi dapat dilihat pada Gambar 20, lebih lengkapnya lihat Lampiran 3.



Gambar 20. Materi simulasi Model Thomson

b. Aspek Media

1) Gambar Berisi Teks Diubah ke Teks

Ahli media memberikan saran agar gambar yang berisi teks diubah menjadi teks. Pada bagian standar kompetensi yang berupa gambar yang berisi teks diubah dengan membuat tampilannya menggunakan teks yang didesain seperti gambar yang ditampilkan, tujuannya agar resolusi yang ditampilkan lebih bagus dan juga tidak terkesan blur. Berikut ini adalah bagian yang sudah diubah, dapat dilihat pada Gambar 21, lebih lengkapnya lihat Lampiran 3.

The image shows a digital interface with a red header containing the word 'Kompetensi' and a home icon. Below the header, the text 'Teknik Elektronika Dasar' and 'Struktur Model Atom' is displayed. A central box contains a list of competencies and indicators. The competencies are listed under 'KOMPETENSI DASAR (KD):' and include '1. Memahami model atom bahan semikonduktor'. Below this, a section titled 'Indikator:' lists seven specific indicators (1.1 to 1.7) related to understanding semiconductor models, classification, and processes.

Kompetensi

Teknik Elektronika Dasar
Struktur Model Atom

KOMPETENSI DASAR (KD):
1. Memahami model atom bahan semikonduktor

Indikator:
1.1. Memahami model atom semikonduktor
1.2. Mendeskripsikan model atom semikonduktor
1.3. Mengkategorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik
1.4. Mengklasifikasikan bahan pengotor semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material
1.5. Membedakan semikonduktor tipe-P dan tipe-N
1.6. Memahami proses pembentukan semikonduktor tipe PN
1.7. Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang

Gambar 21. Tampilan Kompetensi yang sudah diubah

2) Narasi pada Video

Ahli media memberikan saran penambahan narasi pada video, agar terkesan interaktif. Penambahan narasi video dapat berupa audio maupun visual. Dalam hal ini dilakukan dengan penambahan narasi video berupa tulisan yang menjelaskan maksud atau jalan cerita dari video atau animasi yang ditampilkan. Berikut ini adalah contoh gambar penambahan pada sebagian materi yang diberi narasi dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Penambahan narasi pada animasi

3) Kejelasan Tulisan pada Gambar

Ahli media memberikan saran perbaikan pada kejelasan tulisan yang terdapat pada gambar. Pada bagian gambar yang terdapat keterangan tulisan di perjelas dengan mendesain ulang gambar yang tulisannya kurang jelas/ tidak dapat dibaca. Selain itu juga dengan mengubah ukuran font agar dapat terbaca dengan baik. Berikut ini adalah bagian yang diperjelas tulisan pada gambar, dapat dilihat pada Gambar 23, lebih lengkapnya lihat Lampiran 3.



Gambar 23. Bagian yang diperjelas tulisannya.

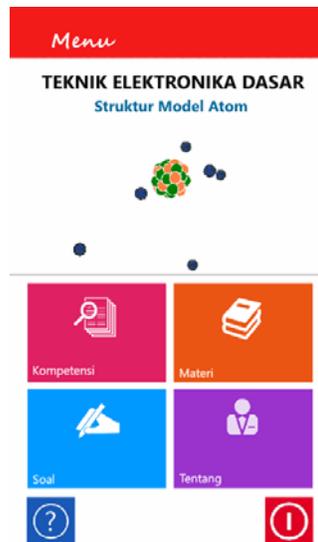
2. Revisi Tahap Kedua

Revisi tahap kedua dilakukan berdasarkan saran yang diberikan dari hasil uji *alpha*. Pada uji *alpha* oleh tiga orang guru, dua orang guru menganggap media ini "layak digunakan tanpa revisi" dan satu orang guru memberikan saran "layak digunakan dengan revisi sesuai saran". Saran yang diberikan yaitu penggunaan *software* disesuaikan dengan *hardware* ponsel android. Karena sistem operasi android yang selalu update dan karakteristik setiap *handpone* berbeda-beda bisa jadi merupakan satu kendala. Oleh karena itu perlu adanya solusi agar aplikasi tetap bisa dijalankan. Solusi dalam hal ini adalah dengan membuat 2 versi aplikasi yaitu aplikasi yang dipublish dengan "*Embed Air Runtime With Application*" dengan menggabungkan *air runtime* atau pemutar aplikasi dengan aplikasi yang dijalankan. Dan "*Get Air Runtime from Google Play*" dengan memisahkan pemutar aplikasi dengan aplikasi yang dijalankan, kemudian saat dijalankan muncul

perintah agar mengunduh pemutar aplikasi melalui *Google Play*. Bagian perbaikan produk media pembelajaran dapat dilihat di Lampiran 3.

3. Revisi Tahap Ketiga

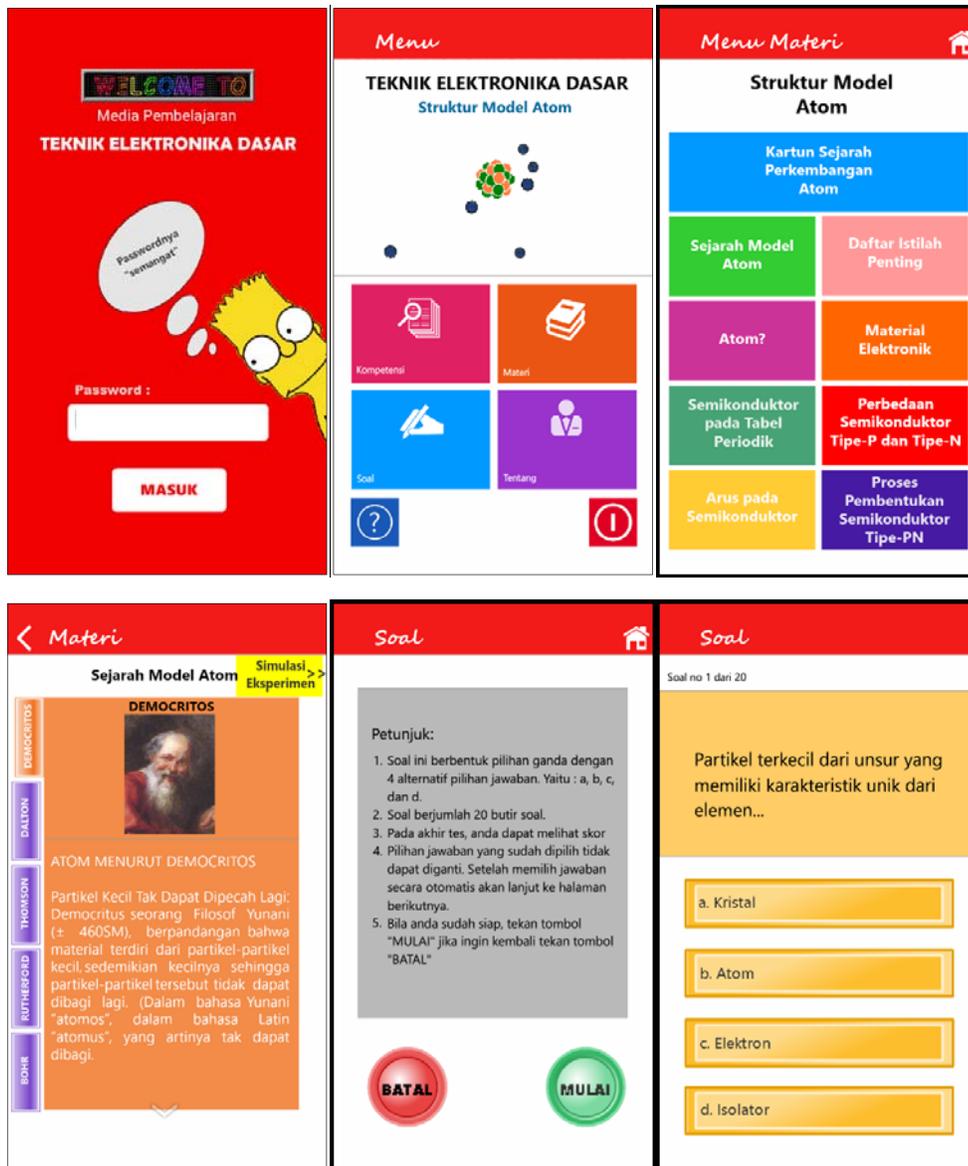
Revisi tahap ketiga dilakukan berdasarkan saran dari hasil uji *beta*. Saran yang diberikan adalah tulisan yang ditampilkan agar lebih jelas lagi. Karena pada saat pengujian pada uji *alpha* terdapat lebih banyak variasi resolusi layar *handpone*. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan memperbesar font huruf yang tidak terbaca pada layar *handphone*. Bagian dan hasil perbaikan produk media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 24, lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.



Gambar 24. Tampilan yang diperbesar ukuran hurufnya

4. Produk Akhir

Produk akhir dari hasil pengembangan adalah aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android. Produk aplikasi android ini nantinya dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran pada mata pelajaran teknik elektronika dasar di SMK Muhammadiyah Prambanan, maupun di SMK jurusan teknik elektronika industri yang menggunakan kurikulum 2013. Berikut adalah gambaran visual produk aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar halaman login, halaman menu utama, halaman menu materi, dan halaman soal yang dijalankan menggunakan *handphone* Blackberry Z3 yang menggunakan sistem operasi Blackberry 10 dengan layar 5 inchi yang dapat diinstali aplikasi android meskipun bukan sistem operasi android. Yang dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Produk Akhir Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Elektronika Dasar Berbasis Android

D. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Fungsionalitas media pembelajaran interaktif teknik elektronika dasar berbasis android

a. Navigasi

Navigasi pada aplikasi ini menggunakan masukan teks, tombol, dan *gesture swipe*. Masukan teks digunakan untuk login atau masuk ke aplikasi jika teks yang dimasukkan salah maka terdapat peringatan "Password yang Anda Masukan Salah". Tombol diletakkan pada layout dan diletakkan dengan pola yang seimbang pada tampilan. Layar yang bisa di *swipe* diberi petunjuk bahwa untuk menuju halaman berikutnya dengan cara *swipe* layar ke atas, ke bawah, ke kanan, maupun ke kiri. Pengujian yang dilakukan dengan menjalankan aplikasi dengan mencoba fungsi-fungsi navigasi. Ini sesuai dengan metode pengujian Pressman (2010:457). Tabel fungsionalitas navigasi pada aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android dapat dilihat pada Tabel 21, lebih lengkapnya lihat Lampiran 4.

Tabel 21. Fungsionalitas Navigasi

No.	Fungsi Navigasi	Hasil	
		Berfungsi	Tidak Berfungsi
1.	Tombol Masuk	√	
2.	Tombol Kompetensi	√	
3.	Tombol Materi	√	
4.	Tombol Soal	√	
5.	Tombol Mulai	√	
6.	Tombol Batal	√	
7.	Tombol Tentang	√	
8.	Tombol Bantuan	√	
9.	Tombol Keluar	√	
10.	Tombol Home	√	
11.	Tombol Back	√	

b. Performa

Pada tahap pengujian dengan beberapa spesifikasi *handphone* android tidak terjadi masalah. Hanya saja ukuran memori aplikasi jika diinstall pada *handphone* keluaran lama dengan memori *internal* yang kecil terasa memakan banyak memori. Namun demikian penggunaan memori sudah dibuat seminimal mungkin dan masih tergolong standar, yaitu 32mb. Pengujian aplikasi dijalankan pada Android 2.2 Froyo sampai Android 5.0 Lollipop, dapat berjalan dengan baik, meskipun dijalankan pada resolusi layar yang berbeda-beda. Bahkan pada layar yang tergolong besar seperti Tab, aplikasi dapat berjalan dengan baik. Ini sesuai dengan prinsip *usability goal* (Preece, Rogers & Sharp, 2002:14) tentang keefektifan aplikasi.

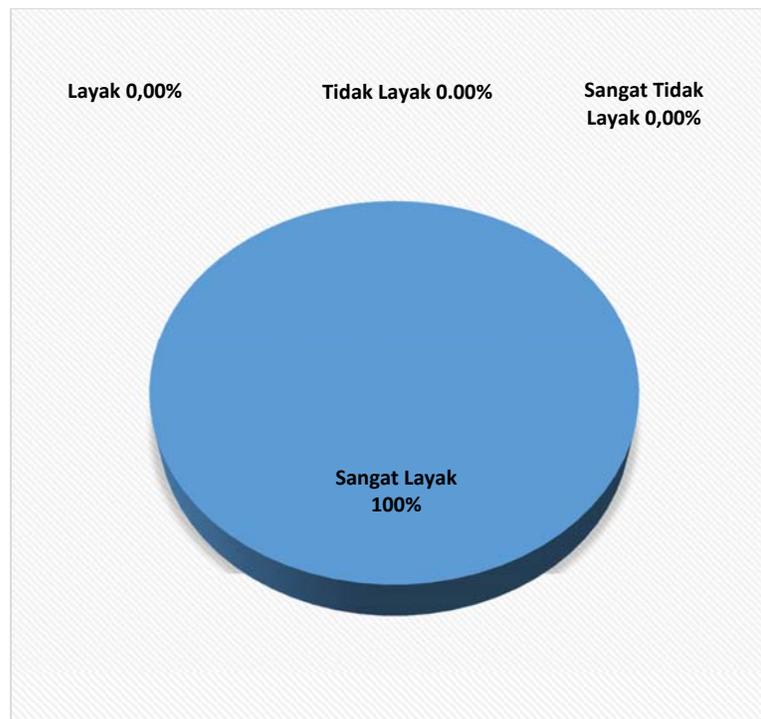
c. Operasional

Aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar dapat dioperasikan pada berbagai macam perangkat android, Blackberry yang menggunakan operasi Blackberry 10, serta Nokia yang menggunakan sistem operasi *Nokia X Software Platform*. Operasional aplikasi menggunakan sistem operasi android 2.2 Froyo sampai Android 5.0 Lollipop. Dengan berbagai macam ukuran layar.

Penginstallan aplikasi dilakukan dengan mengirimkan file APK jaringan internet dan *bluetooth*. Ada dua macam file yang dibuat yaitu aplikasi yang *air runtime* digabungkan bersama file APK dan *air runtime* yang dipisahkan dari aplikasi. Tujuannya agar aplikasi dapat berjalan dengan baik, pada beberapa pengujian terdapat masalah ketika menjalankan aplikasi karena *air runtime* tidak sesuai. Oleh karena itu disediakan aplikasi yang *air runtime* terpisah dan pada saat menjalankan aplikasi diminta agar mengunduh *air runtime* di *Google Play*.

