

**PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN RESISTOR
MENGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
DI SMKN 3 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S1)



Oleh :

Fitra Mega Kurniawan
NIM 15502247003

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan judul

**PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN
RESISTOR MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
DI SMKN 3 YOGYAKARTA**

Disusun oleh:

FITRA MEGA KURNIAWAN

NIM. 1550224003

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

Yogyakarta, Mei 2017

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika,	Dosen Pembimbing,
	
Dr. Fatchul Arifin, S.T, M.T. NIP 19720508 199802 1 002	Muhammad Munir, M.Pd. NIP 19630512 198901 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN RESISTOR
MENGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
DI SMKN 3 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh :

Fitra Mega Kurniawan

NIM 15502247003

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 17 Juli 2017

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Muhammad Munir, M.Pd Ketua Penguji/pembimbing		15/8-17
Dr. Fatchul Arifin, S.T., M.T. Sekretaris		11/08-2017
Dr. Umi Rochayati Penguji		9/8-2017

Yogyakarta, Juli 2017

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,


Dr. Widarto, M.Pd.

NIP 19631230 198812 1 001M

HALAMAN KUTUB

SURAT PERNYATAAN

"The light illuminates matter until it is gone"

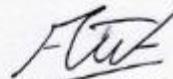
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

"The Nur of the LCPD is the beginning of knowledge, but Allah Despite wisdom"

Nama : Fitra Mega Kurniawan
Nim : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Resistor Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta.

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 kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Mei 2017
Yang menyatakan,



Fitra Mega Kurniawan
Nim. 1550224003

HALAMAN MOTTO

"Jika ingin memukul maka pukul sampai pecah"

Toru Oikawa."

*"The fear of the LORD is the beginning of knowledge, but fools despise wisdom
and discipline."*

"Tidak ada karya yang tidak pantas untuk dihargai."

HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur saya ucapkan atas selesainya karya ini, kupersembahkan Tugas Akhir Skripsi ini kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda tercinta sebagai motivasi dalam hidupku yang selalu mendoakan, mencintai, menuntun dengan sabar diriku sampai kini dan selamanya
2. Segenap keluarga besar dan saudara-saudara yang selalu mengingatkan.
3. Dosen Pembimbing yang telah membimbing sampai suksesnya Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Semua civitas akademik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. SMK Negeri 3 Yogyakarta, semoga karyaku bermanfaat untuk pembelajaran.
6. Siswa-siswi Kelas X TAV, pelajailah dengan seksama karyaku sebagai bekal keahlianmu.
7. Teman-teman PKS 2015 yang telah berjuang bersama untuk mendapatkan gelar sarjana. trimakasih atas bantuanya.
8. Orang spesial yang selalu mendorong dan memberikan motivasi.
9. Sahabat, teman, rekan kerja yang tak dapat saya sebutkan satu persatu.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian proyek akhir ini.

**PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN RESISTOR
MENGUNAKAN *AUGMENTED REALITY* BERBASIS ANDROID
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO
DI SMKN 3 YOGYAKARTA**

Oleh :

**Fitra Mega Kurniawan
NIM 15502247003**

ABSTRAK

Dari hasil observasi yang telah dilakukan ada beberapa peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar resistor. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran resistor kelas X program keahlian teknik audio video menggunakan *augmented reality* berbasis android,

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research dan Development (R&D)* dengan model ADDIE (*Analysis Design Development Implementation Evaluation*). Pengujian kualitas perangkat lunak menggunakan ISO 25010. Metode pengumpulan data menggunakan angket. validasi media pembelajaran melibatkan dua ahli materi pembelajaran, dua ahli media pembelajaran, sedangkan validasi perangkat lunak melibatkan tiga ahli pemrograman. Selain itu uji coba pemakaian dilakukan pada 10 siswa kelas x program keahlian teknik audio video di SMKN 3 Yogyakarta . Teknik analisis data untuk kelayakan modul menggunakan statistik deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembuatan media pembelajaran menggunakan *augmented reality* berbasis android dengan *software unity5.0*, validasi materi memperoleh **93,19%** dengan tingkat kelayakan **sangat Layak**, validasi media mendapatkan **77.96%** dengan tingkat kelayakan **sangat Layak**, pengujian *functional suitability* mendapatkan **100%** sangat baik, pengujian *performance efficiency* dalam penggunaan CPU memperoleh rata-rata **24%** dan penggunaan memori tidak menyebabkan *force close*, Sedangkan uji pengguna oleh peserta didik mendapatkan **86,32%** dengan tingkat kelayakan **sangat Layak**. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran menggunakan *augmented reality* berbasis Android telah layak dan sesuai sebagai media pembelajaran pada pembelajaran Teknik Dasar Listrik dengan materi Resistor.

Kata kunci : Media pembelajaran, Teknik Dasar Listrik, Resistor, *Augmented Reality*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat rahmat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “pengembangan aplikasi media pembelajaran resistor menggunakan augmented reality berbasis android kelas x program keahlian teknik audio video di SMKN 3 yogyakarta” dengan baik dan sesuai harapan.

Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang dalam-dalamnya kepada:

1. Muhammad Munir, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberi bimbingan dan solusi atas segala permasalahan selama pembuatan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Fatchul Arifin, S.T, M.T, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Informatika Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
3. Dr. Widarto, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Drs. Suparman, M.Pd dan Nuryake Fajaryati, S.Pd.T., M.Pd selaku Validator Instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
5. Drs. Bujang Sabri, selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Yogyakarta yang telah memberi izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Sari Mulyanto, S.Pd, selaku Ketua Jurusan Teknik Audio Video SMK Negeri 3 Yogyakarta sekaligus sebagai Validator Ahli Materi.

7. Syahrina Rahmadiana, M.Pd. Selaku Validator Ahli Materi yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
8. Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd. dan Satriyo Agung Dewanto, M.Pd. Selaku Validator Ahli Media yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
9. Para guru dan staff SMK Negeri 3 Yogyakarta. Yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
10. Sahabat seperjuangan kelas PKS angkatan 2015 dan rekan-rekan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
11. Semua pihak yang telah membantu hingga tersusunnya laporan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Allah SWT/Tuhan Yang Maha Esa. Penulis juga berharap semoga Tugas Akhiir Skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau dapat dikembangkan lebih dalam bagi adik tingkat maupun pihak lain yang memerlukan.

Yogyakarta, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan.....	4
G. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
KAJIAN PUSTAKA	6
A. Kajian Teori	6
1. Pengertian Pembelajaran.....	6
2. Materi Teknik Listrik	17
3. <i>Augmented Reality</i>	18
4. Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi <i>Augmented Reality</i> ..	22
5. <i>Langkah Pengembangan</i>	25
6. Penilaian Kelayakan Media	26
B. Penelitian yang Relevan	28
C. Kerangka Pikir	30

D. Pertanyaan Penelitian.....	32
BAB III	33
METODE PENELITIAN	33
A. Model Pengembangan.....	33
B. Prosedur Pengembangan	33
C. Desain Penelitian.....	34
1. <i>Analysis</i> (analisis)	35
2. <i>Design</i> (perancangan).....	36
3. <i>Development</i> (pengembangan)	38
4. <i>Implementation</i> (penerapan)	39
5. Evaluasi	39
D. Tempat dan Waktu Pelaksanaan	40
E. Sumber Data/ Responden	40
F. Metode dan Alat Pengumpulan Data.....	40
G. Instrumen Penelitian	41
H. Uji Coba Instrumen.....	45
I. Teknik Analisis Data.....	48
BAB IV.....	50
HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Deskriptif Hasil Penelitian	50
1. Hasil Dar Proses Analisis (<i>Analysis</i>).....	50
2. Hasil dari Proses Perencanaan (<i>Design</i>).....	50
3. Hasil dari Proses Pengembangan (<i>Development</i>)	52
4. Hasil dari Proses Implementasi	72
B. Analisis Data	74
1. Uji Validasi Media.....	75
2. Uji Validasi Ahli Materi	76
3. Uji Pengguna	78
C. Kajian Produk	80
1. Tahap Revisi	81
2. Produk Akhir	81
BAB V.....	83
SIMPULAN DAN SARAN	83

A. Simpulan	83
B. Keterbatasan Produk.....	84
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	84
D. Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	88
Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing.....	89
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik UNY	90
Lampiran 3. Surat Ijin Kesbangpol DIY.....	91
Lampiran 4. Surat Ijin Dipkora DIY	92
Lampiran 5. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian	93
Lampiran 6. Surat Permohonan dan Pernyataan Instrumen TAS	94
Lampiran 7. Hasil Validasi Instrumen TAS	98
Lampiran 8. Surat Permohonan Ahli Materi.....	100
Lampiran 9. Surat Permohonan dan Pernyataan Ahli Media	102
Lampiran 10. Hasil Validasi Ahli Materi dan Pernyataan Ahli Materi.....	104
Lampiran 11. Hasil Validasi Ahli Media	116
Lampiran 12. Hasil Pengisian Angket oleh Siswa.....	128
Lampiran 13. Pengujian Validitas Instrumen	132
Lampiran 14. Pengujian Reliabilitas Instrumen.....	135
Lampiran 15. Dokumentasi	138

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kompetensi dasar dan indikator pada teknik listrik.....	17
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi.....	41
Tabel 3. Kisi-kisi Lembar Penilaian Media oleh Ahli Media	42
Tabel 4. Format Test Case	43
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa	44
Tabel 6. Skor Pernyataan	45
Tabel 7. Kategori Kelayakan Berdasarkan Rating Scale	49
Tabel 8. Proses dan Hasil Analisis.....	50
Tabel 9. Desain Modul	53
Tabel 10. Desain Aplikasi	60
Tabel 11. Hasil pengujian Functional Suitability	62
Tabel 12. Hasil perhitungan penggunaan RAM per 25 detik	64
Tabel 13. Hasil perhitungan penggunaan CPU per 25 detik.....	65
Tabel 14. Perhitungan Waktu Aplikasi TDL.....	67
Tabel 15. Spesifikasi Handphone yang Diujicobakan.....	67
Tabel 16. Hasil Uji Coba	68
Tabel 17. Data Hasil Uji Validasi Media	69
Tabel 18. Saran Ahli Media.....	70
Tabel 19. Data Hasil Uji Validasi Materi	70
Tabel 20. Saran Ahli Materi	71
Tabel 21. Hasil Revisi	72
Tabel 22. Konversi Skor Penilaian	73
Tabel 23. Data Hasil Uji Pengguna / Siswa.....	74
Tabel 24. Saran ahli validitas instrumen	75
Tabel 25. Persentase Uji Validasi Media.....	75
Tabel 26. Persentase Uji Validasi Materi	77
Tabel 27. Data Hasil Uji Pengguna / Siswa.....	78
Tabel 28. Persentase Hasil Uji Coba Pemakaian Ditinjau Aspek Penilaian.....	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerucut pengalaman Dale (Heinich, et.al. 2002: 11)	10
Gambar 2. Contoh marker based tracking	20
Gambar 3. Contoh Markerless Augmented Reality	20
Gambar 4. Alur desain penelitian	25
Gambar 5. Kerangka Pikir Penelitian	31
Gambar 6. Model Penelitian ADDIE Menurut Branch (2009:2).....	34
Gambar 7. Skor Kelayakan Secara Kontinu.....	49
Gambar 8. Desain Produk	51
Gambar 9. Desain Halaman Awal (Splash Screen).....	51
Gambar 10. Desain Halaman Utama	51
Gambar 11. Desain Halaman Sampul Modul	52
Gambar 12. Desain Halaman Isi Modul	52
Gambar 13. Penggunaan memori menggunakan <i>Testdroid</i>	63
Gambar 14. Penggunaan CPU dengan menggunakan <i>Testdroid</i>	65
Gambar 15. Penggunaan waktu aplikasi dengan menggunakan <i>testdroid</i>	66
Gambar 16. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Media	76
Gambar 17. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Materi	77
Gambar 18. Persentase Hasil Uji Coba Pemakaian.....	80
Gambar 19. Pemaparan modul.....	138
Gambar 20. Penjelasan secara internal	138
Gambar 21. Peserta didik sedang mengoperasikan aplikasi.....	139
Gambar 22. Peserta didik sedang mengoperasikan aplikasi.....	139

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Penerapan teknologi dalam dunia pendidikan dapat mempengaruhi kualitas siswa dalam memahami materi pembelajaran. Teknologi merupakan salah satu unsur penting untuk membantu meningkatkan proses belajar mengajar. Perkembangan teknologi harus diterapkan dalam bahan ajar yang akan diajarkan atau diberikan kepada siswa dalam pembelajaran, khususnya dalam Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Kurikulum 2013 yang menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*).

Pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah (Kemdikbud, 2013; 5). Siswa diharapkan dapat mengetahui penerapan ilmu dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa materi masih sulit dipahami oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari, salah satu contoh dalam bidang Teknik Audio Video yaitu materi Resistor.

Penggunaan media pembelajaran yang kurang interaktif dan melibatkan siswa dalam proses belajar menyebabkan siswa kurang memahami materi yang disampaikan. Media pembelajaran yang sering digunakan dalam pembelajaran adalah *power point*. Beberapa guru menggunakan *power point* sebagai salah satu media. Penggunaan media yang kurang interaktif, sebenarnya kurang sesuai dengan penerapan Kurikulum 2013. Salah satu teknologi yang dapat dipelajari dalam pendidikan adalah perangkat bersistem operasi Android.

Android adalah salah satu dari sekian banyak teknologi yang berkembang saat ini. menggunakan sistem operasi berbasis Linux yang kebanyakan dirancang untuk perangkat berlayar sentuh seperti halnya smartphone atau tablet. Android merupakan OS yang bersifat *open-source*. *Augmented reality* merupakan penggabungan benda-benda yang ada di dunia maya (*virtual*) ke dalam dunia nyata dalam bentuk dua dimensi maupun tiga dimensi yang dapat disentuh, maupun dilihat, dan juga dapat didengar (Lazuardy: 2012). Penggunaan teknologi ini dalam bidang pendidikan saat ini sedang dikembangkan. Di beberapa penelitian telah dihasilkan aplikasi yang mendukung siswa untuk belajar menggunakan teknologi ini. Aplikasi *augmented reality* ini nantinya bisa diterapkan dalam telepon genggam, laptop ataupun di komputer yang dilengkapi dengan fitur kamera.

Berdasarkan permasalahan diatas dan sesuai dengan pengalaman pada saat melakukan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMKN 3 Yogyakarta, terdapat dua permasalahan yaitu mengenai penggunaan media pembelajaran dan peserta didik mengalami kesulitan dalam menerima proses pembelajaran. Permasalahan pertama adalah tidak semua materi bisa dimasukkan dalam tampilan atau *slide* sehingga kurang menarik dan melibatkan siswa. Permasalahan kedua adalah ada satu peserta didik mengalami kesulitan dalam belajar, Salah satu materi yang mengalami kesulitan adalah pemahaman resistor pada mata pelajaran Teknik Listrik kelas X. Dari hal ini diperlukan adanya solusi sehingga setiap materi dapat disampaikan dengan baik dan menarik kepada siswa.

Sesungguhnya penerapan teknologi *augmented reality* dalam bidang pendidikan mendukung Kurikulum 2013 yang mengharapkan siswa dapat belajar

mandiri dan aktif dalam setiap materinya. Dari berbagai penjelasan di atas, penulis menemukan sebuah judul penelitian “Pengembangan Media Aplikasi Pembelajaran Resistor Menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 YOGYAKARTA”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diketahui identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Materi resistor sulit untuk dipahami oleh beberapa siswa.
2. Penggunaan media pembelajaran yang kurang interaktif dan melibatkan siswa dalam belajar, salah-satunya materi resistor
3. Kurangnya pemanfaatan aplikasi android yang mendukung pembelajaran elektronika.
4. Belum adanya pemanfaatan *augmented reality* yang diterapkan pada Android sebagai salah satu sarana media pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka fokus permasalahan dibatasi pada pengembangan media aplikasi pada mata pelajaran Teknik Listrik dengan materi Komponen aktif resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android pada kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Dari identifikasi dan batasan masalah di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah rancang bangun media aplikasi Pembelajaran Resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta?

2. Bagaimanakah unjuk kerja media aplikasi Pembelajaran Resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta?
3. Bagaimanakah tingkat kelayakan media aplikasi Pembelajaran Resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini mengacu pada masalah yang telah disebutkan di atas, yaitu untuk :

1. Rancang bangun media aplikasi Pembelajaran resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta.
2. Mengetahui unjuk kerja media aplikasi Pembelajaran resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta.
3. Mengetahui tingkat kelayakan media aplikasi Pembelajaran resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta.

F. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Materi disajikan sesuai dengan silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mata pelajaran Teknik Listrik yang digunakan di SMKN 3 Yogyakarta. Media pembelajaran ini dikembangkan menggunakan software *Unity*, dengan bantuan *software* pendukung seperti *3Ds maks*. Media pembelajaran yang dikembangkan merupakan media pembelajaran berbasis

komputer yang dilengkapi teks, Gambar dan animasi yang mendukung materi Resistor. Diharapkan media tersebut dapat digunakan dalam proses pembelajaran yaitu sebagai alternatif bahan ajar di kelas maupun belajar mandiri peserta didik.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Secara teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan memberi bermanfaat sebagai :

- a. Menjadi bahan kajian atau referensi bagi penelitian berikutnya.
- b. Menambah kajian media pembelajaran interaktif, khususnya mengenai materi resistor pada mata pelajaran Teknik Listrik.

2. Secara praktis

a. Bagi Pihak Sekolah

Dapat dijadikan sebagai alternatif dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Listrik. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat dijadikan masukan dalam rangka peningkatan kualitas pembelajaran.

b. Bagi Peneliti

Sebagai sarana menerapkan ilmu yang telah diperoleh dibangku kuliah serta memberikan inovasi dalam bidang media pembelajaran.

c. Bagi Peserta Didik

Dengan adanya media pembelajaran ini, maka diharapkan dapat menjadi sarana belajar mandiri dan mempermudah pemahaman materi resistor bagi peserta didik. Dari hal tersebut diharapkan prestasi belajar peserta didik mengalami peningkatan dan meningkatkan kemahiran .

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Pembelajaran

Menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional DEPDIKNAS (2003), "Pembelajaran diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar." Pembelajaran adalah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan kurikulum. Pembelajaran merupakan suatu aktivitas yang dengan sengaja untuk memodifikasi berbagai kondisi yang diarahkan untuk tercapainya suatu tujuan yaitu tercapainya tujuan kurikulum.

Istilah pembelajaran berhubungan erat dengan pengertian belajar dan mengajar. Belajar, mengajar dan pembelajaran terjadi bersama-sama. Belajar dapat terjadi tanpa guru atau tanpa kegiatan mengajar dan pembelajaran formal lain. Sedangkan mengajar meliputi segala hal yang guru lakukan di dalam kelas. Apa yang dilakukan guru agar proses belajar mengajar berjalan lancar, bermoral dan membuat siswa merasa nyaman merupakan bagian dari aktivitas mengajar, juga secara khusus mencoba dan berusaha untuk mengimplementasikan kurikulum dalam kelas.

a. Pengertian media pembelajaran

Menurut Sukoco (2014:219), media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan dapat digunakan untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pesan yang disampaikan melalui media dalam bentuk isi atau materi

pengajaran itu harus dapat diterima oleh penerima pesan dengan menggunakan salah satu atau gabungan beberapa alat indera mereka. Lebih baik lagi bila seluruh alat indera yang dimiliki mampu menerima isi pesan yang disampaikan

Bourden dalam Imam Mustholiq, dkk (2007:6) mengatakan, bahwa penggunaan media instruksional selama pembelajaran dapat memudahkan dan meningkatkan kualitas belajar. Hal itu diperkuat dengan pernyataan Hujair AH.Sanaky (2013:3) memberikan pengertian yang lebih luas, media pembelajaran adalah alat metode dan teknik yang digunakan dalam rangka lebih mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara pengajar dan pembelajar dalam proses pembelajaran dikelas. Menurut Sadiman (Jaka Putra, 2010: 20), media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian peserta didik sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Berdasarkan pendapat ahli tentang definisi media pembelajaran di atas, maka disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat dijadikan alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran oleh guru kepada peserta didik, sehingga dapat merangsang proses pembelajaran yang lebih baik.

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Dale (1969: 180) dikutip oleh Arsyad (2011: 23-24), manfaat media dalam pembelajaran adalah sebagai berikut :

- a. Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati di dalam kelas.
- b. Membuahkan perubahan tingkah laku peserta didik signifikan.

- c. Menunjukkan hubungan antara mata pelajaran dan kebutuhan dan minat peserta didik.
- d. Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar peserta didik.
- e. Membuahkan hasil belajar lebih bermakna bagi peserta didik.
- f. Mendorong pemanfaatan yang bermakna dari mata pelajaran dengan melibatkan imajinasi dan partisipasi aktif peserta didik.
- g. Memberikan umpan balik.
- h. Melengkapi pengalaman peserta didik.
- i. Memperluas wawasan dan pengalaman peserta didik
- j. Meyakinkan diri bahwa urutan dan kejelasan pikiran yang peserta didik butuhkan.

Media pembelajaran diyakini membawa pengaruh yang cukup signifikan dan membawa manfaat tertentu terhadap proses pembelajaran. Azhar Arsyad (2011: 29) berpendapat bahwa manfaat media pembelajaran dalam proses pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan minat dan perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi langsung antara siswa dengan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Media pembelajaran dapat memberikan pengalaman yang sama kepada peserta didik mengenai peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya melalui karyawisata, kunjungan ke museum, atau kebun binatang.

Sedangkan menurut Levie dan Lentz (Azhar, 2011: 25), mengemukakan bahwa media pembelajaran khususnya pada media visual, memiliki empat fungsi, sebagai berikut:

- 1) Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian peserta didik untuk berkonsentrasi kepada isi

pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

- 2) Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari kenyamanan peserta didik ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar.
- 3) Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
- 4) Fungsi kompensatoris, media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu peserta didik yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berfungsi sebagai pemberi informasi mengenai materi pembelajaran kepada peserta didik. Media pembelajaran dapat berperan untuk menarik minat peserta didik terhadap materi pembelajaran tersebut. Dari beberapa pendapat secara keseluruhan media pembelajaran bermanfaat untuk memperlancar komunikasi serta memperjelas pesan yang akan disampaikan sehingga peserta didik dapat lebih mudah memahami materi. Selain itu media diharapkan bisa memberikan motivasi kepada peserta didik agar dapat belajar secara aktif dan mandiri.

c. Landasan Teori Penggunaan Media Pembelajaran

Pemerolehan pengetahuan dan keterampilan, perubahan-perubahan sikap dan perilaku dapat terjadi karena interaksi antara pengalaman baru dengan pengalaman yang pernah dialami sebelumnya Arsyad (2011:7). Menurut Bruner yang dikutip oleh Arsyad (2011:7-8) ada tiga tingkatan utama modus belajar, yaitu pengalaman langsung (*enactive*), pengalaman *pictorial*/gambar (*iconic*), dan pengalaman abstrak (*symbolic*). Pengalaman langsung adalah mengerjakan, pengalaman *pictorial* adalah pemberian label sedangkan pengalaman abstrak adalah membaca atau mendengar. Dalam upaya

pemerolehan pengalaman (pengetahuan, keterampilan dan sikap) yang baru, ketiga tingkat pengalaman ini saling berinteraksi.

Menurut Dale (1969) dikutip oleh Arysad (2011: 11), mengemukakan dengan membuat jenjang konkrit abstrak dimulai dari peserta didik yang berpartisipasi dalam pengalaman yang nyata, kemudian menuju peserta didik sebagai pengamat kejadian nyata melalui benda tiruan dilanjutkan peserta didik sebagai pengamat terhadap kejadian yang disajikan dengan dengan lambang verbal (abstrak). Jenjang konkrit-abstrak ini ditunjukkan dengan bentuk kerucut pengalaman (“the cone of experiences”).



Gambar 1. Kerucut pengalaman Dale (Heinich, et.al. 2002: 11)

Menurut Dale dikutip oleh Suprihatiningrum (2013: 322), penjelasan dari masing tingkatan - tingkatan Gambar 1 adalah seperti berikut: (a) pengalaman langsung diperoleh dari kehidupan disekitarnya; (b) pengalaman benda tiruan, pengalaman diperoleh melalui model benda tiruan dan stimulus; (c) pengalaman drama diperoleh melalui permainan, sandiwara, bermain peran dan drama sosial; (d) pengalaman demonstrasi diperoleh dari pertunjukan atau peragaan; (e) pengalaman karya wisata diperoleh melalui studi wisata; (f) pengalaman

televisi diperoleh dari televisi pendidikan; (g) pengalaman film diperoleh melalui gambar, film hidup dan video; (h) pengalaman radio diperoleh melalui siaran radio; (i) pengalaman lambang visual diperoleh melalui simbol seperti grafik, bagan dan diagram; serta (j) lambang verbal diperoleh melalui penuturan kata-kata.

Bedasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa pemerolehan pengetahuan, keterampilan, perubahan sikap dan perilaku yang dapat terjadi karena adanya interaksi antara pengalaman baru dengan pengalaman yang pernah dialami sebelumnya. Dari hasil belajar pengalaman langsung dapat mengubah dan menambah jangkauan abstraksi seseorang dan sebaliknya. Kemampuan pengalaman film dapat membantu seseorang untuk memahami pengalaman dimana dia terlibat secara langsung

d. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Menurut Gerlach & Eli yang dikutip oleh Sukiman (2012:35-37) media pembelajaran memiliki tiga ciri utama yang meliputi ciri fiksatif (*fixative property*), ciri manipulatif (*manipulative property*), dan ciri distributif (*distributive property*). Ciri fiksatif menggambarkan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Ciri ini amat penting bagi guru karena kejadian-kejadian atau objek yang telah direkam atau disimpan dengan format media yang ada dapat digunakan setiap saat. Ciri manipulatif merupakan transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulative. Kejadian yang memakan waktu berhari-hari atau bahkan berbulan-bulan dapat disajikan kepada peserta didik dalam waktu yang lebih singkat. Disamping dapat dipercepat, suatu kejadian juga dapat pula diperlambat pada saat penayangan kembali hasil suatu rekaman video.