2. Kelayakan Media Interaktif Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Berbasis Android.

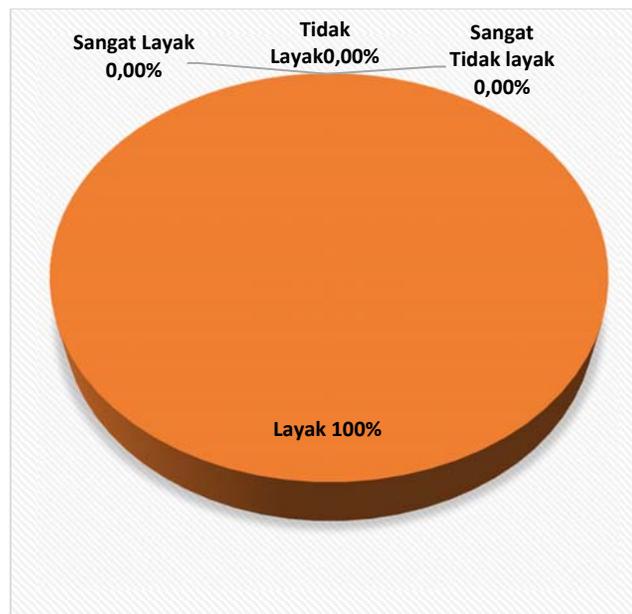
Kelayakan aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android dinilai berdasarkan ahli media dan ahli materi. Penilaian kelayakan aplikasi media pembelajaran oleh ahli media dinilai berdasarkan 6 aspek yaitu keterpaduan, keseimbangan, bentuk huruf, warna, bahasa, dan interaktif. Sesuai dengan kategori aspek menurut Azhar Arsyad (2011). Secara keseluruhan aplikasi media pembelajaran memperoleh rerata skor total penilaian oleh dua ahli media adalah skor 57,50. Sehingga dapat dikatakan aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android termasuk dalam kategori "sangat layak" untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Kemudian dari data penilaian oleh ahli media disusun diagram distribusi frekuensi seperti Gambar 26.



Gambar 26. Diagram Lingkaran Distribusi frekuensi Hasil Ahli Media

Gambar 26 dapat diketahui bahwa semua ahli media menyatakan aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android "sangat layak" digunakan sebagai media pembelajaran.

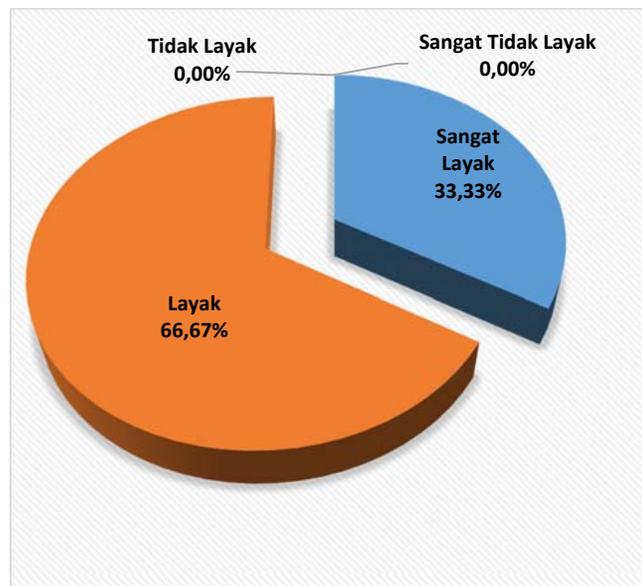
Penilaian kelayakan aplikasi media pembelajaran Teknik Elektronika Dasar berbasis android oleh ahli materi dinilai berdasarkan 2 aspek yaitu aspek isi dan aspek pembelajaran, sesuai dengan aspek menurut Azhar Arsyad (2011). Rerata skor total penilaian oleh dua ahli materi adalah 39, sehingga dapat dikatakan bahwa aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android termasuk dalam kategori "layak" digunakan sebagai media pembelajaran. Kemudian dari data penilaian oleh ahli media disusun diagram distribusi frekuensi seperti Gambar 27.



Gambar 27. Diagram Lingkaran Distribusi frekuensi Hasil Ahli Materi

Gambar 27 dapat diketahui bahwa semua Ahli Materi menyatakan aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android menyatakan "layak" digunakan sebagai media pembelajaran.

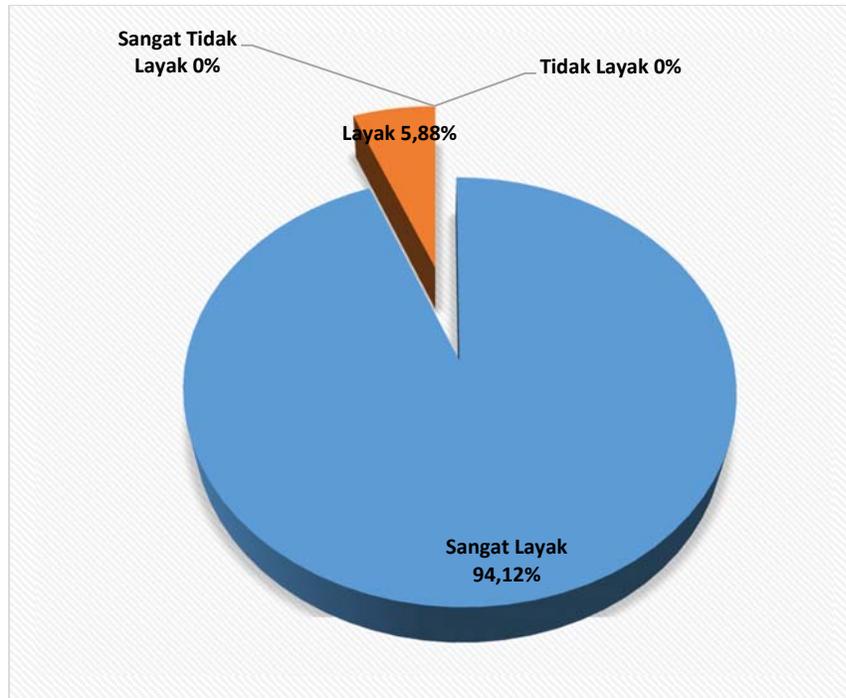
Penilaian kelayakan aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android oleh guru dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas teknik, kualitas pembelajaran. Sesuai dengan kriteria dalam *me-review* media pembelajaran menurut Walker dan Hess dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2011:143) . Rerata skor total penilaian oleh 3 guru adalah 56, dapat dikatakan bahwa aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android termasuk dalam kategori "layak" digunakan sebagai media pembelajaran. Kemudian dari data penilaian uji *Alpha* disusun diagram distribusi frekuensi seperti Gambar 28.



Gambar 28. Diagram Lingkaran Distribusi frekuensi Hasil Uji *Alpha*

Gambar 28 dapat diketahui bahwa sebagian kecil guru (33,33%) pada uji *alpha* menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android "sangat layak" digunakan sebagai media pembelajaran. Sedangkan sebagian besar guru (66,67%) pada uji *alpha* menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android "layak" digunakan sebagai media pembelajaran. Tidak ada siswa yang menyatakan aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android "tidak layak" ataupun "sangat tidak layak" sebagai media pembelajaran.

Penilaian kelayakan aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android oleh siswa dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas teknik, kualitas pembelajaran. Sesuai dengan kriteria dalam *me-review* media pembelajaran menurut Walker dan Hess dalam Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2011:143) Rerata skor total penilaian oleh siswa adalah 61,24. Kemudian dari data penilaian oleh siswa pada uji *beta* disusun diagram distribusi frekuensi seperti Gambar 29.



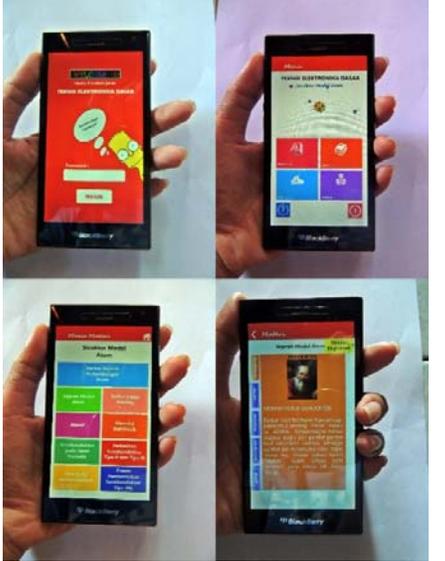
Gambar 29. Diagram Lingkaran Distribusi frekuensi Hasil Uji *Beta* oleh siswa

Gambar 29 dapat diketahui bahwa sebagian besar siswa (94,12%) pada uji *beta* menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android "sangat layak" digunakan sebagai media pembelajaran. Sedangkan sebagian kecil siswa (5,88%) pada uji *beta* menyatakan bahwa aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android "layak" digunakan sebagai media pembelajaran. Tidak ada siswa yang menyatakan aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar berbasis android "tidak layak" ataupun "sangat tidak layak" sebagai media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Purbasari (2013) yang juga menyimpulkan bahwa aplikasi android layak digunakan sebagai media pembelajaran.

3. Unjuk kerja media pembelajaran interaktif mata pelajaran Teknik Elektronika Dasar pada resolusi layar dan sistem operasi android yang berbeda.

Unjuk kerja dilakukan pada berbagai macam perangkat android karena banyaknya jenis android yaitu pada pengujian menggunakan *handphone* yang bervariasi. Perangkat yang digunakan dalam pengujian adalah Blackberry Z3, Nokia XL, Acer, Xiaomi, Lenovo. Dalam pengujian menggunakan smartphone dengan berbagai macam sistem operasi, resolusi/ukuran layar, dan ukuran ram. Sistem operasi yang digunakan dalam pengujian mulai dari android versi 2.2 (Froyo) sampai 5.0 (Lolipop), sistem operasi Blackberry 10, dan sistem operasi nokia x. Ukuran layar lebih besar atau sama dengan 3,8. Ukuran ram berkisar antara 512 mb sampai 2gb. Pada penelitian yang dilakukan oleh Purbasari (2013) hanya menggunakan sebuah perangkat *smartphone* padahal perangkat android memiliki spesifikasi yang beragam mulai dari ukuran layar, sistem operasi, spesifikasi sensor tambahan. Berikut adalah hasil unjuk kerja aplikasi media pembelajaran interaktif teknik elektronika dasar berbasis android pada berbagai perangkat. Dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Unjuk Kerja Aplikasi pada Berbagai Perangkat

No.	Smartphone	Tampilan	Hasil
1.	Blackberry Z3 : <ul style="list-style-type: none"> • Sistem operasi Blackberry OS 10 • Layar 5 inchi • Ram 1,5 Gb 		<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ditemukan error. • Gambar terlihat jelas. • Teks dapat dibaca dengan jelas.
2.	Acer Iconia A1-713: <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Operasi Android 4.2 • Layar 7 inchi • Ram 1Gb 		<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ditemukan error. • Gambar terlihat jelas. • Teks dapat dibaca dengan jelas.

No.	Smartphone	Tampilan	Hasil
3.	Evercoss A66B <ul style="list-style-type: none"> • Sistem operasi Android 4.2 Jelly Bean • Layar 4,7 inchi • Ram 1Gb 		<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ditemukan error. • Gambar terlihat jelas. • Teks dapat dibaca dengan jelas.
4.	Lenovo P770 <ul style="list-style-type: none"> • Sistem operasi android OS 4.1 Jelly Bean • Layar 4,5 inchi • Ram 1Gb 		<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ditemukan error. • Gambar terlihat jelas. • Teks dapat dibaca dengan jelas.

No.	Smartphone	Tampilan	Hasil
5.	Redme 1S Sistem operasi Android OS 4.3 Jelly Bean upgrade 4.4 Kitkat. Layar 4,7 inchi Ram : 1Gb		<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ditemukan error. • Gambar terlihat jelas. • Teks dapat dibaca dengan jelas.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan pengembangan media pembelajaran interaktif mata pelajaran teknik elektronika dasar berbasis android pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah Prambanan yaitu:

Navigasi pada aplikasi media pembelajaran ini menggunakan tombol dan *gesture* swipe untuk membuka atau mengganti halaman maupun menjalankan simulasi. Media pembelajaran interaktif berbasis android dapat berjalan dengan baik pada android 2.2 (Froyo) sampai android 5.0 (Lolipop). Pengoperasian aplikasi media pembelajaran menggunakan APK yang dikirim melalui bluetooth dan jaringan internet. Kemudian siswa dapat menginstalnya pada perangkat *smartphone* mereka.

Media pembelajaran interaktif mata pelajaran teknik elektronik dasar berbasis android dapat digunakan pada berapa perangkat android dengan ukuran layar 3,5 inchi keatas. Jika dijalankan pada perangkat dengan ukuran layar dibawah 3,5 inchi terjadi kemungkinan tidak terbacanya tulisan dalam materi (ukuran teks menjadi sangat kecil). Kelayakan media pembelajaran mata pelajaran teknik elektronik dasar berbasis android berdasarkan:

- a. Penilaian ahli media dinilai berdasarkan 6 aspek yaitu aspek keterpaduan, keseimbangan, bentuk huruf, warna bahas, interaktif. Mendapatkan rerata skor total 57,5 atau termasuk "sangat layak" untuk digunakan.

- b. Penilaian ahli materi dinilai berdasarkan 2 aspek yaitu aspek isi dan aspek pembelajaran. Mendapatkan rerata skor total 39 atau termasuk "layak" untuk digunakan.
- c. Penilaian oleh guru dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas teknik, aspek kualitas pembelajaran. Mendapatkan skor total 56 atau termasuk kategori "layak" untuk digunakan.
- d. Penilaian oleh siswa dinilai berdasarkan 3 aspek yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, aspek kualitas teknik, aspek kualitas pembelajaran. 94,12% Siswa menyatakan media pembelajaran interaktif berbasis android "sangat layak" untuk digunakan dan 5,88% siswa menyatakan media pembelajaran interaktif berbasis android "layak" untuk digunakan.

Unjuk kerja dilakukan pada berbagai macam perangkat android karena banyaknya jenis android yaitu pada pengujian menggunakan *handphone* yang bervariasi. Dalam pengujian menggunakan smartphone dengan berbagai macam sistem operasi, resolusi/ukuran layar, dan ukuran ram. Tidak terdapat error pada aplikasi.

B. Keterbatasan Produk

Dalam pengembangan media pembelajaran interaktif mata pelajaran teknik elektronika dasar berbasis android. Pengembangan produk aplikasi media pembelajaran teknik elektronika dasar baru mencakup materi untuk satu kompetensi dasar yaitu memahami model atom bahan semikonduktor menggunakan *software Adobe Flash CS6*. Aplikasi tidak dikombinasikan dengan suara, hanya sebatas tampilan visual. Ukuran memori yang dihasilkan tergolong besar untuk sebuah aplikasi android yaitu 33 mb. Untuk *handphone* kelas *low end*

yang memiliki memori *internal* kecil, jika memori *internal* hampir penuh agar aplikasi dapat diinstal dalam perangkat maka diharuskan menghapus aplikasi yang diinstal dan data yang tersimpan pada memori internal. Aplikasi ini hanya mendukung OS Android 2.2 (Froyo) keatas serta perangkat dengan prosesor ARMv7 atau lebih tinggi. Aplikasi tidak dapat bekerja pada versi android versi sebelumnya.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Media pembelajaran interaktif mata pelajaran teknik elektronika dasar merupakan aplikasi android yang dapat terus dikembangkan. Pada pengembangan selanjutnya diharapkan dapat terus dikembangkan antara lain:

1. Media pembelajaran interaktif mata pelajaran teknik elektronika dasar yang memuat kompetensi dasar yang lainnya. Karena didalamnya baru memuat untuk satu kompetensi dasar dalam satu mata pelajaran, yaitu kompetensi memahami model atom semikonduktor.
2. Media pembelajaran intraktif berbasis android dengan prinsip audio visual. Yaitu tampilan dan suara, karena pada aplikasi ini sebatas penggunaan interaksi berupa tampilan.

D. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai keefektifan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis mata pelajaran teknik elektronika dasar berbasis android pada kompetensi dasar yang lain.
2. Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut dalam memanfaatkan *smartphone* android agar lebih positif yaitu dalam pembelajaran.

3. Aplikasi android dapat dikembangkan sebagai alternatif lain media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S. Sadiman, dkk. 2011. *Media pendidikan : Pengertian, pengembangan dan pemanfaatannya*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad . 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta Rajawali Press
- Cecep Kustandi dan Babang Sutjipto. 2013. *Media Pembelajaran: Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Deni Darmawan. 2012. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Djemari Mardapi. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: MITRA CENDIKIA.
- Dwi Nur Farida. 2011. *Pengembangan Media Mobile Learning untuk Pelajaran Fisika SMP kelas VII Semester Ganjil*. Skripsi. FIP UM.
- Groove. 2015. *7 Top UI Design Trends for 2015 & Beyond*. Diakses dari <http://gotgroove.com/ecommerce-blog/7-top-ui-design-trends-2015-beyond/> 1 Juni 2015 jam 8.27 WIB.
- Heinich, Robert. Et al. 2002. *Instructional Media and Technologies for Learning*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Hujair AH Sanaky. 2013. *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Bantul: Kaukaba Dipantara.
- IDC. 2015. *Android and iOS Squeeze the Competition, Swelling to 96.3% of the Smartphone Operating System Market for Both 4Q14 and CY14, According to IDC*. Diakses dari <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25450615> 4 Mei 2015 jam 13.21 WIB.
- Ikhwanul Zaeni. 2013. *Pengembangan Molbile Learning sebagai Media Pembelajaran Biologi pada Materi Daur Biogeokimia*. Skripsi. FMIPA UM.
- Istiyanto Jazy Eko. 2013. *Pemrograman Smartphone Menggunakan SDK Android dan Hacking Android*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lee, Wei-Meng. 2011. *Begining Android Application Development*. Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.
- Oemar Hamalik. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara

- Okezone. 2015. 2015, Pengguna Smartphone di Indonesia Capai 55 Juta. Diakses dari <http://techno.okezone.com/read/2015/09/19/57/1217340/2015-pengguna-smartphone-di-indonesia-capai-55-juta> 15 Oktober 2015 jam 22:38 WIB.
- Preece, Jennifer., Rogers, Yvonne., & Sharp, Helen. 2002. *Interaction Design: Beyond human-computer interaction*. New York: John Willey & Sons.
- Pressman, Roger S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi Edisi 7*. Yogyakarta: ANDI.
- Pressman, Roger S. 2010. *Software Engineering A Practitioner's Approach Seventh Edition*. New York: Mc Graw Hill Higer Education.
- Rohmi Julia Purbasari. 2013. *Pengembangan aplikasi android sebagai media pembelajaran matematika pada materi dimensi tiga untuk siswa SMA kelas X*. Skripsi. FMIPA UM.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Suharsimi, Arikunto. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Sleman: PT Pustaka Insan Madani.
- Sutirman. 2013. *Media & Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: GRAHA ILMU
- TECHINASIA. 2015. *Mengapa Mobile Learning di Asia Tenggara Berpotensi Mengungguli Negara-Negara Lain di Dunia*. Diakses dari <https://id.techinasia.com/potensi-mobile-learning-asia-tenggara/> 15 Oktober 2015 jam 22:41 WIB.
- Tim Litbang Wahana Komputer. 2014. *Mudah Membuat Game Android Berbasis Adobe Air*. Semarang: Penerbit Andi.
- Wikipedia. 2015. *Daftar Versi Android*. Diakses dari https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_versi_Android 15 Oktober 2015 jam 22:55 WIB.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Hasil Analisis Kebutuhan Software

Lampiran 1.a. Observasi

Lampiran 1.b. Wawancara

Lampiran 1.c. Silabus

Hasil Observasi
Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran
Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar
Di SMK Muhammadiyah Prambanan

A. Tujuan Observasi

Untuk mengetahui pelaksanaan pembelajaran di kelas program keahlian teknik elektronika industri dalam hal ini difokuskan pada penggunaan media pembelajaran.

B. Tabel Aspek yang Diamati

No.	Aspek yang diamati	Jenis	Ya	Tidak
1.	Penggunaan Media	a. Papan tulis	√	
		b. Buku	√	
		c. Jobsheet	√	
		d. Handout		√
		e. Slide presentasi	√	
		f. Lembar informasi siswa	√	
		g. Lain-lain		
2.	Penggunaan Metode Mengajar	a. Ceramah	√	
		b. Tanya jawab	√	
		c. Diskusi	√	
		d. Kerja kelompok		√
		e. Demonstrasi		√
		f. Pemberian tugas	√	
3.	Sikap Siswa	a. Aktif		√
		b. Pasif	√	

Mengetahui,
 Guru Mata Pelajaran



Sukandar Raharja, S.Pd. T.

Hasil Wawancara
Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran
Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar
Di SMK Muhammadiyah Prambanan

A. Tujuan Wawancara

Tujuan wawancara adalah untuk mengetahui keadaan lapangan dan mengetahui apakah produk yang akan dikembangkan diterima atau tidak oleh subjek.

B. Subjek Wawancara

Guru pengampu mata pelajaran teknik elektronika dasar.

C. Hasil Wawancara Guru

1. Media pembelajaran seperti apa yang dibutuhkan dalam pembelajaran?
 - Media pembelajaran yang mudah digunakan oleh siswa dan pengajar, tentunya siswa juga termotivasi untuk belajar dengan adanya media pembelajaran
2. Media pembelajaran yang hanya digunakan untuk guru untuk mengajar atau media pembelajaran yang dapat digunakan guru dan siswa?
 - Tentunya media pembelajaran yang dapat diakses juga oleh siswa agar siswa juga bisa belajar mandiri.
3. Apa yang menjadi sumber belajar untuk pembelajaran di kelas?
 - Buku, internet
4. Masalah dalam penggunaan media pembelajaran?
 - Keterbatasan alat yang digunakan mas jika itu memanfaatkan PC fasilitas sekolah, dan juga masih mahalnya PC/Laptop jika seumpama siswa SMK harus punya. Meskipun beberapa siswa memang sudah punya
5. Media pembelajaran apa saja yang digunakan?
 - Papan tulis, media cetak buku, slide presentasi dengan LCD, dan komputer.
6. Apakah memungkinkan jika media pembelajaran interaktif dikembangkan dan digunakan dalam proses pembelajaran?
 - Memungkinkan mas, jika itu tidak memberatkan siswa. Alangkah lebih baiknya jika memanfaatkan perangkat yang murah dan mungkin sudah umum. Paling tidak, hampir semua siswa punya.
7. Apakah setuju jika mata pelajaran teknik elektronika dasar dibuat media pembelajaran interaktif? jika iya, materi apa yang memang perlu untuk dibuat media pembelajaran interaktif?
 - Iya, setuju. Karena, masih terbatasnya referensi materi yang bisa gunakan untuk mengajar, terutama pada materi tentang KD. Memahami model atom bahan

semikonduktor. Apalagi ini dalam masa transisi kurikulum 2013, dan kebetulan SMK ini memang diberi amanah untuk tetap lanjut menerapkan kurikulum 2013.

8. Harapan tentang media pembelajaran ?

- Harapannya media pembelajaran bisa digunakan guru dan siswa. Terutama pada siswa agar bisa belajar mandiri, tidak terpaku pada pembelajaran guru dikelas saja namun juga diluar jam pelajaran atau dirumah. Tentunya media pembelajaran yang menarik, dan dapat memotivasi siswa dalam belajar.

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran



Sukandar Raharja, S.Pd. T.

TEKNOLOGI & REKAYASA

Teknik Elektronika

SILABUS

TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR

KELAS X



KEMENTERIAN PENDIDIKAN & KEBUDAYAAN

DIREKTORAT JENDERAL PENINGKATAN MUTU PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
PPPPTK-VEDC BIDANG OTOMOTIF DAN ELEKTRONIKA
MALANG

SILABUS TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR

Satuan Pendidikan : SMK

Mata Pelajaran : TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR

Kelas: X

Kompetensi Inti* :

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
3. Memahami, menerapkan dan menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.1. Memahami model atom bahan semikonduktor.	<p>3.1.1. Memahami model atom semikonduktor</p> <p>3.1.2. Mendeskripsikan model atom semikonduktor.</p> <p>3.1.3. Mengkatagorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material.</p> <p>3.1.4. Mengklasifikasikan bahan pengotor (doped) semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Model atom semikonduktor • Deskripsi model atom semikonduktor. • Macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material. • Klasifikasi 	<p>Inkuiri dengan pendekatan siklus belajar</p> <p>5E Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning-PjBL) Model Pembelajaran</p>	<p>Aspek penilaian siswa meliputi: Kognitif (pengetahuan) Psikomotorik (keterampilan) Afektif (Sikap) Jenis Penilaian Tulis Lisan</p>	6 JP	<p>Electronic devices : conventional current version, Thomas L. Floyd, 2012</p> <p>Introduction to Electronics, Fifth Edition Earl D. Gates, 2007</p>

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran*	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>3.1.5. Membedakan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N.</p> <p>3.1.6. Memahami proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN.</p> <p>3.1.7. Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang.</p>	<p>bahan pengotor (doped) semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material</p> <ul style="list-style-type: none"> Perbedaan semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N. Proses pembentukan semikonduktor Tipe-PN. Arah arus elektron dan arah arus lubang. 	<p>Berbasis Masalah (Problem Based Learning-PrBL) Model Pembelajaran Berbasis Tugas (Task Based Learning-TBL) Model Pembelajaran Berbasis Computer (Computer Based Learning (CBL)</p>	<p>(Wawancara) Praktek</p>		<p>Electronic Circuits Fundamentals and Applications, Third Edition, Mike Tooley, 2006</p> <p>Electronics Circuits and Systems, Owen Bishop, Fourth Edition, 2011</p> <p>Planning and Installing Photo voltaic SystemsA</p>