Sedangkan ciri distributif memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar peserta didik dengan stimulus pengalaman yang relative sama mengenai kejadian itu. Sekali informasi direkam dalam format media apa saja, ia dapat direproduksi seberapa kali pun dan siap digunakan secara bersamaan di berbagai tempat atau digunakan secara berulang-ulang di suatu tempat. Konsistensi informasi yang telah direkam akan terjamin sama atau hampir sama dengan aslinya.

Sedangkan menurut Azhar Arsyad yang dikutip oleh Sukiman (2012:28-29), sebuah media pendidikan harus memiliki pengertian fisik sebagai hardware (perangkat keras), memiliki pengertian nonfisik sebagai software (perangkat lunak), memiliki konten visual dan audio, berupa alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas, berfungsi untuk meningkatkan komunikasi dan interaksi antara guru dengan peserta didik dalam proses pembelajaran, dan dapat digunakan secara masal.

Bedasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat artikan sebagai sebuah alat penunjang dalam pembelajaran yang dilengkapi dengan konten-konten pembelajaran. Konten tersebut bisa berupa video ataupun visualisasi gambar bergerak

e. Aspek Dalam Pemilihan Media

Menurut Asyhar (2012: 81-82), pemilihan dan penggunaan media harus memperhatikan beberapa kriteria agar dapat mencapai tujuan pembelajaran. Kriteria pemilihan media yang baik adalah sebagai berikut: (a) jelas dan rapi; (b) bersih dan menarik; (c) cocok dengan sasaran; (d) relevan dengan topik yang

diajarkan; (e) sesuai dengan tujuan pembelajaran; (f) praktis, luwes dan tahan; (g) berkualitas baik; serta (h) ukurannya sesuai dengan lingkungan belajar.

Menurut Sudjana & Rivai (2013: 4-5), ada beberapa hal yang harus diperhatikan oleh seorang pendidik dalam memilih dan menggunakan media pembelajaran untuk mempertinggi kualitas pembelajaran. Adapun hal yang perlu diperhatikan untuk mempertinggi kualitas pembelajaran antara lain : (a) ketepatannya dengan tujuan pembelajaran; (b) dukungan terhadap isi bahan pelajaran; (c) kemudahan memperoleh media; (d) keterampilan guru menggunakannya; (e) tersedia waktu untuk menggunakannya; dan (f) sesuai dengan taraf berfikir peserta didik.

Menurut Brown et al dalam Setyosari dan Sihkabuden (2005), memberikan delapan prinsip pemilihan media pembelajaran , Gerlack dan Ely (Setyosari dan Sihkabuden, 2005), memberikan lima prinsip. Sedangkan secara umum pemilihan media menurut Asyar (2012: 82-85), antara lain, (a) kesesuaian; (b) kejelasan sajian; (c) kumudahan akses; (d) keterjangkauan; (e) ketersediaan; (f) kualitas; (g) ada alternatif; (h) interaktifitas; (i) organisasi; (j) kebaruan; dan (k) berorientasi peserta didik.

Menurut Asryad (2005: 72-74) dikutip oleh Sukiman (2012:4 7-50), pemilihan komponen media pembelajaran perlu dipilih dengan sedemikian rupa agar dapat berfungsi secara efektif. Dalam pemilihan dan penggunaan media harus memperhatikan hal-hal sebagai berikut; (a) motivasi; (b) perbedaan individual; (c) tujuan pembelajaran; (d) Organisasi isi; (e) persiapan sebelum belajar; (f) Emosi; (g) partisipasi; (h) umpan balik; (i) penguatan; (j) latihan dan perulangan; serta (k) penerapan.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media harus memerlukan perencanaan yang baik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran. Dalam perencanaan pemilihan media pembelajaran perlu memperhatikan beberapa hal agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran. Untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan seorang pendidik harus mempertimbangkan pemilihan media yang baik.

f. Kriteria Pemilihan Media Interaktif.

Menurut Arsyad (2002: 183), mengemukakan kriteria media dalam pembelajaran interaktif, yaitu: (a) terfokus dengan jelas pada tujuan; (b) interaktif terus-menerus; (c) bercabang untuk menyesuaikan tingkat kemampuan peserta didik; (d) relevan dengan tujuan kurikuler dan sasaran belajar; (e) format penyajiannya memotivasi; (f) terbukti efektif; (g) sajian gambar/grafik yang sesuai; (h) petunjuknya sederhana dan lengkap; (i) memberi penguatan positif; dan (j) dapat digunakan lagi.

Menurut Daryanto (2010: 53-54), mengemukakan kriteria media dalam pembelajaran interaktif sebagai berikut: (a) Memiliki lebih dari satu media; (b) Bersifat interaktif; (c) Bersifat mandiri; (d) Mampu memperkuat respon pengguna; (e) Memberi kesempatan kepada pengguna mengontrol kecepatan belajarnya sendiri; dan (f) Memberi kesempatan adanya partisipasi pengguna.

Menurut Munadi (2012: 153), dalam merancang dan memproduksi program media interaktif, perlu memperhatikan hal-hal berikut :

- 1) Kriteria kemudahan navigasi. Yaitu program harus dirancang dengan sesederhana mungkin sehingga peserta didik tidak perlu belajar komputer lebih dahulu.

- 2) Kriteria kandungan kognisi. Kandungan isi program diharapkan dapat memberikan pengalaman kognitif (pengetahuan) yang dibutuhkan peserta didik.
- 3) Kriteria integrasi media. Media harus mengintegrasikan beberapa aspek dan keterampilan lainnya yang akan dipelajari. Pembelajaran integratif memberikan penekanan pada pengintegrasian berbagai keterampilan berbahasa, mendengarkan, berbicara, menulis dan membaca.
- 4) Kriteria estetika. Program harus mempunyai tampilan artistik yang dapat menarik minat pembelajaran.
- 5) Kriteria fungsi secara keseluruhan. Program yang akan dikembangkan akan memberikan pembelajaran yang diinginkan peserta didik secara utuh. Sehingga pada waktu seseorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.

Dari berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa media interaktif yang berkualitas harus memenuhi persyaratan berikut :

- 1) Media interaktif harus memiliki tujuan yang jelas.
- 2) Bersifat interaktif, yaitu terdapat link-link yang saling terhubung.
- 3) Materi yang terkandung sesuai dengan KI/KD.
- 4) Tampilan media menarik, sehingga mampu memberi motivasi bagi pengguna
- 5) Sajian gambar, animasi, video dan suara sesuai dengan materi.
- 6) Petunjuk penggunaan media sederhana dan jelas, sehingga media mudah digunakan.
- 7) Bersifat mandiri, yaitu media dapat digunakan sendiri tanpa bimbingan orang lain.

Selain itu media pembelajaran interaktif diharapkan dapat memberikan umpan balik yang positif kepada pengguna sehingga pengguna mendapatkan kenyamanan dalam menggunakan media tersebut.

g. Pengertian Multimedia

Menurut Vaughan 2006, dikutip oleh Sutopo (2012: 102), mengemukakan bahwa multimedia adalah kombinasi antara teks, seni, suara, animasi dan video yang disampaikan melalui komputer dan peralatan elektronik digital. Apabila menggunakan gambar dan animasi yang dilengkapi semua elemen multimedia, maka multimedia tersebut akan memberikan kejelasan makna bagi orang yang memerlukannya.

Menurut Haffost (Feldmans, 1995), dikutip oleh Rusman,dkk (2013: 70), mengemukakan multimedia merupakan sistem komputer yang terdiri dari hardware dan software. Tujuan multimedia adalah memberikan kemudahan untuk menggabungkan gambar, video, fotografi, grafik, animasi dengan suara, teks, dan data yang dikendalikan oleh program komputer.

Menurut Arsyad (2006: 170), multimedia merupakan berbagai kombinasi grafik, teks, suara dan video. Penggabungan ini merupakan satu kesatuan yang bersama-sama menampilkan informasi, pesan, atau isi pelajaran. Perpanduan dan kombinasi ini menggabungkan dua media atau lebih yang dikendalikan menggunakan komputer sebagai penggerak keseluruhan. Konsep penggabungan ini memerlukan beberapa perangkat keras yang masing-masing menjalankan fungsi utamanya.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa multimedia adalah sistem komputer yang terdiri dari hardware dan software. Multimedia dapat menggabungkan berbagai media yang ada dalam satu software pembelajaran.

Selain itu multimedia dapat mengoptimalkan peran program komputer untuk menggabungkan atau menyampaikan informasi dalam bentuk teks, audio, grafis, animasi, dan video dalam sebuah tampilan yang menarik atau interaktif.

2. Materi Teknik Listrik

Teknik Listrik adalah salah satu mata pelajaran yang terdapat di program keahlian Teknik Audio Video pada semester gasal kelas satu di SMK Negeri 3 Yogyakarta. Berdasarkan silabus kurikulum 2013, mata pelajaran teknik listrik di rumuskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi dasar dan indikator pada teknik listrik

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.3. Memahami fungsi rangkaian resistor rangkaian kelistrikan.	<p>3.3.1. Mengenal simbol-simbol satuan listrik menurut standar internasional.</p> <p>3.3.2. Menjelaskan perubahan nilai hambatan listrik terhadap konstanta bahan, panjang dan luas penampang kawat.</p> <p>3.3.3. Memahami nilai resistor berdasarkan kode warna</p>

Materi ini mencakup beberapa hal yang cukup penting terkait pengetahuan dasar mengenai teknik listrik. Dengan banyaknya materi maka pada pengembangan aplikasi android akan difokuskan lebih mendalam tentang pembacaan kode warna resistor dan contoh secara tiga dimensi

3. *Augmented Reality*

Augmented reality merupakan variasi dari *Virtual Environment* (VE), atau yang lebih dikenal dengan istilah *Virtual Reality* (VR). Perbedaan utama dari kedua teknologi tersebut adalah *augmented reality* membutuhkan kamera supaya objek *virtual* muncul di dalam dunia nyata, sementara VR berupa animasi yang dapat dilihat melalui suatu tayangan. Hal ini dikarenakan teknologi VR diciptakan untuk membuat pengguna tergabung dalam sebuah lingkungan *virtual* secara keseluruhan. Sehingga, ketika tergabung dalam lingkungan tersebut, pengguna tidak dapat melihat lingkungan nyata di sekitarnya (Sood, 2013: 1).

Augmented reality telah dikembangkan untuk berbagai aplikasi, diantaranya yakni pada bidang hiburan, pendidikan, ilmu kedokteran, ilmu teknik, ilmu pabrik, dan lain sebagainya (Gibaldi, G., 2005:1).

Augmented reality atau dalam bahasa Indonesia disebut realitas ditambah adalah teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut secara *real-time* (Anggi Andriyadi, 2011:3). Benda-benda maya berfungsi menampilkan informasi yang tidak dapat di terima oleh manusia secara langsung. Hal ini membuat *augmented reality* berguna sebagai alat untuk membantu persepsi dan interaksi penggunanya.

Ada tiga prinsip dari *augmented reality*. Pertama yaitu *augmented reality* merupakan penggabungan lingkungan nyata dan *virtual*, yang kedua berjalan secara *real-time*, dan yang ketiga terdapat integrasi antar benda dalam tiga dimensi, yaitu benda maya terintegrasi dalam lingkungan nyata (Azuma, R.T., 1997:2).

Berdasarkan uraian di atas, *augmented reality* bisa didefinisikan sebagai lingkungan nyata yang ditambahkan objek *virtual*. Dengan menggabungkan objek nyata dan *virtual* dimungkinkan terjadi dengan teknologi *display* yang sesuai.

Tujuan utama dari *augmented reality* adalah untuk menciptakan lingkungan baru dengan menggabungkan interaktivitas lingkungan nyata dan *virtual* sehingga pengguna merasa bahwa lingkungan yang diciptakan adalah nyata. Dengan kata lain, pengguna merasa tidak ada perbedaan yang dirasakan antara *augmented reality* dengan apa yang mereka lihat/rasakan di lingkungan nyata.

Terdapat 2 jenis metode pencitraan dalam *augmented reality* (Lyu, 2012:18) yakni :

a. *Marker Based Tracking*

Salah satu metode yang sudah cukup lama dikenal dalam teknologi *augmented reality* adalah *Marker Based Tracking*. Sistem dalam AR ini membutuhkan *marker* berupa citra yang dapat dianalisis untuk membentuk *reality*.