LAMPIRAN 2

Kerangka Aplikasi Android

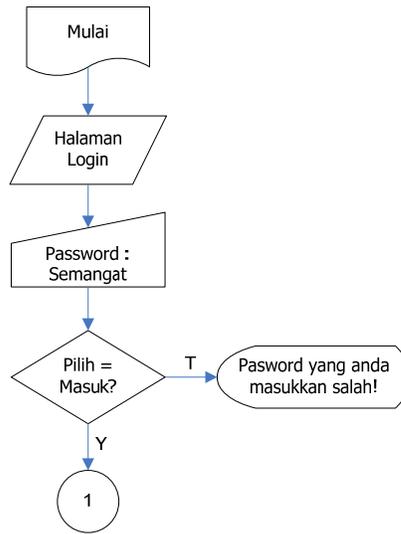
Lampiran 2.a. Flowchart Aplikasi

Lampiran 2.b. Storyboard

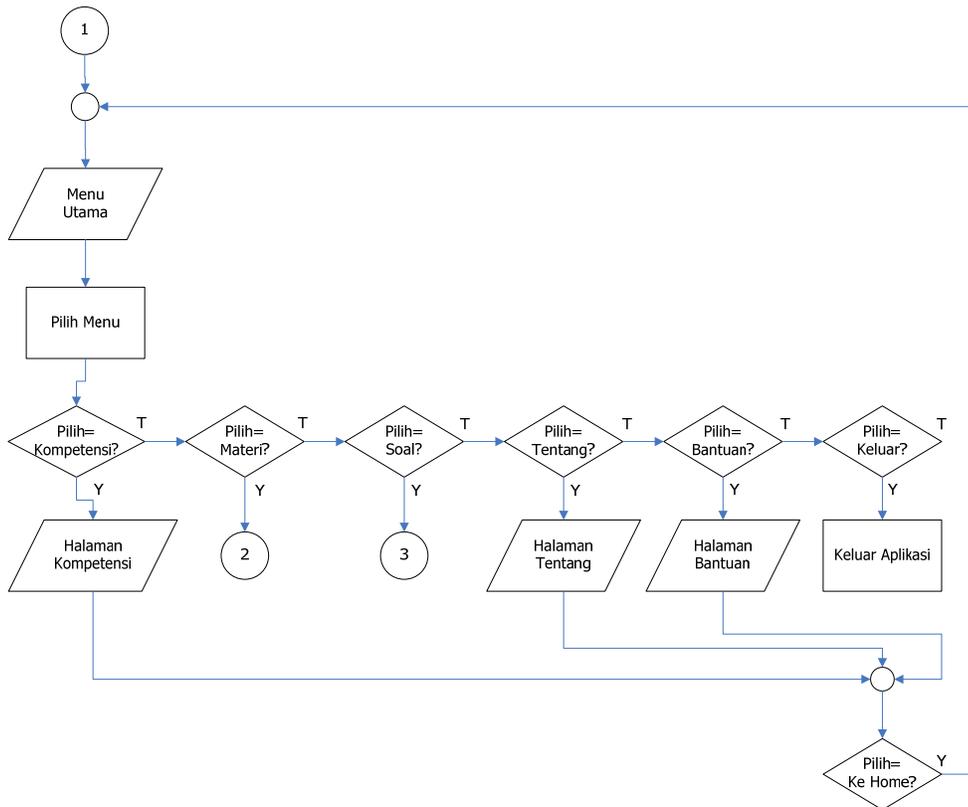
Lampiran 2.c. Source Code

Lampiran 2.a. Flowchart Aplikasi

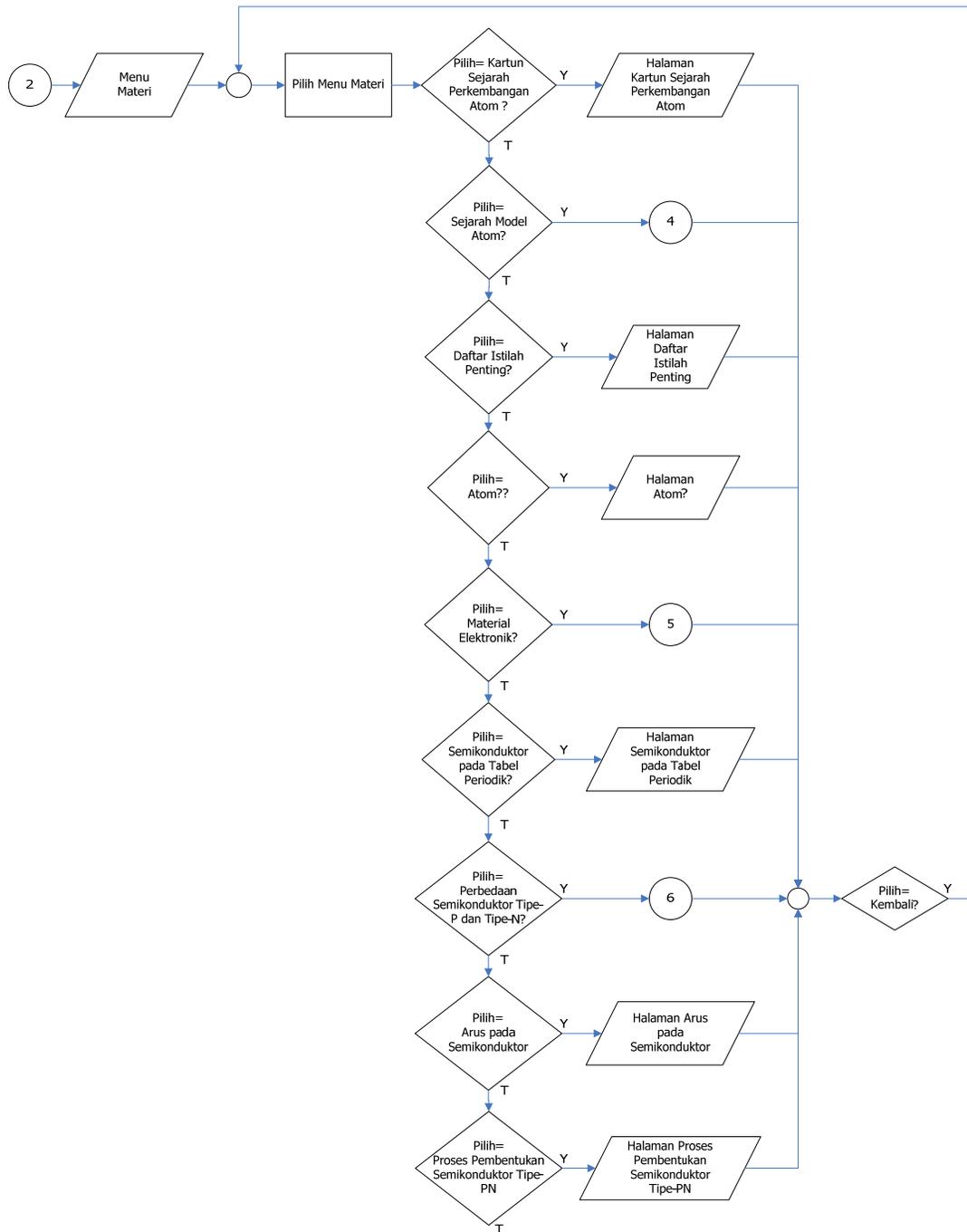
Flowchart login



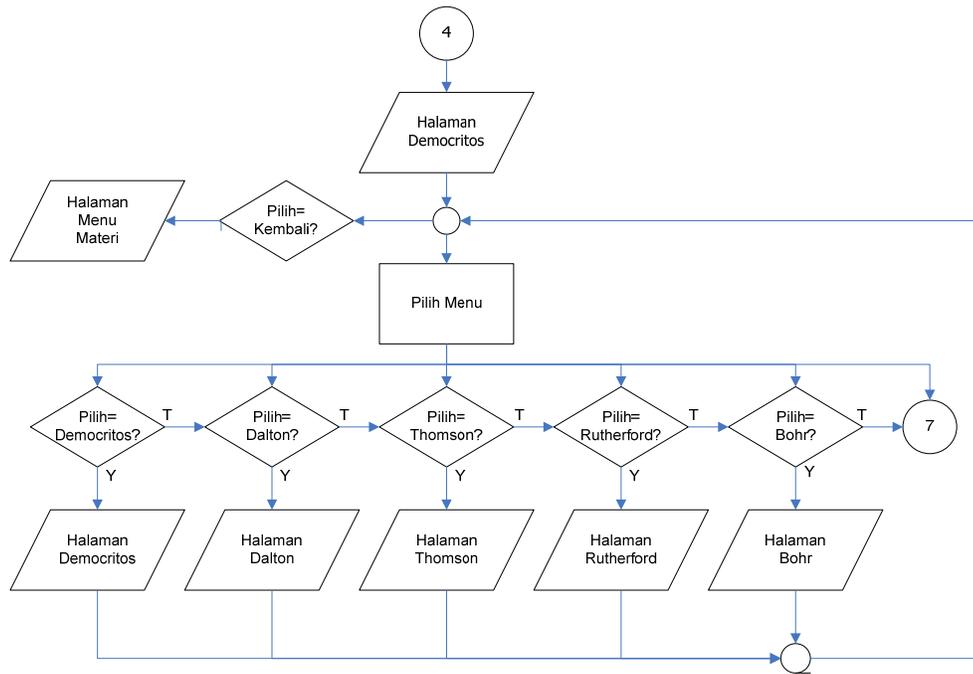
Flowcart Menu Utama



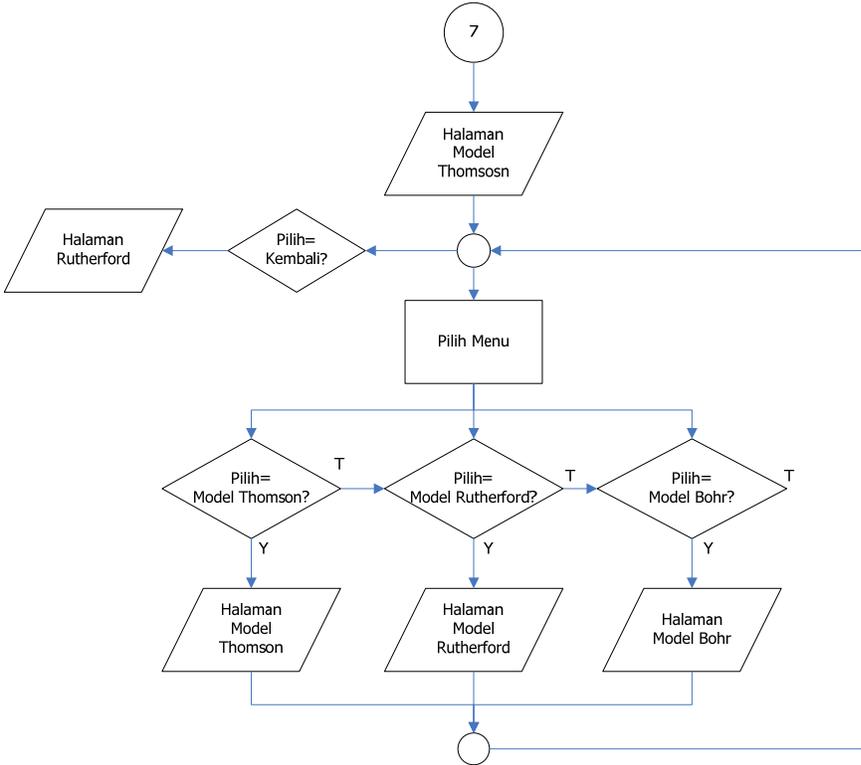
Flowchart Menu Materi



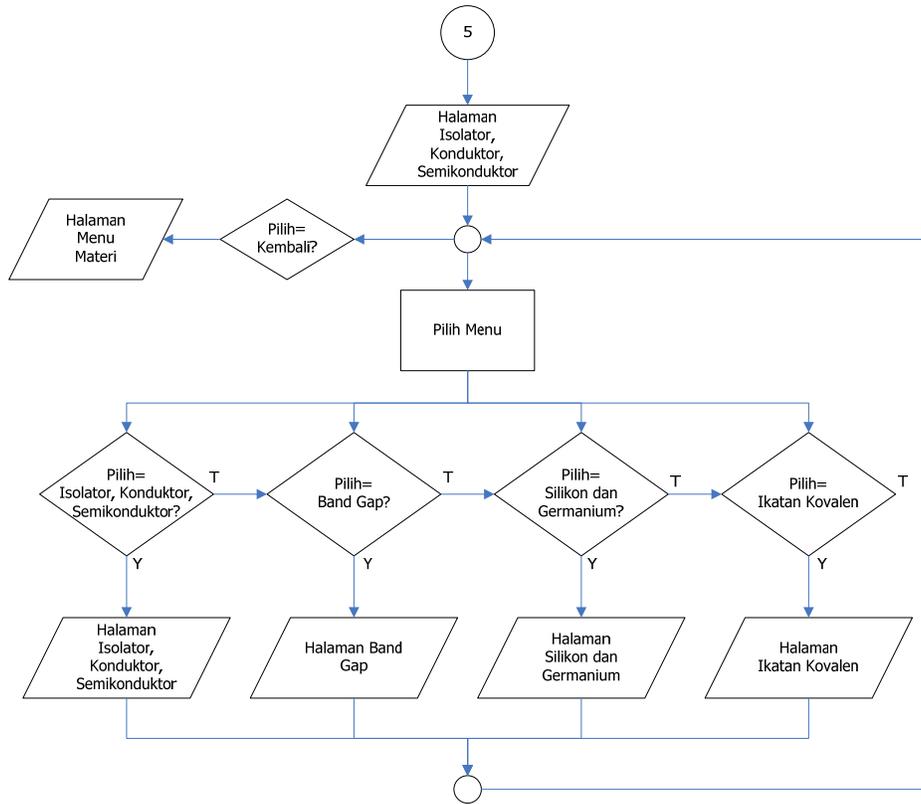
Flowchart Sejarah Model Atom



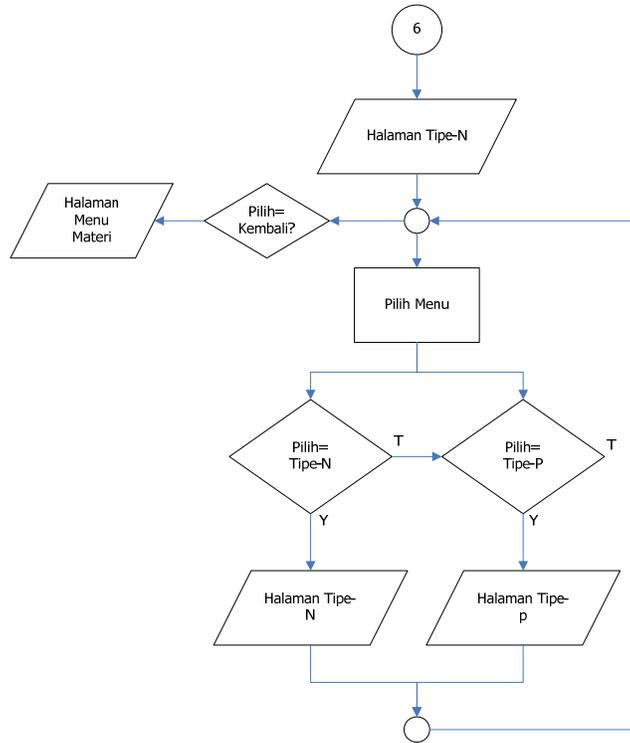
Flowchart Simulasi Eksperimen



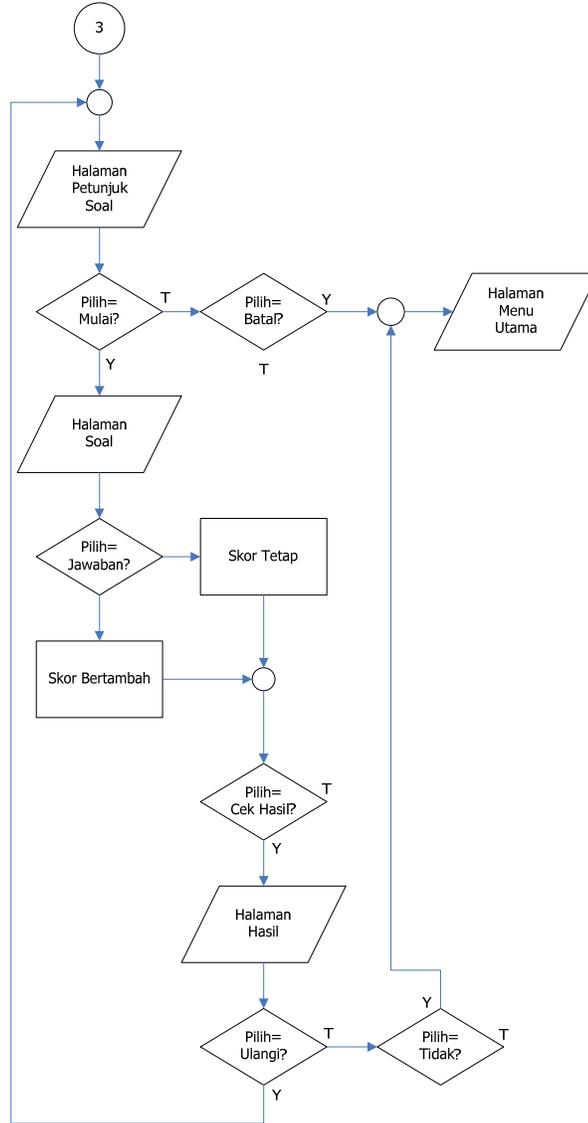
Flowchart Material Elektronik



Flowchart Perbedaan Semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N



Flowchart Soal



Storyboard Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar

<p>Scene Pembuka Menampilkan Judul, Gambar ilustrasi, kolom untuk password</p>		<p>Pengguna diminta untuk menuliskan password yang ditampilkan pada gambar animasi. Jika pengguna salah memasukkan password maka akan muncul tulisan "Password Yang Anda Masukkan Salah!"</p>
<p>Scene Menu Menampilkan Judul, gambar ilustrasi, menu</p>		<p>Terdapat gambar ilustrasi yang berkaitan dengan materi. Terdapat pilihan menu utama aplikasi</p>

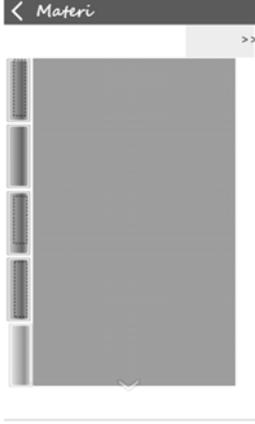
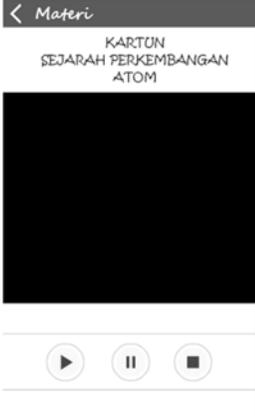
<p>Scene Kompetensi Menampilkan standar kompetensi, indikator</p>		<p>Standar kompetensi ditampilkan pada halaman ini. Terdapat tombol home untuk kembali ke menu utama.</p>
<p>Scene Menumateri Menampilkan Materi kartun sejarah perkembangan atom, sejarah model atom, daftar istilah penting, Atom?, material elektronik, semikonduktor pada tabel periodik, perbedaan semikonduktor tipe- dan tipe-n, arus pada semikonduktor, proses pembentukan semikonduktor tipe-PN</p>		<p>Pilihan materi ditampilkan sesuai urutan materi yang dibahas. Desain yang digunakan sesuai dengan top tren <i>user interface</i> yaitu <i>flat ui</i>. Terdapat tombol home untuk kembali ke menu utama.</p>

Lampiran 2.c. Source Code

Halaman Login

```
stop();

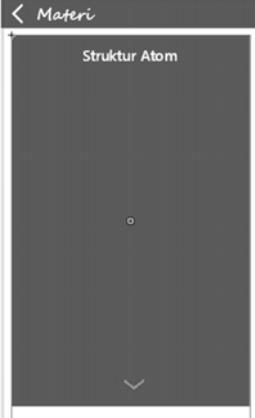
//password
var pass:String = "semangat";
//tombol label
```

<p>Scene Materi 1 Menampilkan sejarah model atom Democritos, dalton, thomson, rutherford, bohr, dan tombol simulasi eksperimen</p>		<p>Dalam scene ini terdapat 5 frame yang berisi konten. Tombol yang berada disebelah kiri digunakan untuk memilih materi. Setiap satu konten materi menggunakan 1 frame. Dalam menampilkan materi didesain dengan simpel untuk memudahkan pengguna. Untuk mengganti halaman namun masih dalam satu frame dilakukan dengan cara <i>swipe</i> layar keatas maupun kebawah. Terdapat tombol kembali, dan tombol simulasi eksperimen.</p>
<p>Scene Video Menampilkan animasi kartun sejarah perkembangan atom</p>		<p>Animasi kartun ditampilkan agar siswa tidak bosan dalam mempelajari materi, dan juga agar media bersifat interaktif. Terdapat 3 tombol untuk menjalankan animasi. Terdapat tombol kembali, untuk kembali ke halaman menu materi</p>

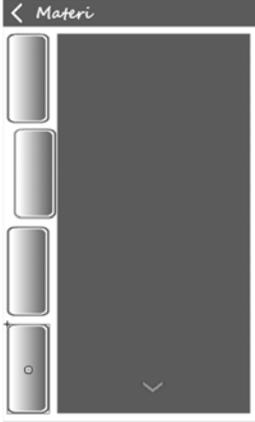
```

btnLogin.label = "OK";
//event listeners
btnLogin.addEventListener(MouseEvent.CLICK, checkPassword);
stage.addEventListener(KeyboardEvent.KEY_DOWN, keyDownListener);
inputNama.stage.focus = inputNama;
function checkPassword(event:MouseEvent):void{
    if(inputNama.text == pass){
        stage.removeEventListener(KeyboardEvent.KEY_DOWN, keyDownListener);
        gotoAndStop(1,"Menu");
    }else{
        outputNama.text = "Password Yang Anda Masukkan Salah!";
    }
}

```

<p>Scene Percobaan Menampilkan animasi simulasi percobaan model thomson, model rutherford, model bohr</p>		<p>Simulasi percobaan ditampilkan pada gambar ilustrasi. Untuk mengganti simulasi cukup dengan memilih tombol sesuai yang diinginkan, maka pada konten ilustrasi akan berganti simulasi sesuai dengan tombol yang dipilih Terdapat tombol kembali</p>
<p>Scene Materi2 Menampilkan daftar istilah penting</p>		<p>Daftar istilah penting ditampilkan dengan scrollview. Cukup dengan swipe layar keatas maupun kebawah untuk memelihat konten isi. Terdapat tombol untuk kembali ke menu materi</p>
<p>Scene Atom Menampilkan materi atom</p>		<p>Materi ditampilkan pada setiap halaman. Untuk berganti ke halama berikutnya cukup dengan <i>swipe</i> layar keatas maupun kebawah</p>

}

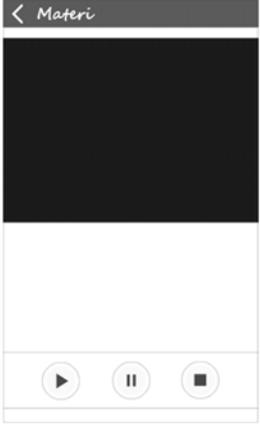
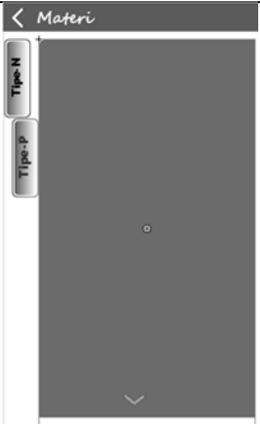
<p>Scene Material elektronik Menampilkan materi isolator konduktor semikonduktor, band gap, silikon germanium, ikatan kovalen</p>		<p>Dalam 1 scene terdapat 4 frame yang berisi konten. Setiap 1 frame menampilkan konten materi yang bisa di <i>swipe</i> layarnya ke atas maupun kebawah Terdapat tombol kembali ke menu materi</p>
<p>Scene Arus Pada Semikonduktor Menampilkan materi arus pada semikonduktor</p>		<p>Konten materi yang ditampilkan dibuat dalam 1 frame, untuk menuju mengganti halaman cukup dengan <i>swipe</i> layar keatas maupun kebawah</p>

```

}
function keyDownListener(e:KeyboardEvent) {
  if (e.keyCode == Keyboard.ENTER){
    checkPassword(null);
  }
}
}

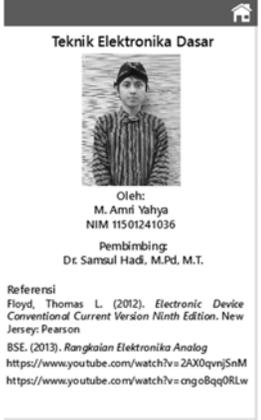
```

Halaman Menu Utama
stop();

<p>Scene PN Junction Menampilkan materi animasi persambungan PN</p>		<p>Menampilkan animasi tentang PN junction yang dapat dikendalikan dengan 3 tombol. Terdapat penjelasan berupa tulisan yang menjelaskan animasi. Terdapat tombol kembali</p>
<p>Scene Materi 3 Menampilkan materi semikonduktor pada tabel periodik</p>		<p>Untuk mengganti halaman materi yang ditampilkan yaitu dengan cara <i>swipe</i> layar ke kiri maupun kekanan. Terdapat tombol kembali</p>
<p>Scene PSST Menampilkan materi semikonduktor tipe p, dan semikonduktor tipe n</p>		<p>Dalam 1 scene terdapat 2 frame yang berisi konten. Untuk mengganti frame yang berisi konten dijalankan dengan memilih tombol disebelah kiri. Layar dapat di <i>swipe</i> keatas maupun kebawah untuk mengganti halaman.</p>

<p>Scene Soal Menampilkan petunjuk soal, 20 halaman soal, halaman hasil</p>		<p>Dalam Scene soal terdapat 23 frame yang berisi konten. 1 frame digunakan untuk menampilkan petunjuk soal, 20 frame digunakan untuk menampilkan soal dan jawaban, 1 frame untuk menampilkan halaman cek hasil, 1 frame digunakan untuk menampilkan hasil.</p>
<p>Scene Bantuan Menampilkan petunjuk penggunaan aplikasi</p>		<p>Ditampilkan petunjuk dalam penggunaan aplikasi. Terdapat tombol home untuk kembali ke halaman menu utama</p>

```
//fungsi halaman Kompetensi;
function gotoKompetensi(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1,"Kompetensi");
}
//membuka halaman kompetensi
btnKompetensi.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gotoKompetensi);
function gotoMateri(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1,"MenuMateri");
}
//membuka halaman materi
btnMateri.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gotoMateri);
```

<p>Scene Tentang Menampilkan profil pembuat aplikasi, referensi dalam pembuatan apiasi</p>		<p>Ditampilkan teks dan gambar profil pembuat, dan referensi yang digunakan dalam pembuatan aplikasi</p>
<p>Scene Keluar Menampilkan pilihan keluar ya atau tidak</p>		<p>Ditampilkan pilihan ya atau tidak. Jika ya maka keluar dari aplikasi.</p>

```
//fungsi halaman keluar
function gotoKeluar(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1,"Keluar");
}
//membuka halaman, keluar
btnKeluar.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gotoKeluar);
//fungsi halaman soal
function gotoSoal(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1,"Soal");
}
//membuka halaman soal
```

```

    btnSoal.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoSoal);
//fungsi halaman Bantuan
function gotoBantuan(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "Bantuan");
}
//membuka halaman bantuan
    btnBantuan.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoBantuan);
//fungsi halaman Tentang
function gotoTentang(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "Tentang");
}
//membuka halaman Tentang
    btnTentang.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoTentang);

```

Halaman Menu Materi

```

stop();

//fungsi halaman Home;
function gotoHome2(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "Menu");
}
//membuka halaman Home
    btnHome2.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoHome2);

//fungsi halaman Video;
function gotoVideo(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndPlay(1, "Video");
}
//membuka halaman video
    btnVideo.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoVideo);
//fungsi halaman sejarah model atom;
function gotoSMA(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "Materi1");
}
//membuka halaman sejarah model atom
    btnMateri1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoSMA);
//fungsi halaman susunan Material elektronik;
function gotoDIP(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "Materi2");
}

```

```

//membuka halaman material elektronik
  btnMateri3.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoDIP);
//fungsi halaman semikonduktor tipe p dan n;
function gotoPSTT(event:MouseEvent):void
{
  gotoAndStop(1, "PSTT");
}
//membuka halaman semikonduktor tipe p dan n;
btnMateri2.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoPSTT);
//fungsi halaman atom;
function gotoAtom(event:MouseEvent):void
{
  gotoAndStop(1, "Atom");
}
//membuka halaman atom;
btnMateri4.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoAtom);
//fungsi halaman pn junction;
function gotoPNJ(event:MouseEvent):void
{
  gotoAndPlay(1, "PN Junction");
}
//membuka pn junction;
btnMateri7.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoPNJ);
//fungsi halaman arus pada semikonduktor;
function gotoAPS(event:MouseEvent):void
{
  gotoAndPlay(1, "Arus Pada Semikonduktor");
}
//membuka arus pada semikonduktor;
btnMateri6.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoAPS);
//fungsi tabel periodik;
function gotoSPTP(event:MouseEvent):void
{
  gotoAndPlay(1, "Materi3");
}
//membuka tabel periodik;
btnMateri9.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoSPTP);

```

Halaman Materi Sejarah Model Atom, Terdapat 5 Frame

Untuk Swipe View (program pada frame 1)

```
stop();
```

```
import flash.events.TransformGestureEvent;
import flash.events.Event;
```

```

var item_tampil4:Number = 1;// pertama ditampilkan item ke-1..
var total_item4:Number = 2;// jumlah konten yang kita buat..
Multitouch.inputMode = MultitouchInputMode.GESTURE;
function geser_layar4(event:TransformGestureEvent):void
{
    if (event.offsetY == 1)
    {
        if (item_tampil4>1)
        {
            item_tampil4--;
            geser_kanan4();
            trace("geser kanan4");
        }

    }else if(event.offsetY== -1)
    {
        if(item_tampil4<total_item4)
        {
            item_tampil4++;
            geser_kiri4();
            trace("geser kiri4");
        }
    }
}
stage.addEventListener(TransformGestureEvent.GESTURE_SWIPE,geser_layar4);

// fungsi gser kiri
function geser_kiri4()
{
    democritos.addEventListener(Event.ENTER_FRAME,galeri_geser_kiri4);
}
function geser_kanan4()
{
    democritos.addEventListener(Event.ENTER_FRAME,galeri_geser_kanan4);
}
var timer4:Number=0;
function galeri_geser_kiri4(event:Event):void
{
    democritos.y-=50;
    timer4++;
    trace(timer4);
    if(timer4==16)
    {
        democritos.removeEventListener("enterFrame",galeri_geser_kiri4);
        timer4=0;
    }
}
}

```

```

function galeri_geser_kanan4(event:Event):void
{
    democritos.y+=50;
    timer4++;
    trace(timer4);
    if(timer4==16)
    {
        democritos.removeEventListener("enterFrame",galeri_geser_kanan4);
        timer4=0;
    }
}

```

Untuk pindah antar frame (program pada frame1)

```

stop();

//fungsi halaman Democritos;
function gotoDemocritos1(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1);
}
//membuka halaman Democritos
    btnDemocritos1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gotoDemocritos1);
//fungsi halaman Dalton;
function gotoDalton1(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(2);
}
//membuka halaman Dalton
    btnDalton1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gotoDalton1);
//fungsi halaman Thomson;
function gotoThomson1(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(3);
}
//membuka halaman Thomson
    btnThomson1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gotoThomson1);
//fungsi halaman Rutherford;
function gotoRutherford1(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(4);
}
//membuka halaman Rutherford
    btnRutherford1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,gotoRutherford1);
//fungsi halaman Bohr;
function gotoBohr1(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(5);
}

```

```

}
//membuka halaman Bohr
btnBohr1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoBohr1);
function Kembali2(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "MenuMateri");
}

btnKembali2.addEventListener(MouseEvent.CLICK, Kembali2);
function Percobaan1(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "Percobaan");
}
btnPercobaan1.addEventListener(MouseEvent.CLICK, Percobaan1);

```

Halaman Soal

Halaman petunjuk soal

```
stop();
```

```

import flash.events.MouseEvent;
//perintah mulai soal
btnMulaisoal.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoMulai);
function gotoMulai(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(2);
}
//perintah batal soal
btnBatalsol.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoBatal);
function gotoBatal(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "Menu");
}
//fungsi halaman Home;
function gotoHome4(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1, "Menu");
}
//membuka halaman Home
btnHome4.addEventListener(MouseEvent.CLICK, gotoHome4);

```

Pada salah satu halaman pilihan soal (total 20 halaman)

```
stop();
```

```
function a1(e:MouseEvent):void
```

```

{
gotoAndStop(3);//jawaban salah
}
btnA1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,a1);

function b1(e:MouseEvent):void
{
gotoAndStop(3);
skor+=5;//jawaban benar
}
btnB1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,b1);

function c1(e:MouseEvent):void
{
gotoAndStop(3);// jawaban salah
}
btnC1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,c1);

function d1(e:MouseEvent):void
{
gotoAndStop(3);// jawaban salah
}
btnD1.addEventListener(MouseEvent.CLICK,d1);

```

Halaman hasil skor

```

stop();

import flash.text.TextField;

txtSkor.text="" + skor;

function Ulangi(e:MouseEvent):void
{
gotoAndStop(1);
}
btnUlangi.addEventListener(MouseEvent.CLICK,Ulangi);