Marker-Based augmented reality memiliki ciri khas yakni menggunakan fitur kamera pada *device* atau *gadget* untuk menganalisa *marker* yang tertangkap untuk menampilkan objek *virtual* seperti video. Pengguna dapat menggerakkan *device* untuk melihat obyek *virtual* dari berbagai macam sudut yang berbeda. Sehingga *user* dapat melihat obyek *virtual* dari berbagai sisi. Contoh dari *marker based augmented reality* tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh marker based tracking

b. *Markerless Augmented Reality*

Salah satu metode *augmented reality* yang sedang berkembang adalah metode *markerless augmented reality*. Metode ini tidak menggunakan sebuah *marker* untuk menampilkan elemen-elemen *virtual*. Contoh dari *markerless augmented reality* adalah *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, dan *Motion Tracking*. Selain itu terdapat juga *augmented reality* yang menggunakan GPS atau fitur *compass digital*. Teknik *GPS Based Tracking* memanfaatkan fitur GPS dan kompas yang sudah tersedia dalam *device* seperti *smartphone*.

Aplikasi yang menggunakan fitur ini akan menampilkannya dalam bentuk arah ke tempat yang dituju secara *real time*. Contoh *markerless augmented reality* tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Markerless Augmented Reality

Dalam penerapannya teknologi *Augmented reality* memiliki beberapa komponen yang harus ada untuk mendukung kinerja dari proses pengolahan citra digital. Adapun komponen-komponen tersebut adalah sebagai berikut (Sylva, R., et al. 2005:2):

a. *Scene Generator*

Scene Generator adalah komponen yang bertugas untuk melakukan *rendering* citra yang ditangkap oleh kamera. Objek *virtual* akan di tangkap kemudian diolah sehingga objek tersebut dapat ditampilkan.

b. *Tracking System*

Tracking system merupakan komponen yang terpenting dalam *augmented reality*. Dalam proses *tracking* dilakukan sebuah pendeteksian pola objek *virtual* dengan objek nyata sehingga sinkron diantara keduanya.

c. *Display*

Terdapat beberapa parameter mendasar yang perlu diperhatikan dalam pembangunan system *augmented reality* yaitu faktor resolusi, fleksibilitas, titik pandang, dan *tracking area*. Pada *tracking area* faktor pencahayaan menjadi hal yang perlu diperhatikan karena dapat mempengaruhi proses pencitraan.

d. *Augmented Reality Devices*

Augmented reality dapat digunakan pada beberapa *device* seperti pada *smartphone* dan *tablet*. Saat ini, beberapa aplikasi dengan teknologi ini telah tersedia pada *iPhone*, *iPad*, dan *android*. Selain itu, *augmented reality* dapat digunakan pada PC dan televisi yang sudah terhubung dengan kamera seperti *webcam*. *Augmented reality* bahkan dapat digunakan pada kacamata yang dilengkapi dengan teknologi, seperti *google glasses*.

Teknologi *augmented reality* dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang, salah satunya adalah pada bidang pendidikan. Dalam bidang pendidikan, menurut Lee (2012:20) *augmented reality* sangat berpotensi dalam menarik, menginspirasi, dan memotivasi pelajar untuk melakukan eksplorasi dari berbagai persepektif yang berbeda, yang sebelumnya tidak menjadi bahan pertimbangan dalam dunia pendidikan. Salah satu jenis media pembelajaran yang dapat diintegrasikan dengan teknologi *augmented reality* adalah media pembelajaran yang berbentuk cetak, seperti buku. Menurut Clark dan Dunser (2012:10) *augmented reality* dapat memungkinkan pelajar untuk berinteraksi dan lebih tertarik dengan konten buku, sehingga dapat menolong pelajar yang memiliki masalah untuk memahami materi pembelajaran yang bersifat *text-based*.

Augmented reality akan diterapkan dalam media pembelajaran Resistor yakni untuk membantu penggambaran ilustrasi obyek secara tiga dimensi. Aplikasi media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan metode *marker based tracking* yang terdapat dalam sebuah modul.

4. Media Pembelajaran Menggunakan Teknologi *Augmented Reality*

Sebuah media pembelajaran juga perlu diuji kelayakannya dalam hal materi. Hal ini bertujuan agar isi materi yang dibahas dalam media dapat dikemas secara efektif. Menurut Wahono (2006), aspek untuk mengukur kelayakan sebuah media pembelajaran adalah sebagai berikut:

a. **Aspek rekayasa perangkat lunak**

- 1) Efektif dan efisien dalam pengembangan dan penggunaan media.
- 2) Handal
- 3) Pemeliharaan dan pengelolaan mudah dilakukan
- 4) Mudah dan sederhana dalam pengoperasiannya
- 5) Ketepatan pemilihan jenis aplikasi untuk pengoperasiannya
- 6) Dapat diinstall dan dijalankan pada berbagai hardware dan software yang ada
- 7) Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi

- 8) Dokumentasi program media pembelajaran lengkap, meliputi : petunjuk instalasi, trouble shooting, dll.

b. Aspek desain pembelajaran

- 1) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan, realistik)
- 2) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/ KD/ kurikulum
- 3) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran
- 4) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran
- 5) Interaktivitas
- 6) Pemberian motivasi belajar
- 7) Kontekstualitas dan aktualitas
- 8) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar
- 9) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- 10) Kedalaman materi
- 11) Kemudahan untuk dipahami
- 12) Sistematis, runtut, alur logika jelas
- 13) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan
- 14) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran
- 15) Ketepatan alat evaluasi
- 16) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi

c. Aspek komunikasi visual

- 1) Komunikatif: sesuai dengan pesan dan dapat diterima/ sejalan dengan keinginan sasaran
- 2) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan
- 3) Sederhana dan memikat
- 4) Audio (narasi, sound effect, backsound, musik)
- 5) Visual (layout desain, typography, warna)
- 6) Media bergerak (animasi, movie)
- 7) Layout interactive (ikon navigasi).

Dalam penelitian ini aspek yang digunakan hanya aspek desain pembelajaran. Sebab indikator yang membahas tentang materi terdapat dalam aspek tersebut. Sedangkan untuk aspek rekayasa perangkat lunak dan komunikasi visual sudah terwakili oleh aspek functionality, maintainability, efficiency, dan usability dalam ISO 9126. Untuk indikator dalam aspek rekayasa perangkat lunak yang digunakan untuk pengujian materi adalah sebagai berikut:

- 1) Kejelasan tujuan pembelajaran. Indikator ini digunakan karena dalam media pembelajaran dirumuskan secara jelas tujuan dari pembelajaran resistor sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar.

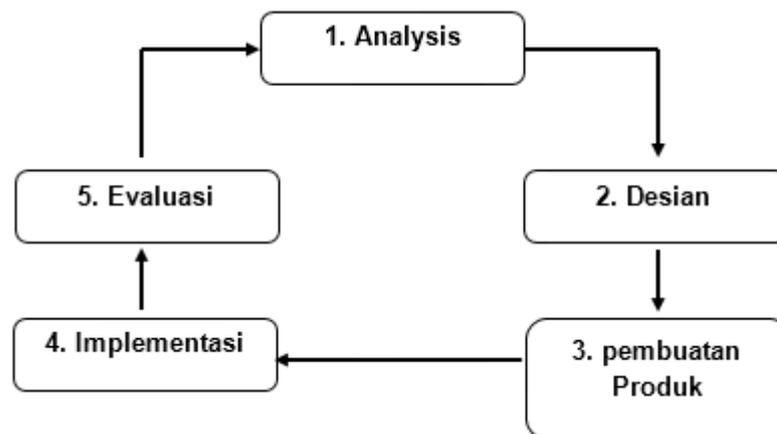
- 2) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran. Indikator ini digunakan karena media pembelajaran dikemas dengan memperhatikan strategi pembelajaran yang efektif untuk materi perakitan komputer.
- 3) Kemudahan untuk dipahami. Indikator ini digunakan karena materi dalam media pembelajaran dikemas dengan sederhana sehingga memudahkan pengguna dalam memahami isi materi.
- 4) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran. Indikator ini digunakan karena materi yang dikemas dalam media pembelajaran disajikan sesuai dengan tujuan pembelajaran, sehingga mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran oleh pengguna.
- 5) Kejelasan simulasi. Indikator ini digunakan karena media pembelajaran ini dilengkapi dengan video simulasi resistoryang disajikan secara detail.
- 6) Sistematis,runtut, alur logika jelas. Indikator ini digunakan sebagai acuan dalam menyusun alur program dan materi sehingga pengguna lebih nyaman dalam menggunakan media pembelajaran ini.
- 7) Interaktivitas. Indikator ini digunakan karena dalam media pembelejaraan ini dilengkapi dengan latihan soal yang menimbulkan interaksi antara sistem dengan pengguna.

Augmented Reality memiliki tujuan untuk meningkatkan persepsi seseorang dari dunia sekitarnya. Menjadi sebagian virtual dan nyata, teknologi antarmuka baru Augmented Reality yang mampu menampilkan informasi yang relevan ini sangat membantu dalam pendidikan, pelatihan, perbaikan atau pemeliharaan, manufaktur, militer, permainan dan hiburan. Dengan menggunakan teknologi Augmented Reality berarti akan melahirkan jenis baru interaksi antara manusia dengan computer.(Ar&CO:2013)

Penelitian pengembangan ini menggunakan teknologi Augmented Reality dengan memanfaatkan Vuforia SDK agar media pembelajaran dapat berjalan di smartphone. Sedangkan tools yang digunakan untuk membangun media pembelajaran ini adalah Unity 5.0.2

5. Langkah Pengembangan

Pada pengembangan aplikasi media pembelajaran Resistor menggunakan *augmented reality* dengan langkah-langkah penelitian pengembangan yang dikemukakan Lee & Owen (2004) dikutip oleh Winarno. et.al (2009: 28). Model pengembangan instruksional berbasis multimedia menurut Lee & Owens (2004), terdiri dari beberapa tahap: (1) *analysis*, (2) *design*, (3) *development & implementation*, dan (4) *evaluation* atau disingkat ADDIE. Alur atau tahap pengembangan multimedia dapat digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Alur desain penelitian

Tahap pengembangan instruksional berbasis multimedia model ADDIE menurut Lee and Owen (2004) adalah sebagai berikut.

a. Analisis

Tahap ini terdiri dari beberapa analisis antara lain : Analisis kurikulum, analisis pengguna, analisis kebutuhan ajar dan analisis materi.

- b. Perencanaan
Tahap ini terdiri dari :
Perencanaan susunan pembuatan, spesifikasi media dan struktur pembelajaran.
- c. Implementasi dan Pengembangan
Tahap ini terdiri dari :
Membuat flowchart, storyboard, pembuatan desain tampilan dan coding.
- d. Evaluasi
Tahap ini terdiri dari :
Tujuan evaluasi, validasi instrumen, validasi ahli, dan peserta didik serta analisa data.

6. Penilaian Kelayakan Media

Kriteria media pembelajaran yang baik menurut Mulyanta dan Leong, (2009:3) adalah sebagai berikut :

- a. Kesesuaian atau relevansi, artinya kebutuhan harus sesuai dengan kebutuhan belajar, rencana kegiatan belajar, tujuan belajar dan karakteristik peserta didik (sesuai dengan taraf berfikir peserta didik).
- b. Kemudahan, artinya semua isi pembelajaran melalui media harus mudah dimengerti , dipelajari atau dipahami oleh peserta didik dan sangat operasional dalam penggunaannya.
- c. Kemenarikan, artinya media pembelajaran harus mampu menarik maupun merangsang perhatian peserta didik, baik tampilan, pilihan warna maupun isinya. Uraian tidak membingungkan serta dapat menggugah minat peserta didik untuk menggunakan media tersebut.
- d. Kemanfaatan, artinya isi dari media pembelajaran harus bernilai atau berguna, mengandung, manfaat bagi pemahaman materi pembelajaran serta tidak mubazir atau sia-sia apalagi merusak peserta didik.

Menurut Walker & Hess (1984: 206) dikutip oleh Arsyad (2011: 175-176), dalam memberikan kriteria dalam perangkat lunak media pembelajaran yang berdasarkan kualitas , diantaranya sebagai berikut :

- a. Kualitas Isi dan tujuan : Ketepatan, Kepentingan, Kelengkapan, Keseimbangan, Minat/perhatian, Keadilan, dan Kesesuaian dengan peserta didik.
- b. Kualitas Instruksional : Memberikan kesempatan belajar, Memberikan bantuan untuk belajar, Kualitas memotivasi, Fleksibilitas intruksionalnya, Hubungan dengan situasi peserta didik, Kualitas sosial dan interaksinya, Dapat memberi dampak pada peserta didik, Kualitas tes dan penilaiannya, dan Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya,

- c. Kualitas teknis : Keterbacaan, Mudah digunakan, Kualitas tampilan/ tayangan, Kualitas penanganan jawaban, dan Kualitas pendokumentasiannya.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, ada beberapa aspek yang tidak peneliti ambil dengan alasan tidak sesuai jika digunakan. Aspek yang digunakan peneliti dalam menilai kelayakan media pembelajaran resistor menggunakan *augmented reality* antara lain:

- a. Kualitas Isi dan Tujuan : Ketepatan, Kepentingan, Kelengkapan, Minat atau perhatian, Keadilan, dan Keseuaian dengan peserta didik.
- b. Kualitas Instruksional : Memberikan kesempatan belajar, Memberikan bantuan untuk belajar, Kualitas memotivasi, Fleksibilitas intruksionalnya, Hubungan dengan situasi peserta didik, Kualitas sosial dan interaksinya, Dapat memberi dampak pada peserta didik, Kualitas tes dan penilaiannya, dan Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya,
- c. Kualitas teknis : Keterbacaan, Mudah digunakan, Kualitas tampilan/ tayangan, dan Kualitas penanganan jawaban.

Dalam melakukan pengujian kualitas perangkat lunak menggunakan empat dari delapan aspek dalam standar ISO 25010. Aspek-aspek tersebut adalah aspek functional *suitability*(fungsional), aspek performance efficiency (performa efisiensi), aspek *portabilitas* (kemudahan), dan aspek usability(pengguna).

- a. Aspek *Functional Suitability*

Aspek functional *suitability* diuji menggunakan instrumen observasi. Instrumen observasi berisi skenario pengujian program yang berupa test case.

Pengujian *functional suitability* diujikan kepada 3 responden ahli rekayasa perangkat lunak.

b. *Aspek Performance Efficiency*

Pengujian performance efficiency diuji dengan melakukan *software performance testing* menggunakan aplikasi *Testdroid*. Aspek yang diuji meliputi kecepatan akses dan kecepatan proses data saat dijalankan. Pengujian ini dilakukan untuk mengukur konsumsi processor dan memori.

c. *Aspek portability*

Pengujian compatibility dilakukan dengan mencoba mengakses aplikasi pada *device* dan versi sistem operasi Android yang berbeda dengan berbagai ukuran layar dan densitas layar yang berbeda. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat lunak dapat diakses dengan berbagai device dan versi sistem operasi Android.

d. *Aspek Usability*

Pengujian aspek usability menggunakan angket yang berjumlah 24 pertanyaan yang dibagi tiga aspek, aspek kualitas isi dan aspek tujuan, aspek instruksional serta teknis.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Medina Rendani Sabana (2015) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Volum dan Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Siswa Kelas VIII”

Berdasarkan penilaian oleh validator yang terdiri dari ahli media, ahli materi, dan guru, diperoleh kesimpulan media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi volum dan luas permukaan bangun ruang sisi datar ditinjau dari

aspek kevalidan adalah valid dengan skor 4,7 dari skor maksimal 5, aspek kepraktisan adalah praktis dengan skor 3,23 dari skor maksimal 4, dan aspek keefektifan adalah efektif berdasarkan hasil tes belajar siswa dengan rata-rata klasikal lebih dari KKM yang ditentukan, yaitu 80.

Penelitian yang dilakukan oleh R. Guruh Pamungkas (2015) dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Alat-alat Batik Berbasis *Augmented Reality* pada Android untuk Siswa Kelas X Kriya Tekstil SMK Negeri 3 Kasihan Bantul” diketahui bahwa media pembelajaran telah bekerja dengan baik. Kekurangan yang tercatat dalam penelitian ini adalah tidak adanya objek video yang digunakan dalam media pembelajaran ini. Penelitian yang dilakukan oleh Adrian Clark dan Andreas Dunser (2012) dengan judul “*An Interactive Augmented Reality Coloring Book*” menghasilkan aplikasi yang sangat interaktif sebagai media untuk buku gambar.

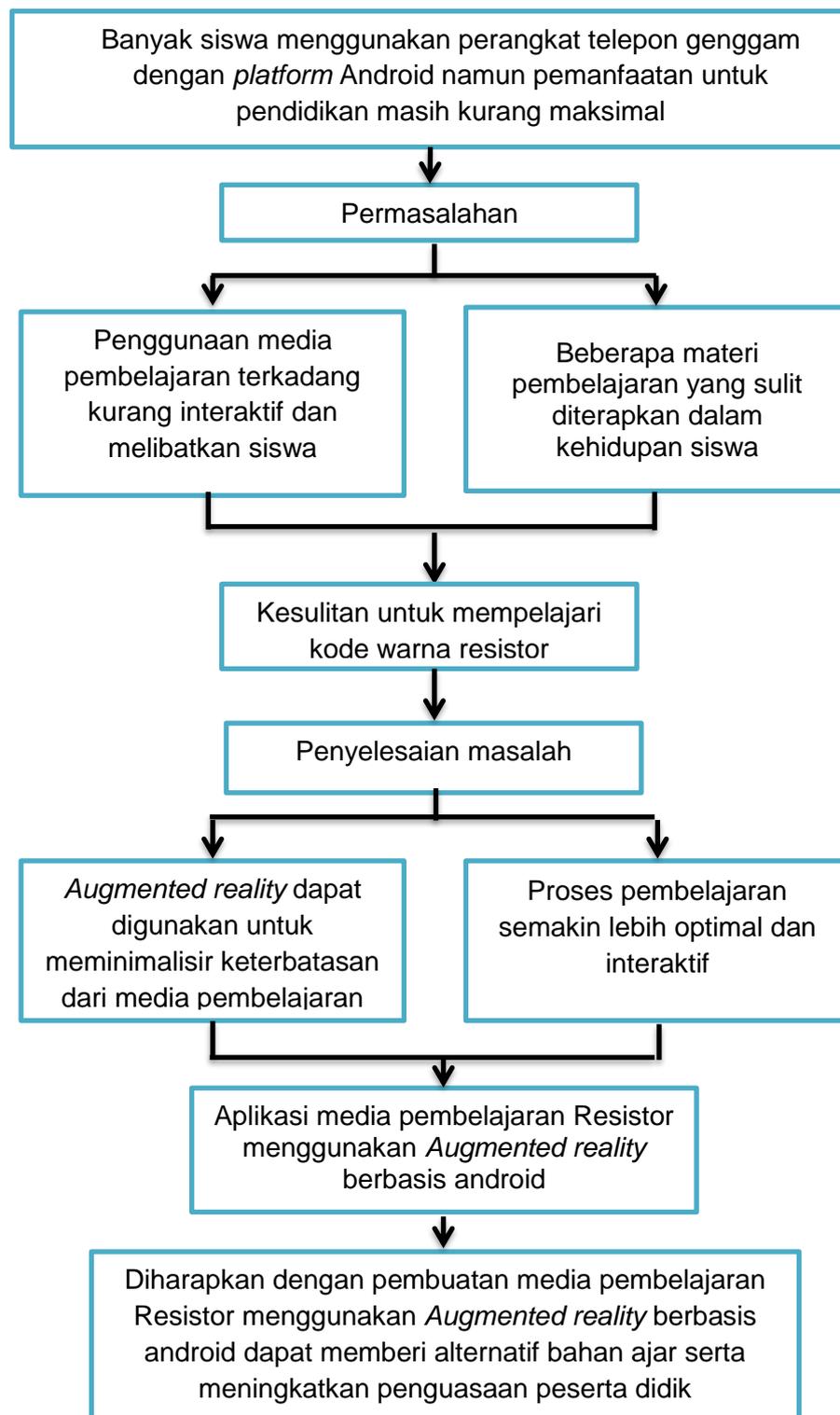
Penelitian yang dilakukan oleh Yudha Nawa Anggara (2015) dengan judul pembelajaran teknik elektronika dasar Kelas x program keahlian teknik audio video Menggunakan *augmented reality* berbasis android Di SMKN 2 Depok. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembuatan media pembelajaran menggunakan *augmented reality* berbasis Android diadaptasi dari metode penelitian Sugiyono. Validasi materi memperoleh 81,34% dan validasi media 83,01% mendapatkan tingkat kelayakan Sangat Layak. Sedangkan uji pemakaian oleh peserta didik memperoleh 84,29% mendapatkan tingkat kelayakan Sangat Layak. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran menggunakan *augmented reality* berbasis Android telah layak dan sesuai sebagai media pembelajaran pada pembelajaran Teknik Elektronika Dasar dengan materi Gerbang Logika Dasar.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya, diketahui bahwa penggunaan *augmented reality* sebagai media pembelajaran memberikan dampak yang baik. Hal ini diketahui dari tingkat keefektifan dan *usability* yang sangat tinggi, serta memberikan minat kepada peserta didik untuk mempelajari materi yang ada. Kelemahan yang ada dalam penelitian tersebut adalah belum adanya video dan objek 3D dalam aplikasi yang dihasilkan. Berdasarkan hal ini maka pada penelitian ini akan digunakan objek 2D, 3D dan video dengan sistem *marker based tracking*.

C. Kerangka Pikir

Media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran materi tentang resistor khususnya di SMK N 3 Yogyakarta. Media *power point* dan cetak sebagai media pembelajaran yang paling banyak digunakan memiliki keterbatasan dalam visualisasi objek, Pembelajaran masih menggunakan modul dan *jobsheet*. Karena itulah, sebagian peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi yang diajarkan. Dengan teknologi *augmented reality* yang padukan dalam perangkat yang memadai dapat digunakan untuk meminimalisir keterbatasan dan sebagai penunjang dari media pembelajaran.

Pembuatan media pembelajaran interaktif ini diharapkan mampu mengatasi permasalahan yang terjadi dan membantu proses belajar mengajar serta meningkatkan penguasaan peserta didik dalam memahami kegiatan belajar resistor karena materi ini adalah dasar dari materi yang akan di ajarkan pada tahap berikutnya. Kerangka berpikir dapat digambarkan melalui Gambar 5.



Gambar 5. Kerangka Pikir Penelitian

Penelitian dilakukan melalui beberapa tahap yaitu (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan desain, (3) tes uji coba (4) validasi ahli, (5) implementasi dan uji coba media di sekolah. Hasil dari perumusan berbagai kajian teori digunakan untuk menciptakan sebuah media aplikasi pembelajaran Resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android.

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan kerangka pikir di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Apakah media pembelajaran interaktif pengenalan media aplikasi Pembelajaran Resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta dapat membantu proses belajar agar tidak bepusat pada guru sehingga mempermudah guru dalam membantu kesulitan-kesulitan peserta didik dalam materi pembelajaran resistor ?
2. Apakah media pembelajaran interaktif media aplikasi Pembelajaran Resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta dapat menjadi alternatif belajar peserta didik?
3. Apakah media pembelajaran media aplikasi Pembelajaran Resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta dapat digunakan belajar peserta didik secara mandiri?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

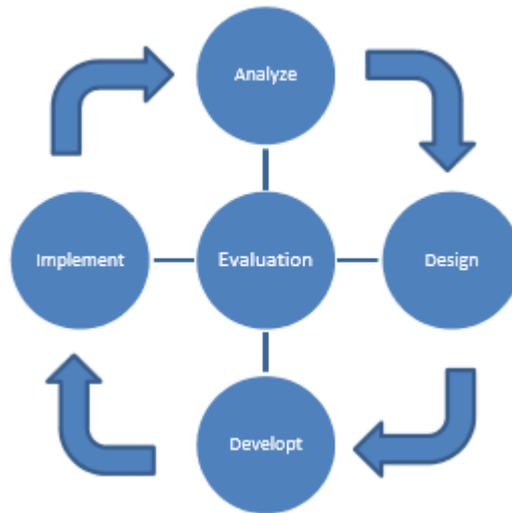
Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian ini bertujuan pokok untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pembelajaran yang layak dimanfaatkan dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan dan mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran teknik listrik dengan materi pengenalan resistor kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta. Desain model penelitian ini dengan memanfaatkan smartphone Android.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam pengembangan aplikasi media pembelajaran resistor menggunakan augmented reality berbasis android Dengan mempertimbangkan kegunaan produk sebagai media Berikut ini kegiatan pada setiap tahap pengembangan model atau metode pembelajaran

Model pengembangan ADDIE yang dijelaskan oleh Robert Maribe Branch memiliki lima langkah utama. Lima langkah itu adalah analisis, desain/perencanaan, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Berdasarkan filosofi model pengembangan ADDIE harus bersifat student center, inovatif, otentik dan inspiratif (Branch, 2009:2). Lebih jelasnya pada Gambar 6



Gambar 6. Model Penelitian ADDIE Menurut Branch (2009:2)

Secara garis besar penelitian pengembangan ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan beberapa modifikasi penerapan pengembangan terhadap perangkat lunak. 1) Tahap analisis berisi tentang proses mengidentifikasi kebutuhan karakteristik siswa dan relevansi media terhadap penerapan kurikulum. Identifikasi kebutuhan yang diperlukan akan diolah menjadi karakter program yang akan dibuat. 2) Proses perencanaan merupakan tindakan yang akan dilakukan setelah menganalisa kebutuhan. Perancangan yang dilakukan yaitu menyusun lembar kerja dan pelengkap lain yang disesuaikan dengan rancangan program. 3) Pengembangan yang dilakukan adalah dengan membuat lembar kerja dan program software sesuai dengan kebutuhan dan desain yang sudah direncanakan. Media pembelajaran yang sudah dibuat kemudian diujikan kepada penguji ahli.