```

Halaman Keluar

```

import flash.events.TouchEvent;
import flash.desktop.NativeApplication;

stop();
//fungsi keluar
Multitouch.inputMode = MultitouchInputMode.TOUCH_POINT;

```

```
btnYakeluar.addEventListener(TouchEvent.TOUCH_END, exitApp);

function exitApp(event:TouchEvent):void {
    NativeApplication.nativeApplication.exit();
}

//fungsi batal keluar
function rasidometu(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1,"Menu");
}
btnTidakkeluar.addEventListener(MouseEvent.CLICK,rasidometu);

function Tidak(event:MouseEvent):void
{
    gotoAndStop(1,"Menu");
}

btnTidak.addEventListener(MouseEvent.CLICK,Tidak);
```

LAMPIRAN 3

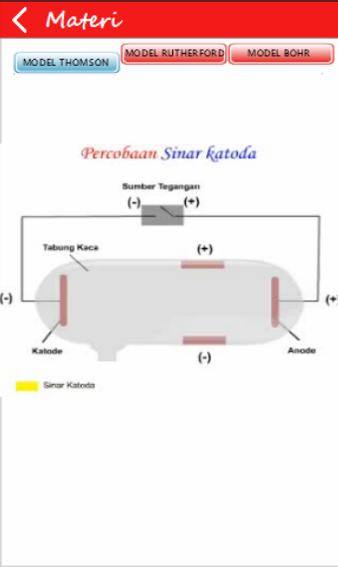
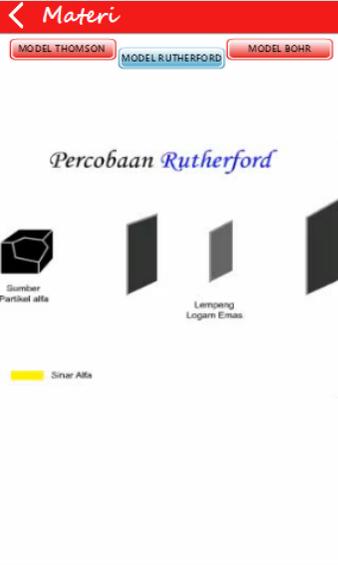
Revisi Produk

Lampiran 3.a. Dokumen Revisi Produk Pertama

Lampiran 3.b. Dokumen Revisi Produk Kedua

Lampiran 3.c. Dokumen Revisi Produk Ketiga

Lampiran 3.a. Dokumen Revisi Produk Pertama

Awal	Perubahan	Hasil
Tidak ada	Penambahan simulasi percobaan sinar katoda, model thomson	
Tidak ada	Penambahan simulasi percobaan Rutherford	

<p>Tidak Ada</p>	<p>Penambahan simulasi percobaan Bohr</p>	
<p>Tidak Ada</p>	<p>Penambahan animasi materi PN Junction</p>	

Kompetensi

Teknik Elektronika Dasar
Struktur Model Atom

KOMPETENSI DASAR (KD): 1. Memahami model atom bahan semikonduktor	
Indikator:	
1.1.	Memahami model atom semikonduktor
1.2.	Mendeskripsikan model atom semikonduktor
1.3.	Mengkategorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material
1.4.	Mengidentifikasi bahan pengotor semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material
1.5.	Membedakan semikonduktor tipe-P dan Tipe-N.
1.6.	Memahami proses pembentukan semikonduktor tipe-PN
1.7.	Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang.

Gambar berisi teks diubah ke teks

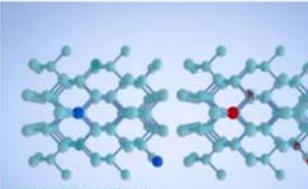
Kompetensi

Teknik Elektronika Dasar
Struktur Model Atom

KOMPETENSI DASAR (KD):
1. Memahami model atom bahan semikonduktor

Indikator:
1.1. Memahami model atom semikonduktor
1.2. Mendeskripsikan model atom semikonduktor
1.3. Mengkategorikan macam-macam bahan semikonduktor berdasarkan data tabel periodik
1.4. Mengklasifikasikan bahan pengotor semikonduktor berdasarkan data tabel periodik material
1.5. Membedakan semikonduktor tipe-P dan tipe-N
1.6. Memahami proses pembentukan semikonduktor tipe PN
1.7. Memahami arah arus elektron dan arah arus lubang

< Materi



NEGATIVE CHARGED (FREE) ELECTRONS ARE INTRODUCED BY DOPING WITH ARSENIC (GROUP V). SOME ELECTRONS FROM INTRINSIC BONDING EXTRA FROM ELECTRONS ARE NOT TIED UP IN COVALENT BONDS AND BE AVAILABLE TO MOVE FREELY.

DOPANTS, PERTIKA MEMILIKI POSITIF CHARGES CALLED HOLES ARE INTRODUCED BY DOPING WITH ATOMES CONTAINING LESS ELECTRONS THAN SILICON.

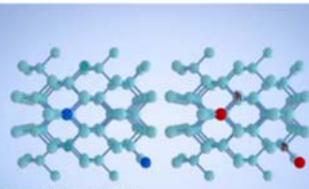
pengisian negatif yang disebabkan oleh elektron adalah diperkenalkan oleh doping dengan atom yang mengandung lebih banyak elektron dari silikon. Sebagai tambahan, elektron tidak terikat dalam ikatan kimia, jadi bebas untuk bergerak di sekitar

demikian juga, muatan positif yang bebas bergerak disebut holes diperkenalkan oleh doping dengan atom yang mengandung kurang elektron dari silikon

▶ || ■

Penambahan narasi pada video. Dalam hal ini ditambahkan narasi video berupa tulisan

< Materi



NEGATIVE CHARGED (FREE) ELECTRONS ARE INTRODUCED BY DOPING WITH ARSENIC (GROUP V). SOME ELECTRONS FROM INTRINSIC BONDING EXTRA FROM ELECTRONS ARE NOT TIED UP IN COVALENT BONDS AND BE AVAILABLE TO MOVE FREELY.

DOPANTS, PERTIKA MEMILIKI POSITIF CHARGES CALLED HOLES ARE INTRODUCED BY DOPING WITH ATOMES CONTAINING LESS ELECTRONS THAN SILICON.

pengisian negatif yang disebabkan oleh elektron adalah diperkenalkan oleh doping dengan atom yang mengandung lebih banyak elektron dari silikon. Sebagai tambahan, elektron tidak terikat dalam ikatan kimia, jadi bebas untuk bergerak di sekitar

demikian juga, muatan positif yang bebas bergerak disebut holes diperkenalkan oleh doping dengan atom yang mengandung kurang elektron dari silikon

▶ || ■

< Materi

Band Gap

Gambar diatas menunjukkan diagram energi untuk isolator, semikonduktor, dan konduktor. Celah energi atau band gap adalah perbedaan antara dua tingkat energi dan "tidak diperbolehkan" dalam teori kuantum. Ini adalah wilayah di isolator dan semikonduktor di mana tidak adanya elektron. Meskipun elektron mungkin tidak ada di daerah ini, tapi dapat "melompat" di bawah kondisi tertentu.

Tulisan pada gambar diganti menggunakan format teks dengan font yang lebih besar.

< Materi

Band Gap

Gambar diatas menunjukkan diagram energi untuk isolator, semikonduktor, dan konduktor. Celah energi atau band gap adalah perbedaan antara dua tingkat energi dan "tidak diperbolehkan" dalam teori kuantum. Ini adalah wilayah di isolator dan semikonduktor di mana tidak adanya elektron. Meskipun elektron mungkin tidak ada di daerah ini, tapi dapat "melompat" di bawah kondisi tertentu.

< Materi

Silikon umum digunakan sebagai bahan untuk dioda, transistor, IC dll.

Germanium memiliki elektron valensi pada shell ke empat, memiliki level energi yang lebih besar dari silikon, dan membutuhkan energi yang sedikit untuk lepas. Germanium lebih tidak stabil pada temperatur tinggi.

Tulisan pada gambar diganti menggunakan format teks dengan font yang lebih besar.

< Materi

Silikon umum digunakan sebagai bahan untuk dioda, transistor, IC dll.

Germanium memiliki elektron valensi pada shell ke empat, memiliki level energi yang lebih besar dari silikon, dan membutuhkan energi yang sedikit untuk lepas. Germanium lebih tidak stabil pada temperatur tinggi.

< Materi

Tipe-N

Tipe-P

Seperti halnya pada semikonduktor tipe n, secara keseluruhan kristal semikonduktor tipe p ini adalah netral. Karena jumlah hole dan elektronnya sama. Pada bahan tipe p, hole merupakan pembawa muatan mayoritas. Karena dengan penambahan atom dopan akan meningkatkan jumlah hole sebagai pembawa muatan. Sedangkan pembawa minoritasnya adalah elektron.

Gambar Struktur Kristal Semikonduktor (Silikon) Tipe P

Tulisan pada gambar diganti menggunakan format teks dengan font yang lebih besar.

< Materi

Tipe-N

Tipe-P

Seperti halnya pada semikonduktor tipe n, secara keseluruhan kristal semikonduktor tipe p ini adalah netral. Karena jumlah hole dan elektronnya sama. Pada bahan tipe p, hole merupakan pembawa muatan mayoritas. Karena dengan penambahan atom dopan akan meningkatkan jumlah hole sebagai pembawa muatan. Sedangkan pembawa minoritasnya adalah elektron.

Gambar Struktur Kristal Semikonduktor (Silikon) Tipe P

< Materi

Tipe-N

Tipe-P

Gambar Diagram Pita Energi Semikonduktor Tipe P

Gambar Bahan Semikonduktor Tipe P

Tulisan pada gambar diganti menggunakan format teks dengan font yang lebih besar.

< Materi

Tipe-N

Tipe-P

Gambar Diagram Pita Energi Semikonduktor Tipe P

Gambar Bahan Semikonduktor Tipe P

< Materi

Konduksi pada Semikonduktor

Diagram pita energi dari sebuah unexcited atom dalam kristal silikon. Tidak ada elektron dalam pita konduksi. Kondisi ini terjadi hanya pada temperatur absolut 0 derajat kelvin.

Tulisan pada gambar diganti menggunakan format teks dengan font yang lebih besar.

< Materi

Konduksi pada Semikonduktor

Diagram pita energi dari sebuah keadaan dasar atom dalam kristal silikon. Tidak ada elektron dalam pita konduksi. Kondisi ini terjadi hanya pada temperatur absolut 0 derajat kelvin.

< Materi

Elektron dan Hole

Gambar diagram energi

Gambar diagram ikatan

Tulisan pada gambar diganti menggunakan format teks dengan font yang lebih besar.

< Materi

Elektron dan Hole

Gambar diagram energi

Gambar diagram ikatan

< Materi

- Pembentukan pasangan elektron-hole dalam kristal silikon. Elektron dalam pita konduksi adalah elektron bebas.
- Saat elektron melompat ke pita konduksi, tempat yang ditinggalkan elektron tersebut disebut dengan hole.
- Rekombinasi terjadi bila elektron pada pita konduksi habis energi dan jatuh ke hole di pita valensi.

Diagram illustrating the generation and recombination of an electron-hole pair in a silicon crystal lattice. The top part shows the generation of an electron-hole pair, and the bottom part shows the recombination of an electron with a hole, releasing heat energy.

Pasangan elektron-lubang di silikon kristal. Elektron bebas yang dihasilkan terus menerus, sementara itu beberapa bergabung kembali dengan lubang.

Tulisan pada gambar diganti menggunakan format teks dengan font yang lebih besar.

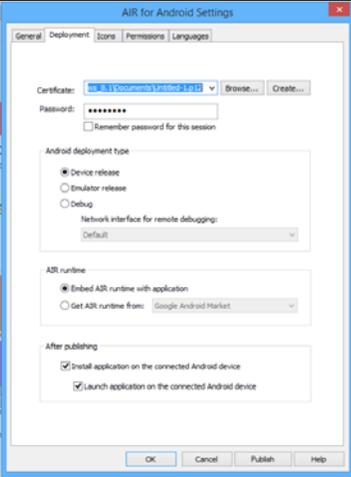
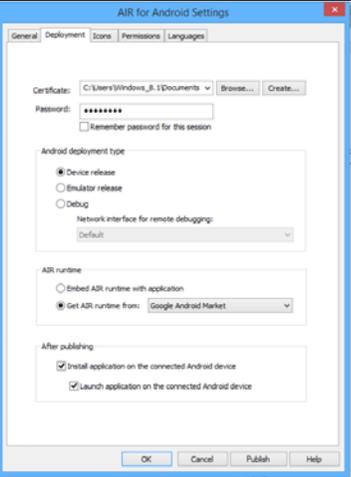
< Materi

- Pembentukan pasangan elektron-hole dalam kristal silikon. Elektron dalam pita konduksi adalah elektron bebas.
- Saat elektron melompat ke pita konduksi, tempat yang ditinggalkan elektron tersebut disebut dengan hole.
- Rekombinasi terjadi bila elektron pada pita konduksi habis energi dan jatuh ke hole di pita valensi.

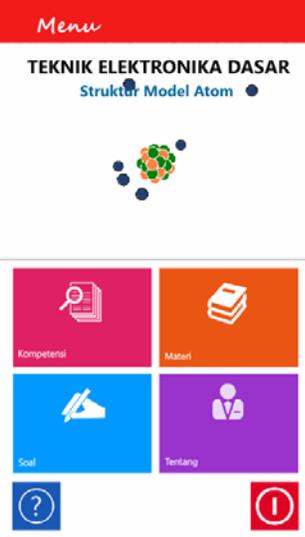
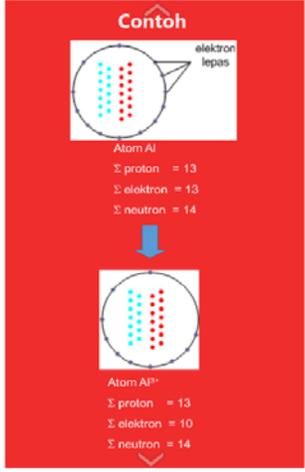
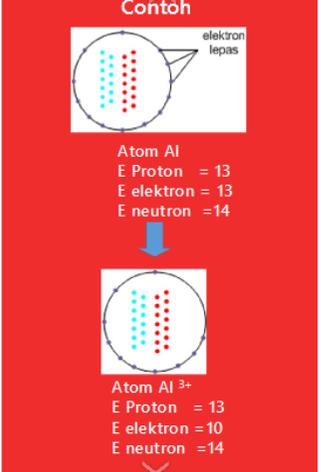
Diagram illustrating the generation and recombination of an electron-hole pair in a silicon crystal lattice. The top part shows the generation of an electron-hole pair, and the bottom part shows the recombination of an electron with a hole, releasing heat energy.

Pasangan elektron-lubang di silikon kristal. Elektron bebas yang dihasilkan terus menerus, sementara itu beberapa bergabung kembali dengan lubang.