C. Desain Penelitian

Desain penelitian yang akan digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran mengacu pada model pengembangan ADDIE yang meliputi 5 tahapan sebagai berikut :

Pada penelitian ini produk yang akan dikembangkan adalah aplikasi media pembelajaran resistor menggunakan augmented reality berbasis android. Dengan mempertimbangkan kegunaan produk sebagai media Berikut ini kegiatan pada setiap tahap pengembangan model atau metode pembelajaran, yaitu:

1. *Analysis (analisis)*

Pada tahap ini merupakan tahap awal dalam merumuskan permasalahan dan kondisi real dilapangan. dimana peneliti mengumpulkan informasi dengan melakukan observasi di lapangan. kegiatan observasi meliputi melihat langsung kondisi kegiatan belajar mengajar peserta didik dalam kelas. Prosedur analisis pada penelitian pengembangan ini meliputi beberapa tahapan antara lain:

1) Menganalisis Kesenjangan yang Terjadi pada Proses Pembelajaran

Kesenjangan pada proses pembelajaran dapat diketahui melalui hasil observasi terhadap proses pembelajaran di sekolah. Kesenjangan merupakan suatu permasalahan yang dapat menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran. Untuk mengatasi kesenjangan tersebut perlu dilakukan evaluasi proses pembelajaran. Dengan demikian dapat diketahui permasalahan yang menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran dan solusi dari masalah tersebut.

2) Menganalisis Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Teknik Listrik

Analisis kompetensi dasar dilakukan dengan cara studi litelatur terhadap silabus mata pelajaran teknik listrik. Dari studi literatur tersebut dapat diketahui indikator yang ingin dicapai dari kompetensi dasar yang dipelajari. Berdasarkan isi dan kompetensi yang ada pada silabus tentang kendali elektromagnetik, dalam proses pembelajaran ataupun praktikum diperlukan media pembelajaran

untuk mencapai kompetensi tersebut. Hasil yang diperoleh dari pengkajian silabus tentang kompetensi teknik.

3) Menganalisis fasilitas penunjang pembelajaran.

Melakukan analisis terhadap kebutuhan bahan dan alat, yaitu yang masuk dalam fasilitas penunjang dalam mata pelajaran teknik listrik. Seperti ruang kelas, waktu pembelajaran, dan fasilitas yang menunjang proses pembelajaran lainnya

4) Mengidentifikasi Sumber Daya yang Dimiliki

Mengidentifikasi sumber daya dilakukan untuk mengetahui tingkat pengetahuan, keterampilan dan sikap peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan dengan cara melakukan observasi dan wawancara terhadap guru pengampu mata teknik listrik.

5) Menentukan Solusi Tepat untuk Mengatasi Kesenjangan yang Terjadi

Setelah melakukan analisis terhadap masalah yang ada, lakukan pertimbangan dengan beberapa pilihan yang tepat untuk mengatasi permasalahan, dan paling tidak meminimalisir permasalahan. Pertimbangkan waktu, biaya setiap langkah ADDIE dan biaya keseluruhan.

6) Menyusun Rencana Pengelolaan Proyek

Perencanaan pengelolaan proyek dilakukan untuk menentukan tahapan dalam proses pembuatan produk media pembelajaran. Mulai dari analisis kebutuhan, revisi, validasi dan pengujian produk pada kegiatan pembelajaran, hingga penyusunan laporan penelitian.

2. Design (perancangan)

Penyusunan modul dibuat dengan menyesuaikan rancangan software dan sesuai dengan mempertimbangkan kebutuhan siswa SMK Negeri 3 Yogyakarta

dalam pembelajaran Teknik Dasar Listrik. Desain produk terdiri dari rancangan produk dalam bentuk aplikasi Android dan rancangan produk untuk modul Teknik Dasar Listrik menggunakan *augmented reality*.

1) Menyusun Kebutuhan yang Diperlukan

Penyusunan kebutuhan diperlukan dalam penentuan desain produk media pembelajaran yang dibutuhkan. Kegiatan penyusunan kebutuhan dilakukan melalui inventarisasi dan wawancara terhadap guru pengampu mata pelajaran teknik listrik.

Wawancara dilakukan guna memperoleh informasi untuk mengembangkan media pembelajaran yang disesuaikan dengan permasalahan di lapangan. Wawancara dilakukan dengan guru pengampu mata pelajaran teknik dasar listrik, wawancara tersebut berkaitan dengan bagaimana proses praktikum selama ini pada mata pelajaran tersebut.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu dihasilkan sebagai berikut Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu pembelajaran Teknik Dasar Listrik diperlukan adanya media pembelajaran yang lebih interaktif dan menumbuhkan minat siswa untuk belajar.

2) Menentukan Lama Waktu Pembuatan

Kegiatan menentukan lama waktu dan *dateline* pembuatan dilakukan agar peneliti dalam pelaksanaan kegiatan perancangan dan pembuatan produk media pembelajaran agar dapat berjalan sesuai tujuan.

3) Menentukan Strategi Pengujian

Strategi pengujian dilakukan untuk mengetahui metode penilaian yang tepat untuk mengetahui tingkat kelayakan dari produk media pembelajaran yang telah

dibuat. Sehingga produk yang dihasilkan dapat sesuai dengan apa yang diharapkan.

4) Menghitung Biaya Produksi

Perhitungan biaya produksi dilakukan agar dapat mengetahui besarnya biaya yang diperlukan selama proses pembuatan produk media pembelajaran.

3. *Development* (pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan proses pembuatan atau mengembangkan sumber belajar dan memvalidasinya. Tahap ini merupakan tahap secara nyata dalam mengerjakan sumber belajar. Kegiatan pengembangan meliputi:

1) Membuat Produk Media Pembelajaran

Produk pengembangan media pembelajaran yang akan dihasilkan dalam penelitian ini adalah aplikasi media pembelajaran Resistor menggunakan augmented reality berbasis android serta dilengkapi dengan modul sebagai pegangan siswa dalam praktikum.

2) Membuat modul untuk Peserta Didik

Modul diperlukan untuk membantu peserta didik dalam menggunakan produk media pembelajaran.

3) Melakukan Pengujian Aplikasi

Setelah produk media pembelajaran aplikasi media pembelajaran resistor menggunakan augmented reality berbasis android tersebut selesai dibuat, maka perlu dilakukan pengujian dan memvalidasi produk media pembelajaran kepada ahli dibidang media dan ahli dibidang materi. Proses validasi ahli media dan ahli materi ini bertujuan untuk memastikan layak tidaknya media pembelajaran yang dikembangkan dan menampung saran-saran yang berguna dalam perbaikan produk sebelum digunakan kepada peserta didik.

4. Implementation (penerapan)

Pada tahap ini diimplementasikan rancangan dan metode yang telah dikembangkan pada situasi yang nyata yaitu di dalam kelas. Uji coba pemakaian dilakukan pada siswa kelas 10 Program Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta pada mata pelajaran Teknik Dasar Listrik. Tahap implementasi merupakan tahap pengujian akhir kepada pengguna setelah melakukan uji kelayakan kepada ahli media dan ahli materi. Tujuan tahap implementasi adalah untuk mengetahui respon dan tanggapan pengguna terhadap produk media pembelajaran yang telah dibuat. Tahapan yang dilakukan dalam implementasi antara lain:

1) Menyiapkan Peserta Didik

Penyiapan peserta didik dilakukan guna mencegah terjadinya kendala selama proses implementasi produk media pembelajaran. Penyiapan peserta didik meliputi pemberian informasi dan apersepsi terhadap materi yang akan diajarkan.

2) Menyiapkan Pengampu / Guru

Penyiapan pengampu dilakukan melalui pemberian informasi terkait prosedur pengoperasian produk media pembelajaran yang akan diajarkan.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi penelitian ini peneliti melakukan 3 langkah yaitu: (1) menentukan kriteria evaluasi, (2) memilih alat untuk evaluasi, (3) melaksanakan evaluasi. Kriteria evaluasi yang dipilih adalah evaluasi persepsi. Evaluasi persepsi adalah evaluasi untuk mengetahui pemikiran siswa tentang media pembelajaran resistor dengan menggunakan *augmented reality* pada *smartphone* Android.

D. Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di SMK 3 Yogyakarta. Waktu yang digunakan untuk melaksanakan penelitian ini pada bulan April 2017 sampai selesai.

E. Sumber Data/ Responden

- Responden : Siswa kelas XI SMK 3 Yogyakarta Jurusan
Teknik Audio Video.
- Objek : Pengembangan aplikasi media pembelajaran
resistor Menggunakan *augmented reality*
berbasis android

F. Metode dan Alat Pengumpulan Data

Metode dan alat pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian dan dilakukan analisis untuk mendapatkan hasil penelitian yang tepat. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan cara:

1. Metode Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui karakteristik, situasi dan kondisi objek penelitian. Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dalam kegiatan pembelajaran, media yang digunakan dan pencapaian kompetensi. Data observasi sebelum dilakukan penelitian digunakan dalam pembuatan latar belakang dan identifikasi masalah dan pada prosedur penelitian.

2. Kuesioner (angket)

Kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan-pertanyaan ataupun pernyataan-pernyataan tertulis kepada responden untuk memberikan jawaban dan pendapatnya. Penyusunan

butir-butir kuesioner sebagai alat ukur didasarkan pada kisi-kisi kuesioner. Penelitian ini menggunakan beberapa butir kuesioner untuk variabel kelayakan penggunaan media pembelajaran Pengembangan aplikasi media pembelajaran resistor menggunakan augmented reality berbasis android. Hasil dari kuesioner yang didapat secara keseluruhan akan diberikan skor/nilai berdasar pada sistem penilaian yang sudah ditentukan.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini terbagi menjadi 3 (tiga) angket yaitu angket ahli materi, angket ahli media dan angket pengguna atau siswa. Instrumen yang diberikan kepada ahli materi digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari validasi isi/materi (*content validity*) yang terdapat pada modul ini ada pada isi/bidang studi modul yang dibuat, sedangkan instrumen yang diberikan kepada ahli media pembelajaran untuk mengetahui tingkat kelayakan media dilihat dari validasi konstruk (*construct validity*) yang terdapat pada penyajian modul.

1. Instrumen Kelayakan Modul Ditinjau dari Materi

Instrumen untuk ahli materi berisikan kesesuaian modul dilihat dari kualitas materi untuk bidang studi yang akan digunakan pada media pembelajaran dan kualitas pembelajaran. Indikator instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kualitas Isi dan Tujuan	a. Kesesuaian materi b. Penyajian materi c. Ketepatan materi d. Tata bahasa e. Menumbuhkan minat/perhatian	1, 2, 3 4, 5 6,7 8,9 10, 11

No	Aspek	Indikator	No. Butir
2	Kualitas Instruksional	a. Memberikan kesempatan belajar	12, 13
		b. Memberikan bantuan belajar	14, 15
		c. Keterlibatan aktif peserta didik dan berpusat pada peserta didik	16, 17
		d. Pemberian motivasi	18, 19
		e. Kualitas latihan soal	20, 21
3	Kualitas Teknis	a. Kemudahan penggunaan media	22
		b. Fungsionalitas navigasi	23
		c. Tampilan	24
Jumlah Butir			24

2. Instrumen Kelayakan Modul Ditinjau dari Media Pembelajaran

Instrumen untuk ahli media pembelajaran berisikan kesesuaian modul pembelajaran dilihat dari aspek (1) kualitas tujuan (2) kualitas instruksional dan (3) kualitas teknis sebagai media pembelajaran. Indikator instrumen untuk ahli media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Kisi-kisi Lembar Penilaian Media oleh Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kualitas Isi dan Tujuan	a. Penyajian materi	1, 2
		b. Kesesuaian media dengan materi	3, 4
No	Aspek	Indikator	No. Butir
2	Kualitas Instruksional	a. Petunjuk belajar dan menggunakan media	5, 6, 7
		b. Keterlibatan aktif peserta didik dan berpusat pada peserta didik.	8
		c. Aktivitas	9
3	Kualitas Teknis	a. Tampilan	10, 11, 12
		b. Keterbacaan teks	13, 14, 15
		c. Kemudahan menggunakan media	16, 17
		d. Fungsionalitas navigasi	18, 19
		e. Ilustrasi dan animasi	20, 21, 22

4) Pengujian Produk Aspek *Functional Suitability*

Peneliti menggunakan kuisioner dengan model *test case*. *Test case* merupakan tabel dengan beberapa indikator yang berfungsi untuk menguji ketepatan fungsi dari aplikasi. Terdapat banyak format dokumentasi yang dapat digunakan sebagai pedoman pembuatan *test case*. Berikut format *test case* yang digunakan (Williams, 2006:44) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Format Test Case

Kolom	Keterangan
Skenario	Kode skenario (sebagai penomoran)
Aktivitas/Menu	Aktivitas yang dilakukan pengguna
Hasil yang diharapkan	Masukan berupa variabel oleh pengguna
Taraf Ketercapaian	Taraf ketercapaian pengujian (sukses/gagal)

5) Pengujian Produk Aspek *Performance Efficiency*

Pada pengujian produk aspek pengujian *performance efficiency* menggunakan 2 aspek pengujian, yaitu *time behaviour* dan *resource behaviour* untuk menjalankan aplikasi TDL. Aspek *time behavior* menguji berapa waktu yang diperlukan untuk menjalankan aplikasi sedangkan *resource behavior* menguji berapa konsumsi CPU dan memori yang digunakan ketika aplikasi dijalankan. Kedua pengujian tersebut menggunakan *testdroid*. *Testdroid* memungkinkan *developer* dan peneliti untuk menguji perangkat lunak pada berbagai *headset* dan dapat melakukan uji *performance* software pada *handset*. Pengujian menggunakan *TestDroid* didapatkan hasil pengujian berupa *test run*, device yang tidak cocok, konsumsi CPU memori dan performance data hasil pengujian (Prichard, 2014: 5).

5) Instrumen Kelayakan Modul Ditinjau dari Penilaian Peserta Didik

Instrumen untuk peserta didik berisikan kesesuaian modul pembelajaran dilihat dari aspek (1) kualitas teknis (2) kualitas pembelajaran dan (3) kemanfaatan. Indikator instrumen untuk peserta didik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen untuk Siswa

No	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kualitas Teknis	a. Tampilan	1, 2
		b. Keterbacaan	3, 4
		c. Kemudahan penggunaan media	5, 6
		d. Fungsionalitas navigasi	7, 8
		e. Ilustrasi dan animasi	9, 10
2	Kualitas Pembelajaran	a. Memberikan kesempatan belajar	11, 12
		b. Memberikan bantuan belajar	13, 14
		c. Kualitas motivasi	15, 16
		d. Keterlibatan aktif peserta didik	17, 18
No	Aspek	Indikator	No. Butir
3	Kemanfaatan	a. Membantu proses belajar	19, 20
		b. Meningkatkan motivasi belajar	21, 22 23, 24
		c. Meningkatkan perhatian	
Jumlah Butir			24

Penyusunan butir-butir pernyataan dalam penelitian yang berbentuk pilihan dilakukan berdasarkan indikator instrumen yang ada. Langkah selanjutnya

adalah membuat skor (*scoring*) dengan penskoran seperti pada Tabel 6 (Sugiyono, 2012:93).

Tabel 6. Skor Pernyataan

No	Jawaban	Skor
1	SS (Sangat Setuju)	4
2	S (Setuju)	3
3	TS (Tidak Setuju)	2
4	STS (Sangat Tidak Setuju)	1

H. Uji Coba Instrumen

Instrumen penelitian yang benar akan memudahkan peneliti dalam memperoleh data yang valid, akurat dan dapat dipercaya dengan syarat minimal yang harus dipenuhi oleh suatu instrumen penelitian ada dua macam, yakni validitas dan reliabilitas (Sugiyono, 2012:121). Berikut ini merupakan pengujian instrumen:

a. Uji Validitas Instrumen

Uji validitas instrumen dilakukan dengan dua tahap yaitu dengan validitas isi/materi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Validitas isi/materi (*content validity*) berkenaan dengan kesanggupan instrumen untuk mengukur isi/materi yang harus diukur, artinya alat ukur tersebut mampu mengungkap isi suatu konsep yang hendak diukur. Sedangkan validitas konstruk (*construct validity*) berkenaan dengan kesanggupan untuk mengukur pengertian-pengertian yang terkandung dalam media yang diukurnya (Sugiyono, 2012:125).

Berdasarkan Tim Tugas Akhir Skripsi FT UNY (2013:11) Instrumen penelitian yang dikembangkan harus divalidasi oleh dua orang validator yang relevan dibidangnya. Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini dilakukan uji validitas konstruk instrumen penelitian dengan mengonsultasikan kepada para

ahli dalam bidang pendidikan, yaitu Dosen Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNY dan guru SMK Negeri 3 Yogyakarta.

Uji coba instrumen untuk peserta didik dilaksanakan pada sampel lain yang sejenis yaitu, pada siswa kelas X SMK Negeri 3 Yogyakarta, karena memiliki karakteristik yang hampir sama. Uji validitas penelitian ini menggunakan rumus korelasi *product moment* (Sugiyono, 2012:183).

Rumus untuk korelasi *product moment* adalah berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum XY}{\sqrt{\{(\sum X^2)(\sum Y^2)\}}}$$

Dimana:

r_{xy} = koefisien korelasi X dan Y

$\sum XY$ = produk dari X dan Y

$\sum X$ = jumlah nilai X

$\sum Y$ = jumlah nilai Y

Dengan pedoman kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai $r_{xy} > r$ Tabel, maka item valid.

Jika $r_{xy} \leq r$ Tabel, maka item tidak valid atau gugur.

Pendapat menurut Sugiyono (2012:179), kriteria pengujian suatu butir soal dikatakan valid, yaitu apabila koefisien korelasi (r_{xy}) berharga positif dan sama atau lebih besar dari 0,30.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Syarat lainnya yang juga harus diperhatikan dalam pengujian pengembangan instrumen adalah dengan melakukan uji reliabilitas instrumen. Pengujian reliabilitas instrumen pada penelitian ini dilakukan untuk melihat konsistensi dari

instrumen dalam mengukur apa yang hendak diukur. Peneliti menggunakan teknik uji reliabilitas dengan rumus Alpha (Suharsimi, 2013:87).

Rumus Alpha tersebut adalah sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_t^2}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

r_i = reliabilitas instrumen

k = jumlah item dalam instrumen

S_t^2 = varians total

Rumus untuk varians total adalah berlakul:

$$s_t^2 = \frac{\sum x^2 - \left(\frac{(\sum x)^2}{n} \right)}{n}$$

Keterangan:

s_t^2 = varians total

n = banyaknya subjek

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat item

$(\sum x)^2$ = kuadrat jumlah item

Setelah koefisien reliabilitas telah diketahui, kemudian hasilnya dapat diinterpretasikan sebagai patokan. Menurut Sugiyono (2010:231) kategori untuk memutuskan instrumen reliabel atau tidak adalah sebagai berikut.

0,800 – 1,000 = Sangat Tinggi

0,600 – 0,799 = Tinggi

0,400 – 0,599 = Cukup

0,200 – 0,399 = Rendah

0,000 – 0,199 = Sangat Rendah

Instrumen dianggap reliabel apabila lebih dari 0.6 .

I. Teknik Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bersifat *developmental* sehingga dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu keadaan (Arikunto (2009: 109). Teknis analisa data yang dilakukan pada tahap pertama adalah menggunakan deskriptif kualitatif yaitu memaparkan produk media hasil rancangan media pembelajaran setelah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk. Tahap kedua menggunakan deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan mengenai kelayakan produk untuk diimplementasikan pada pembelajaran Resistor.

Data kualitatif yang diperoleh kemudian diubah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif yang dapat diwujudkan dalam beragam kata-kata. Tingkatan bobot nilai yang digunakan sebagai skala pengukuran adalah 4, 3, 2, 1.

Dari data instrumen penelitian, kemudian dengan melihat bobot tiap tanggapan yang dipilih atas tiap pernyataan, selanjutnya menghitung skor rata-rata hasil penilaian tiap komponen Media Pembelajaran Resistor dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = skor rata-rata

N = jumlah penilai

$\sum X$ = skor total masing-masing penilai

Rumus perhitungan persentase skor ditulis dengan rumus berikut :

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang di observasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$



Gambar 7. Skor Kelayakan Secara Kontinu

Selanjutnya, kategori kelayakan digolongkan menggunakan skala seperti pada Tabel 7

Tabel 7. Kategori Kelayakan Berdasarkan Rating Scale

No.	Skor dalam Persen (%)	Kategori Kelayakan
1	0% - 25%	Tidak Layak
2	>25% - 50%	Kurang Layak
3	>50% - 75%	Layak
4	>75% - 100%	Sangat Layak

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskriptif Hasil Penelitian

1. Hasil Dar Proses Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini peneliti melakukan proses pengumpulan data melalui observasi pada mata pelajaran teknik listrik X SMK Negeri 3 Yogyakarta.. Hasil yang didapatkan dalam proses analisis seperti pada Tabel 8 :

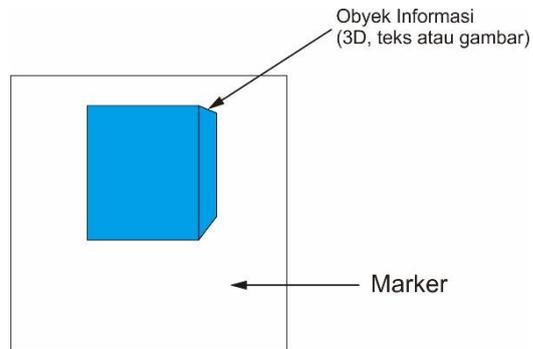
Tabel 8. Proses dan Hasil Analisis

No	Proses	Hasil
1.	Menganalisis proses pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none">- Media yang digunakan masih menggunakan buku dan papan tulis.- Belum tersedia media pembelajaran yang berbasis android
2.	Menganalisis kompetensi dasar mata pelajaran teknik listrik .	<ul style="list-style-type: none">- Mengidentifikasi pembacaan resistor,- Menerangkan cara kerja media pembelajaran berbasis android.- Melakukan uji coba fungsi aplikasi android .
3.	Menganalisa sumber-sumber yang ada seperti fasilitas penunjang pembelajaran.	<ul style="list-style-type: none">- Sebagian besar siswa sudah menggunakan <i>smartphone</i> Android.
4.	Menentukan strategi pembelajaran strategi yang tepat untuk mengatasi masalah yang ada.	<ul style="list-style-type: none">- Menggunakan augmented reality berbasis android untuk meminimalisir keterbatasan dari media pembelajaran.
5.	Menyusun rencana proses penelitian	<ul style="list-style-type: none">- Penelitian dilakukan dalam periode juni sampai dengan juli 2017.

2. Hasil dari Proses Perencanaan (*Design*)

Pada proses perencanaan dalam bentuk aplikasi Android dilakukan menggunakan software Unity 5.0 sebagai program utama, software grafis

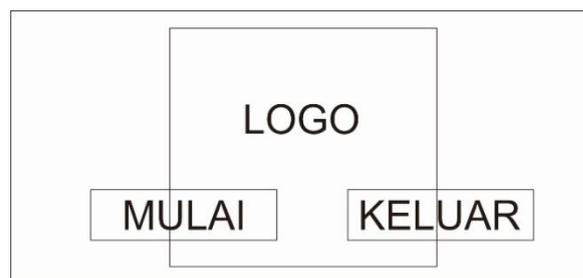
Autocad 2010 dan CorelDraw x7 sebagai program pendukung. Sedangkan pembuatan rancangan produk untuk modul Teknik Dasar Listrik menggunakan augmented reality dilakukan melalui software Word 2010 dan Photoshop CS6 sebagai pendukungnya.



Gambar 8. Desain Produk



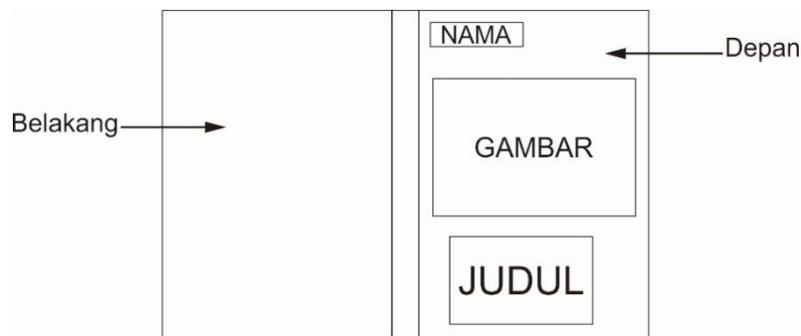
Gambar 9. Desain Halaman Awal (Splash Screen)



Gambar 10. Desain Halaman Utama

Proses pembuatan aplikasi menggunakan *software* Unity 5.0 dibantu dengan Autocad 2010 dan skectup 3D. Setelah proses pemrograman *software* selesai, maka aplikasi nantinya akan dieksport dalam bentuk *.apk* untuk dapat di pasang

dalam perangkat Android. Selain desain aplikasi, peneliti juga membuat desain modul. Modul ini terdapat beberapa fitur yang digunakan untuk dapat membuat siswa belajar mandiri.