Lampiran 3.b. Dokumen Revisi Produk Kedua

Awal	Perubahan	Hasil
	<p>Dengan membuat versi aplikasi tanpa air runtime yang digabungkan dengan aplikasi. Aplikasi tetap dapat berjalan pada sistem operasi Kitkat atau setelahnya. Karena air runtime untuk versi OS Kitkat atau setelahnya perlu update karena tidak kompatibel dengan runtime bawaan pada adobe cs6.</p>	
<p>Aplikasi tidak dapat berjalan pada OS Kitkat atau setelahnya. Apabila aplikasi yang diinstall, air runtime diembed atau digabungkan</p>	<p>Setelah selesai menginstal aplikasi. Ketika membuka aplikasi maka terdapat notifikasi agar mendownload Adobe air melalui playstore. Aplikasi dapat berlan dengan baik setelah adobe air terinstal pada perangkat.</p>	

Lampiran 3.c. Dokumen Revisi Produk Ketiga

Awal	Perubahan	Hasil
	<p>Font pada menu diperbesar karena pada layar handphone yang ukurannya kecil, Tulisannya terlalu kecil untuk dibaca</p>	
	<p>Font pada materi yang masih kurang bisa terbaca pada layar handphone yang kecil, Diperbesar agar dapat terbaca dengan baik</p>	

LAMPIRAN 4

Instrumen Penelitian dan Validasi

Lampiran 4.a. Kisi-kisi Instrumen

Lampiran 4.b. Angket

Lampiran 4.c. Validasi Instrumen

Lampiran 4.d. Hasil Uji Fungsionalitas (*Blackbox Testing*)

Lampiran 4.e. Validasi Media

Lampiran 4.f. Uji Alpha

Lampiran 4.g. Uji Beta

Lampiran 4.a. Kisi-kisi Instrumen

Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
1	Keterpaduan	a. Perpaduan warna	1
		b. Kemudahan navigasi	2
		c. Kejelasan petunjuk	3
2	Keseimbangan	a. Penempatan tombol	4
		b. Tata letak tulisan	5
3	Bentuk huruf	a. Kesesuaian jenis huruf	6
		b. Kesesuaian ukuran huruf	7
		c. Variasi ukuran dan jenis huruf	8
		d. Kesesuaian ukuran spasi	9
		e. Keterbacaan teks/kalimat	
4	Warna	a. Kesesuaian warna background	10
		b. Kesesuaian warna tulisan	11
		c. Kesesuaian warna tombol	12
5	Bahasa	a. Ketepatan bahasa	13
		b. Ketepatan kalimat	14
6	Interaktifitas	a. Mendorong interaktifitas pengguna produk	15
		b. Media memberikan umpan balik terhadap pengguna	16

Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
1	Isi	a. Kesesuaian dengan kompetensi dasar dan indikator	1
		b. Kejelasan materi yang disajikan	2
		c. Kedalaman materi yang disajikan	3
		d. Kemudahan memahami materi	4
		e. Kualitas latihan soal	5
		f. Ketepatan penggunaan bahasa	6
2	Pembelajaran	a. Kejelasan tujuan pembelajaran	7
		b. Peningkatan minat belajar siswa	8
		c. Peningkatan motivasi siswa	9
		d. Penguatan konsep siswa	10
		e. Kejelasan petunjuk dalam penggunaan media	11
		f. Ketepatan umpan balik latihan soal	12

Kisi-kisi Instrumen Angket Untuk Guru

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
1	Kualitas isi dan tujuan	a. Kejelasan tujuan pembelajaran	1
		b. Kejelasan petunjuk penggunaan	2
		c. Kesesuaian materi	3
		d. Kejelasan alur pembelajaran	4, 5
		e. Interaktivitas media	6

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
2	Kualitas teknik	f. Kejelasan tampilan, warna, navigasi g. Keterbacaan teks h. Latihan soal dan umpan balik i. Penggunaan efek suara j. Kemudahan penggunaan Aplikasi	7, 8, 9 10 11 12 13
3	Kualitas pembelajaran	f. Peningkatan motivasi siswa g. Peningkatan minat belajar siswa h. Kemudahan dalam belajar i. Penguatan konsep dan pemberian bantuan dalam belajar j. Keinginan untuk mempelajari materi yang lain dengan media sejenis	14 15 16 17 18

Kisi-kisi Instrumen Angket Untuk Siswa

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
1	Kualitas isi dan tujuan	e. Kejelasan petunjuk penggunaan f. Kejelasan pembahasan materi g. Kejelasan alur pembelajaran h. Interaktivitas media	1 2 3, 4 5
2	Kualitas teknik	f. Kejelasan tampilan, warna, navigasi g. Keterbacaan teks h. Latihan soal dan umpan balik i. Penggunaan efek suara j. Kemudahan penggunaan Aplikasi	6, 7, 8 9 10 11 12

No.	Aspek yang direview	Indikator	No. Butir
3	Kualitas pembelajaran	a. Peningkatan motivasi siswa b. Peningkatan minat belajar siswa c. Kemudahan dalam belajar d. Penguatan konsep dan pemberian bantuan dalam belajar e. Keinginan untuk mempelajari materi yang lain dengan media sejenis	13 14 15 16 17

**ANGKET PENILAIAN AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID
MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI
KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**

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 Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
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 android ini.
6. Atas bantuan Bapak/ Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

A. Keterpaduan

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Kombinasi warna yang digunakan				
2.	Kemudahan memahami tombol navigasi				
3.	Ketersediaan petunjuk penggunaan				

B. Keseimbangan

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
4.	Penempatan tombol				
5.	Tata letak tulisan				

C. Bentuk huruf

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
6.	Pemilihan tipe huruf				
7.	Pemilihan ukuran huruf				
8.	Variasi ukuran dan jenis huruf				
9.	Kesesuaian ukuran spasi				

D. Warna

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
10.	Kesesuaian warna background				
11.	Kesesuaian warna tulisan				
12.	Kesesuaian warna tombol				

E. Bahasa

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
13.	Ketepatan dalam penggunaan bahasa				
14.	Ketepatan dalam penulisan kalimat				

F. Interaktif

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
15.	Mendorong interaktivitas pengguna aplikasi				
16.	Media memberikan umpan balik terhadap pengguna				

G. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....
.....

Yogyakarta, Agustus 2015

Validator,

.....
NIP.

ANGKET PENILAIAN AHLI MATERI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

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 Baik
 - 3 = Baik
 - 2 = Kurang Baik
 - 1 = Tidak Baik
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 android ini.
6. Atas bantuan Bapak/ Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

A. Isi

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar dan indikator				
2.	Kejelasan materi				
3.	Kedalaman materi yang disajikan				
4.	Kemudahan memahami materi				
5.	Kualitas latihan soal sudah baik dan kesesuaian dengan materi				
6.	Ketepatan penggunaan bahasa				

B. Pembelajaran

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
7.	Kejelasan tujuan pembelajaran				
8.	Peningkatan minat belajar siswa				
9.	Peningkatan motivasi belajar siswa				
10.	Penguatan konsep materi yang disampaikan kepada siswa				
11.	Kejelasan petunjuk dalam penggunaan media				
12.	Pemberian umpan balik pada latihan soal				

C. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, Juli 2015

Validator,

.....

NIP.
150

ANGKET PENILAIAN GURU

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

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 Baik
3 = Baik
2 = Kurang Baik
1 = Tidak Baik
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. Kualitas isi dan tujuan

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Kejelasan tujuan pembelajaran				
2.	Kejelasan petunjuk penggunaan				
3.	Kesesuaian materi				
4.	Keruntutan materi yang ditampilkan				
5.	Kemudahan dalam memahami materi				
6.	Interaktivitas media				

B. Kualitas teknik

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
7.	Kualitas gambar yang ditampilkan				
8.	Kombinasi warna yang digunakan				
9.	Kemudahan dalam memahami tombol navigasi				
10.	Keterbacaan teks				
11.	Soal yang ditampilkan sesuai dengan materi dan memberikan umpan balik berupa skor hasil				
12.	Penggunaan efek animasi				
13.	Kemudahan penggunaan aplikasi				

C. Kualitas Pembelajaran

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
14.	Meningkatan motivasi siswa				
15.	Meningkatan minat belajar siswa				
16.	Kemudahan dalam belajar				
17.	Penguatan konsep dan pemberian bantuan dalam belajar				

18.	Keinginan untuk mempelajari materi yang lain yang sejenis				
-----	---	--	--	--	--

D. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Agustus 2015

.....
 NIP.....

ANGKET PENILAIAN SISWA

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK

Nama	:
No. Absen	:
Kelas	:

Kepada Siswa

Angket ini berisikan butir – butir pertanyaan yang dimaksudkan untuk mengetahui pendapat siswa tentang Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar. 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. Kualitas isi dan tujuan

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
1.	Menunjukkan penggunaan cukup jelas				
2.	Materi yang disampaikan jelas dan menarik				
3.	Materi ditampilkan secara runtun (teratur)				
4.	Materi yang disajikan mudah dipahami				
5.	Motivasi yang disajikan interaktif, membantu dalam memahami materi				

B. Kualitas teknik

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
6.	Kualitas gambar yang ditampilkan dalam media sudah baik				
7.	Kombinasi warna yang digunakan sudah tepat				
8.	Tombol navigasi mudah dipahami				
9.	Teks dapat dibaca dengan jelas				
10.	Soal yang ditampilkan sudah baik				
11.	Animasi dalam media menarik				
12.	Media mudah untuk digunakan				

C. Kualitas Pembelajaran

No.	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
13.	Media pembelajaran interaktif berbasis android meningkatkan motivasi saya dalam belajar				
14.	Media pembelajaran interaktif berbasis android meningkatkan minat saya dalam belajar				
15.	Media pembelajaran interaktif berbasis android memudahkan saya dalam belajar				

16.	Media pembelajaran interaktif berbasis android menambah pengetahuan saya tentang materi yang disampaikan dan membantu saya dalam belajar				
17.	Keinginan dalam mempelajari materi yang lain dengan media pembelajaran interaktif berbasis android				

D. KESIMPULAN

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Agustus 2015

.....

**SURAT PERNYATAAN JUDGEMENT
INSTRUMEN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nur Kholis, M.Pd
NIP : 19681026 199403 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian skripsi :

Nama peneliti : M. Amri Yahya
NIM : 11501241036
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X Program Studi Keahlian Elektronika Industri Di SMK

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian skripsi tersebut dapat dinyatakan

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

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya

Catatan :

Silahkan permisi masukan² yang ada di tiap-tiap instrumen, kemudian konsultasikan ke pembimbing

Catatan

- Beri tanda (v)

Yogyakarta, 11 Juni 2015

Validator,



Nur Kholis, M.Pd

NIP. 19681026 199403 1 003

**SURAT PERNYATAAN JUDGEMENT
INSTRUMEN PENELITIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng

NIP : 19760720 200112 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian skripsi :

Nama peneliti : M. Amri Yahya

NIM : 11501241036

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif
Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik
Elektronika Dasar Kelas X Program Studi Keahlian
Elektronika Industri Di SMK

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian skripsi tersebut dapat dinyatakan

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

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya

Catatan :

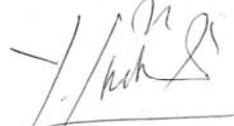
.....
.....
.....

Catatan

- Beri tanda (√)

Yogyakarta, 11 Juni 2015

Validator,



Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng

NIP. 19760720 200112 1 002

Lampiran 4.d. Hasil Uji Fungsionalitas (*Blackbox Testing*)

No.	Fungsi Navigasi	Hasil	
		Berfungsi	Tidak Berfungsi
1.	Tombol masuk	√	
2.	Tombol Kompetensi	√	
3.	Tombol Materi	√	
4.	Tombol Kartun Sejarah Perkembangan Atom	√	
5.	Tombol Sejarah Model Atom	√	
6.	Tombol Democritos	√	
7.	Swipe Democritos	√	
8.	Tombol Dalton	√	
9.	Swipe Dalton	√	
10.	Tombol Thomson	√	
11.	Swipe Thomson	√	
12.	Tombol Rutherford	√	
13.	Swipe Rutherford	√	
14.	Tombol Bohr	√	
15.	Swipe Bohr	√	
16.	Tombol Simulasi Eksperimen	√	
17.	Tombol Model Thomson	√	
18.	Tombol Model Rutherford	√	
19.	Tombol Model Bohr	√	
20.	Tombol Daftar Istilah Penting	√	
21.	Tombol Atom?	√	
22.	Swipe Atom?	√	
23.	Tombol Material Elektronik	√	
24.	Tombol Isolator, Konduktor, Semikonduktor	√	
25.	Swipe Isolator, Konduktor, Semikonduktor	√	
26.	Tombol Band Gap	√	
27.	Swipe Band Gap	√	
28.	Tombol Silikon dan Germanium	√	
29.	Tombol Ikatan Kovalen	√	
30.	Swipe Ikatan Kovalen	√	
31.	Tombol Semikonduktor pada Tabel Periodik	√	

32.	Swipe Semikonduktor pada Tabel Periodik	√	
33.	Tombol Perbedaan Semikonduktor Tipe-P dan Tipe-N	√	
34.	Tombol Tipe-N	√	
35.	Swipe Tipe-N	√	
36.	Tombol Tipe-P	√	
37.	Swipe Tipe-P	√	
38.	Tombol Arus pada Semikonduktor	√	
39.	Swipe Arus pada Semikonduktor	√	
40.	Tombol Proses pembentukan Semikonduktor Tipe-PN	√	
41.	Tombol Play, Pause, Stop Animasi Video	√	
42.	Tombol Soal	√	
43.	Tombol Mulai	√	
44.	Tombol Batal	√	
45.	Tombol Cek Hasil	√	
46.	Tombol Ulangi	√	
47.	Tombol Tidak	√	
48.	Tombol Tentang	√	
49.	Tombol Bantuan	√	
50.	Tombol Keluar	√	
51.	Tombol Home	√	
52.	Tombol Back	√	

Lampiran 4.e. Validasi Media

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

Lebih banyak diberikan suplemen interaktif misalnya video dari youtube dan atau sumber lain

Yogyakarta, 27 Juli 2015

Validator,



Sigit Yatmono, M.T.

NIP. 19730125 199903 1 001

C. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

.....

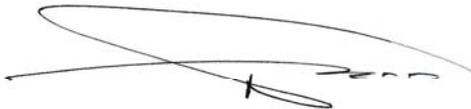
.....

.....

.....

Yogyakarta, 27 Juli 2015

Validator,



Sardjiman Djojopernoto, M.Pd

NIP. 19471023 197803 1 001

F. Interaktif

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
15.	Mendorong interaktivitas pengguna aplikasi			✓	
16.	Media memberikan umpan balik terhadap pengguna			✓	

G. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, 3 Agustus 2015

Validator,



Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.T.M.T.

NIP. 19760720 200112 1 002

F. Interaktif

No	Pernyataan	Jawaban			
		1	2	3	4
15.	Mendorong interaktivitas pengguna aplikasi				✓
16.	Media memberikan umpan balik terhadap pengguna			✓	

G. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

- gambar berisi teks diubah ke teks
- garis pada video
- perbesar tulisan pada gambar

Yogyakarta, 3 Agustus 2015

Validator,



Ariadie Chandra N, S.T.M.T.

NIP. 19770913 200501 1 002

Lampiran 4.f. Uji Alpha

D. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

- Penggunaan software di sesuaikan dengan hardware
pada ponsel Android.

Misal tombol back  pada android
digunakan untuk kembali namun pada software
ini menjadi minimize - /  sehingga
kadang harus membuka kembali program tersebut -

Yogyakarta, 8 Agustus 2015



NIP.....

D. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, 0 Agustus 2015

Sukandari Raharjo
Sukandari Raharjo, S.Pd-T

NIP.....

D. KESIMPULAN

Menurut saya, Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar ini dinyatakan :

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

Komentar/ Saran Perbaikan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, 8 Agustus 2015

Endang Awi P

.....
NIP.....

D. KESIMPULAN

Komentar/ Saran Perbaikan :

Sangat baik dan sangat memotivasi
untuk belajar penggunaan Android nya
lebih positif lagi.

Sebaiknya materi yg di aplikasikan
lebih banyak lagi tdk ~~ada~~

Yogyakarta, Agustus 2015

LAMPIRAN 5

ANALISIS DATA

Lampiran 5.a. Data Hasil Penilaian Ahli Media

Lampiran 5.b. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

Lampiran 5.c. Data Hasil Penilaian Uji Alpha

Lampiran 5.d. Data Hasil Penilaian Uji Beta

Lampiran 5.e. Analisis Hasil Penilaian Ahli Media

Lampiran 5.f. Analisis Hasil Penilaian Ahli Materi

Lampiran 5.g. Analisis Hasil Penilaian Uji Alpha

Lampiran 5.h. Analisis Hasil Penilaian Uji Beta

Lampiran 5.a. Data Hasil Penilaian Ahli Media

Data Hasil Penilaian Ahli Media

Responden	Skor Angket ke-																Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Ahli Media 1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	59
Ahli Media 2	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	56
Jumlah	7	8	8	8	7	7	8	8	7	7	6	6	8	7	7	6	115

Lampiran 5.b. Data Hasil Penilaian Ahli Materi

Data Hasil Penilaian Ahli Materi

Responden	Skor Angket ke-												Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ahli Materi 1	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	39
Ahli Materi 2	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	39
Jumlah	8	6	6	6	6	8	6	6	6	8	6	6	78

Lampiran 5.c. Data Hasil Penilaian Uji Alpha

Data Hasil Penilaian Uji Alpha

Responden	Skor Angket ke-																		Skor Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Guru 1	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	54
Guru 2	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	4	4	3	3	55
Guru 3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	59
Jumlah	9	11	9	10	8	8	9	8	9	9	9	9	9	10	11	10	11	9	168

Lampiran 5.d. Data Hasil Penilaian Uji Beta

Responden	Data Hasil Penilaian Uji Beta																	Skor Total
	Skor Angket ke-																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Siswa 1	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	63
Siswa 2	3	4	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	56
Siswa 3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	60
Siswa 4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	59
Siswa 5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	4	64
Siswa 6	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	57
Siswa 7	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	64
Siswa 8	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	66
Siswa 9	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	61
Siswa 10	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	58
Siswa 11	3	3	3	4	4	4	4	4	2	3	4	3	4	4	4	4	4	61
Siswa 12	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	66
Siswa 13	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	3	60
Siswa 14	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	2	4	4	4	4	4	63
Siswa 15	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	53
Siswa 16	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	63
Siswa 17	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	66
Jumlah	61	64	60	62	61	61	61	60	60	59	63	61	62	61	63	61	60	1040

Lampiran 5.e. Analisis Hasil Penilaian Ahli Media

Ahli Media

No	Aspek	Min	Max	Mi	Sdi	Interval	Keterangan
1	Keterpaduan	3.00	12.00	7.50	1.50	9.75 - 12.00	Sangat Layak
						7.50 - 9.75	Layak
						5.25 - 7.50	Tidak Layak
						3.00 - 5.25	Sangat Tidak Layak
2	Keseimbangan	2.00	8.00	5.00	1.00	6.50 - 8.00	Sangat Layak
						5.00 - 6.50	Layak
						3.50 - 5.00	Tidak Layak
						2.00 - 3.50	Sangat Tidak Layak
3	Bentuk Huruf	4.00	16.00	10.00	2.00	13.00 - 16.00	Sangat Layak
						10.00 - 13.00	Layak
						7.00 - 10.00	Tidak Layak
						4.00 - 7.00	Sangat Tidak Layak
4	Warna	3.00	12.00	7.50	1.50	9.75 - 12.00	Sangat Layak
						7.50 - 9.75	Layak
						5.25 - 7.50	Tidak Layak
						3.00 - 5.25	Sangat Tidak Layak
5	Bahasa	2.00	8.00	5.00	1.00	6.50 - 8.00	Sangat Layak
						5.00 - 6.50	Layak
						3.50 - 5.00	Tidak Layak
						2.00 - 3.50	Sangat Tidak Layak
6	Interaktif	2.00	8.00	5.00	1.00	6.50 - 8.00	Sangat Layak
						5.00 - 6.50	Layak
						3.50 - 5.00	Tidak Layak
						2.00 - 3.50	Sangat Tidak Layak
7	Total	16.00	64.00	40.00	8.00	52.00 - 64.00	Sangat Layak
						40.00 - 52.00	Layak
						28.00 - 40.00	Tidak Layak
						16.00 - 28.00	Sangat Tidak Layak

Penilaian Hasil Ahli Media

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Sangat Layak	2	100.0	100.0	100.0

Lampiran 5.f. Analisis Hasil Penilaian Ahli Materi

Ahli Materi							
No	Aspek	Min	Max	Mi	Sdi	Interval	Keterangan
1	Isi	6.00	24.00	15.00	3.00	19.50 - 24.00	Sangat Layak
						15.00 - 19.50	Layak
						10.50 - 15.00	Tidak Layak
						6.00 - 10.50	Sangat Tidak Layak
2	Pembelajaran	6.00	24.00	15.00	3.00	19.50 - 24.00	Sangat Layak
						15.00 - 19.50	Layak
						10.50 - 15.00	Tidak Layak
						6.00 - 10.50	Sangat Tidak Layak
3	Total	12.00	48.00	30.00	6.00	39.00 - 48.00	Sangat Layak
						30.00 - 39.00	Layak
						21.00 - 30.00	Tidak Layak
						12.00 - 21.00	Sangat Tidak Layak

Penilaian Hasil Ahli Materi					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	2	100.0	100.0	100.0

Lampiran 5.g. Analisis Hasil Penilaian Uji Alpha

Uji Alpha

No	Aspek	Min	Max	Mi	Sdi	Interval	Keterangan
1	Kualitas Isi dan Tujuan	6.00	24.00	15.00	3.00	19.50 - 24.00	Sangat Layak
						15.00 - 19.50	Layak
						10.50 - 15.00	Tidak Layak
						6.00 - 10.50	Sangat Tidak Layak
2	Kualitas Teknik	7.00	28.00	17.50	3.50	22.75 - 28.00	Sangat Layak
						17.50 - 22.75	Layak
						12.25 - 17.50	Tidak Layak
						7.00 - 12.25	Sangat Tidak Layak
3	Kualitas Pembelajaran	5.00	20.00	12.50	2.50	16.25 - 20.00	Sangat Layak
						12.50 - 16.25	Layak
						8.75 - 12.50	Tidak Layak
						5.00 - 8.75	Sangat Tidak Layak
4	Total	18.00	72.00	45.00	9.00	58.50 - 72.00	Sangat Layak
						45.00 - 58.50	Layak
						31.50 - 45.00	Tidak Layak
						18.00 - 31.50	Sangat Tidak Layak

Penilaian Hasil Uji Alpha

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	2	66.7	66.7	66.7
	Sangat Layak	1	33.3	33.3	100.0
	Total	3	100.0	100.0	

Lampiran 5.h. Analisis Hasil Penilaian Uji Beta

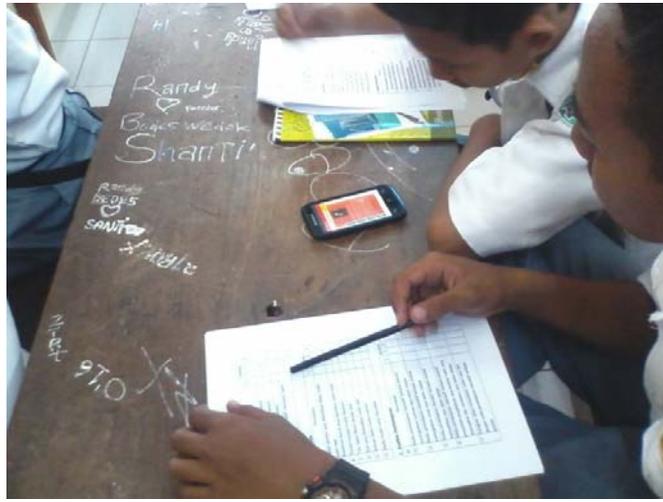
Uji Beta

No	Aspek	Min	Max	Mi	Sdi	Interval	Keterangan
1	Kualitas Isi dan Tujuan	5.00	20.00	12.50	2.50	16.25 - 20.00	Sangat Layak
						12.50 - 16.25	Layak
						8.75 - 12.50	Tidak Layak
						5.00 - 8.75	Sangat Tidak Layak
2	Kualitas Teknik	7.00	28.00	17.50	3.50	22.75 - 28.00	Sangat Layak
						17.50 - 22.75	Layak
						12.25 - 17.50	Tidak Layak
						7.00 - 12.25	Sangat Tidak Layak
3	Kualitas Pembelajaran	5.00	20.00	12.50	2.50	16.25 - 20.00	Sangat Layak
						12.50 - 16.25	Layak
						8.75 - 12.50	Tidak Layak
						5.00 - 8.75	Sangat Tidak Layak
4	Total	17.00	68.00	42.50	8.50	55.25 - 68.00	Sangat Layak
						42.50 - 55.25	Layak
						29.75 - 42.50	Tidak Layak
						17.00 - 29.75	Sangat Tidak Layak

Penilaian Hasil Uji_Beta

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Layak	1	5.9	5.9	5.9
	Sangat Layak	16	94.1	94.1	100.0
	Total	17	100.0	100.0	

LAMPIRAN 6
Dokumentasi





LAMPIRAN 7
Surat Ijin Penelitian

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 08/ELKO/TA-S1/I/2015
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. Samsul Hadi, M.Pd, MT**
Bagi mahasiswa (Nama, NIM) : **Muhammad Amri Yahya (11501241036)**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektro - S1
Judul Tugas Akhir Skripsi : **Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X Program Studi Keahlian Elektronika Industri di SMK**

- 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 : 13 Januari 2015

Dekan



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198601 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

Certificate No. QSC 00592

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Nomor : 1638/H34/PL/2015

22 Juni 2015

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Sleman
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Sleman
- 6 . Kepala SMK Muhammadiyah Prambanan

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar Kelas X Program Studi Keahlian Elektronika Industri di SMK, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Muhammad Amri Yahya	11501241036	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK Muhammadiyah Prambanan

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT

NIP : 19600529 198403 1 003

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Juli s/d Agustus 2015.

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

Wakil Dekan I

 Dr. Sunarvo Soenarto
 NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
KANTOR KESATUAN BANGSA

Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta, 55511
Telepon (0274) 864650, Faksimile (0274) 864650
Website: www.slemankab.go.id, E-mail: kesbang.sleman@yahoo.com

Sleman, 24 Juni 2015

Nomor : 070 /Kesbang/2597 /2015
Hal : Rekomendasi
Penelitian

Kepada
Yth. Kepala Bappeda
Kabupaten Sleman
di Sleman

REKOMENDASI

Memperhatikan surat :
Dari : Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY
Nomor : 1638/H34/PL/2015
Tanggal : 22 Juni 2015
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan rekomendasi dan tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dengan judul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK" kepada:

Nama : Muhammad Amri Yahya
Alamat Rumah : Tajem Maguwoharjo Depok Sleman
No. Telepon : 0821227377752
Universitas / Fakultas : UNY / Teknik
NIM : 11501241036
Program Studi : S1
Alamat Universitas : Karangmalang Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK Muhammadiyah Prambanan
Waktu : 24 Juni - 24 September 2015

Yang bersangkutan berkewajiban menghormati dan menaati peraturan serta tata tertib yang berlaku di wilayah penelitian. Demikian untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kepala Kantor Kesatuan Bangsa



Drs. A R D A N I
Pembina, Tingkat I, IV/b
NIP. 19630511 199103 1 004



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimilie (0274) 868800
Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 2655 / 2015

TENTANG
PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,
Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.
Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
Nomor : 070/Kesbang/2597/2015 Tanggal : 24 Juni 2015
Hal : Rekomendasi Penelitian

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : MUHAMMAD AMRI YAHYA
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 11501241036
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang Sleman Yogyakarta
Alamat Rumah : Tajem Maguwoharjo Depok Selman
No. Telp / HP : 082122737752
Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS
ANDROID MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X
PROGRAM STUDI KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK**
Lokasi : SMK Muhammadiyah Prambanan, Prambanan Sleman
Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 24 Juni 2015 s/d 24 September 2015

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 24 Juni 2015

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kementerian Agama Kab. Sleman
3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
4. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Prambanan
6. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Prambanan
7. Ka. SMK Muhammadiyah Prambanan, Sleman
8. Dekan Fak. Teknik - UNY
9. Yang Berangkutan



ERNY MARYATUN, S.IP, MT
Bappeda IV/a



Platano Pendidikan
No : 3083/N-S/2011

MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN
KELOMPOK TEKNOLOGI DAN INDUSTRI
STATUS : "TERAKREDITASI A"



Management
System
ISO 9001:2008
www.tuvr.com
ID 910670414



: Gatak, Bokoharjo, Prambanan, Sleman, 55572 (0274) 496170 Fax (0274) 497990
Web : www.smkmuhprambanan.sch.id email : smkmuhammadiyahprambanan@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

No : 8045.0/KET/III.4.AU/F/VIII/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Anton Subiyantoro, M.M
NIP : 19560716 198603 1 006
Pangkat/Golongan : Pembina/IVa.
Jabatan : Kepala sekolah
Unit Kerja : SMK Muhammadiyah Prambanan

Dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Muhammad Amri Yahya
NIM : 11501241036
PT : Universitas Negeri Yogyakarta
Fakultas : Teknik
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro – S1

Telah melaksanakan penelitian di sekolah kami pada tanggal 10 - 15 Agustus 2015 guna penulisan karya ilmiahnya dengan judul:

"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ANDROID MATA PELAJARAN TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR KELAS X PROGRAM STUDI KEAHLIAN ELEKTRONIKA INDUSTRI DI SMK MUHAMMADIYAH PRAMBANAN"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Prambanan, 18 Agustus 2015
Kepala Sekolah

Drs. Anton Subiyantoro, M.M
NIP. 19560716 198603 1 006