Gambar 11. Desain Halaman Sampul Modul



Gambar 12. Desain Halaman Isi Modul

Proses perencanaan didapatkan setelah berdiskusi dengan guru pengampu Mata Pelajaran Teknik Listrik. Desain terdiri dari rancangan aplikasi berbasis augmented reality yang diinstal pada telepon genggam dengan platform Android

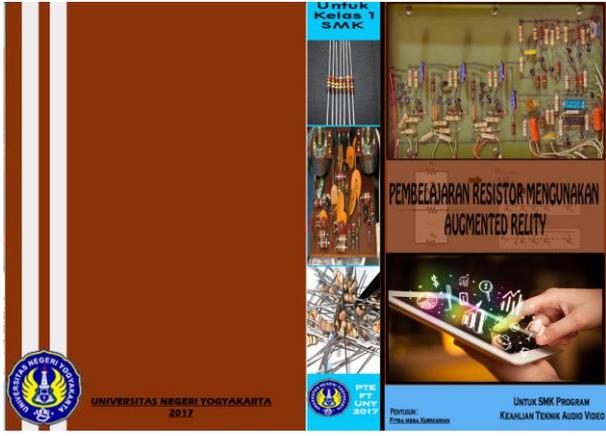
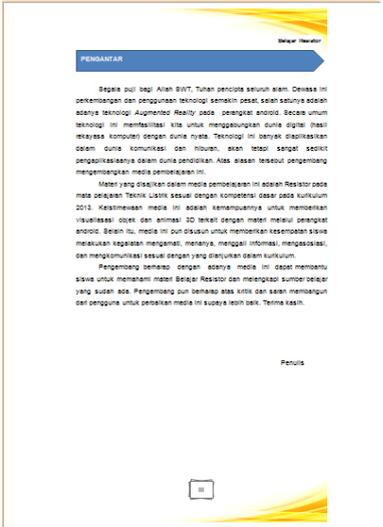
3. Hasil dari Proses Pengembangan (*Development*)

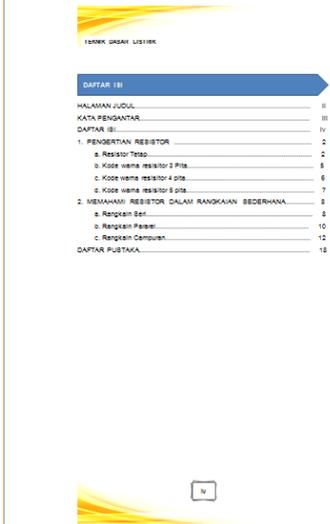
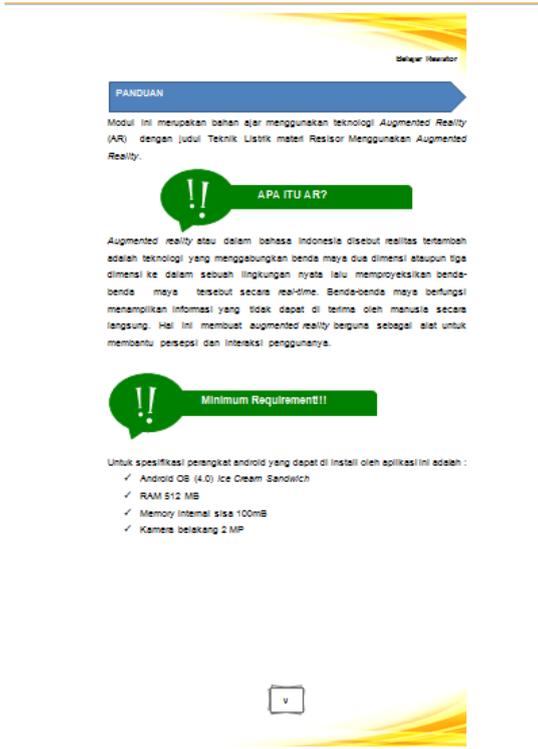
Tahap ini merupakan tahap secara nyata dalam mengerjakan sumber belajar. Kegiatan pengembangan meliputi:

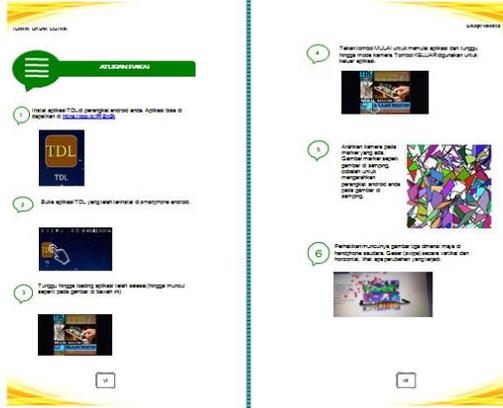
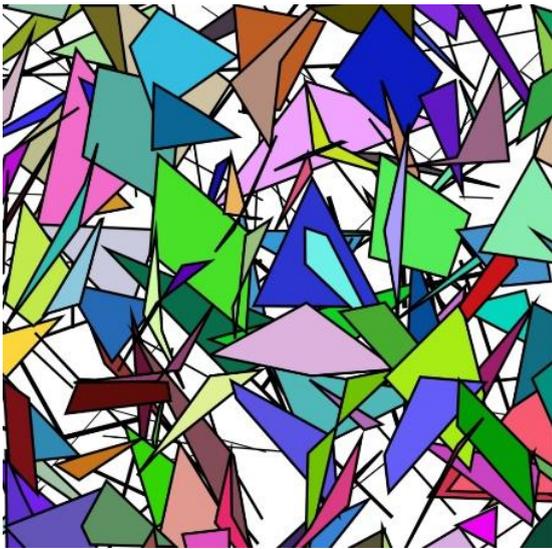
- a. Membuat Modul Media Pembelajaran

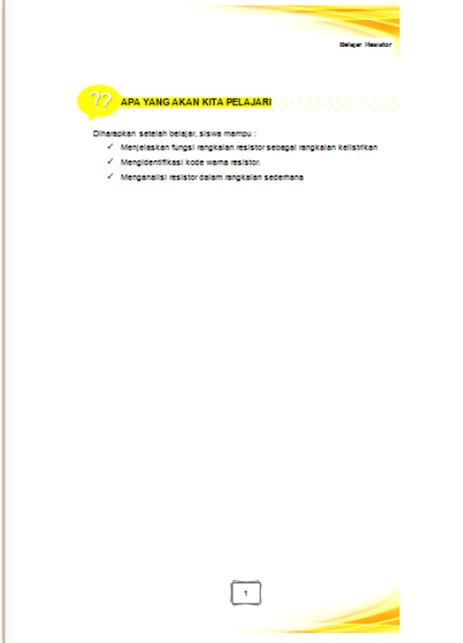
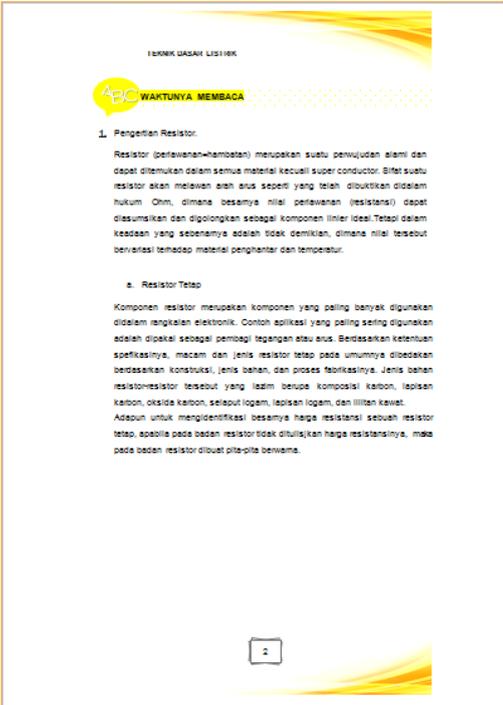
Proses perancangan dan pembuatan modul ini melalui beberapa tahapan. Tahap-tahap perancangan dan pembuatannya seperti pada Tabel 9

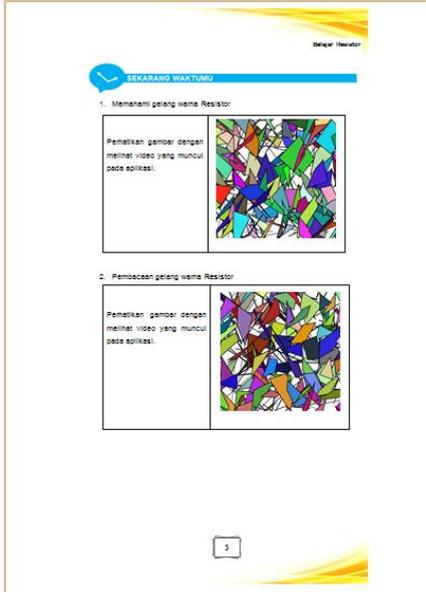
Tabel 9. Desain Modul

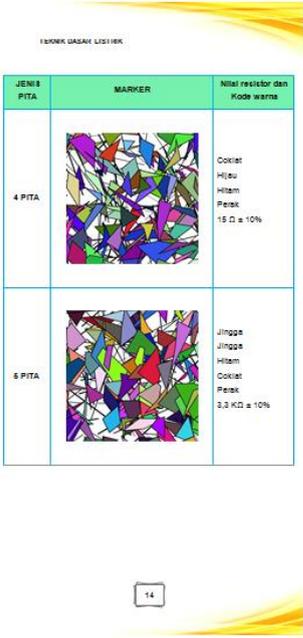
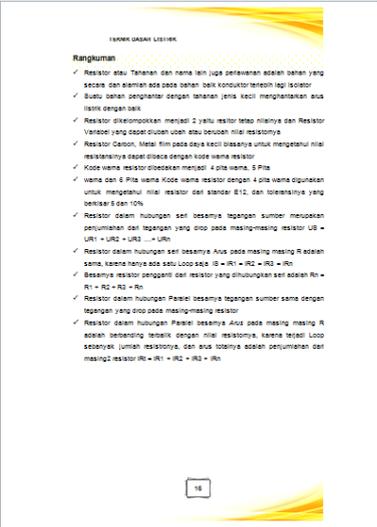
No.	Bagian/Fitur	Keterangan
1.	<p>Halaman Sampul</p> 	<p>Sampul menggunakan kertas ivory 260 doff.</p>
2.	<p>Kata Pengantar</p> 	<p>Kata pengantar digunakan untuk prakata penulis dan menjelaskan konsep modul secara umum,</p>

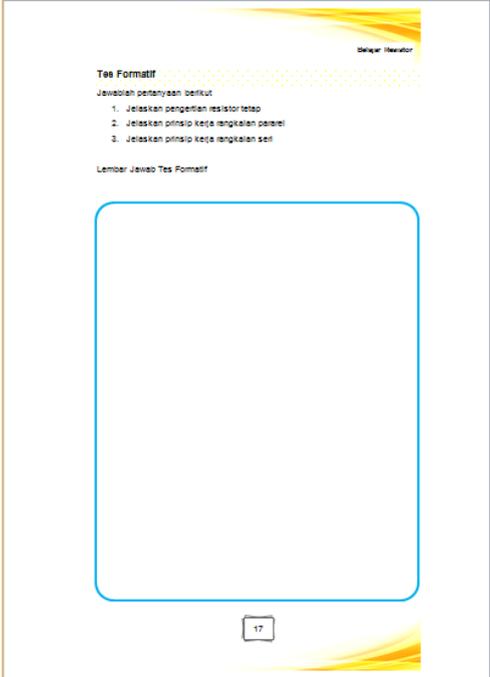
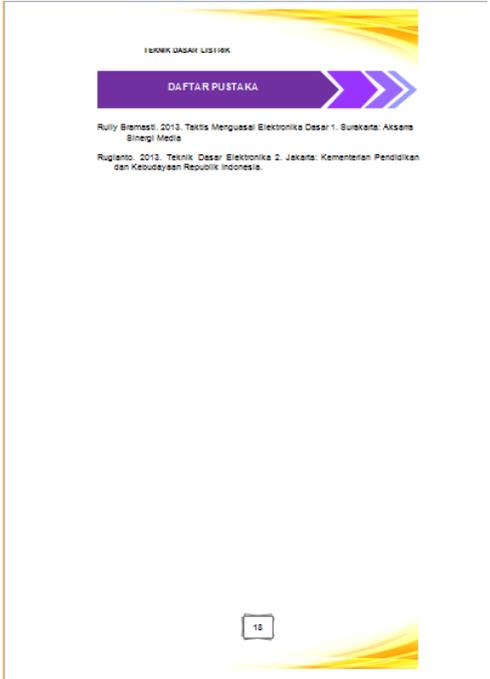
No.	Bagian/Fitur	Keterangan
3.	<p>Daftar Isi</p> 	<p>Daftar isi berisi keseluruhan bagian modul.</p>
4.	<p>Panduan</p> 	<p>Merupakan bagian modul yang menginformasikan tentang informasi umum <i>augmented reality</i> dan spesifikasi penggunaan perangkat Android yang bisa digunakan.</p>

No.	Bagian/Fitur	Keterangan
5.	<p>Aturan Pakai</p> 	<p>Adalah bagian yang berisi tentang cara penggunaan baik modul maupun aplikasi, juga berisi bagaimana mendapatkan aplikasi melalui Google Drive</p>
6.	<p>Marker</p> 	<p>Marker adalah gambar dengan tekstur unik yang dapat menampilkan, 3D dan video. Jumlah marker yang ada dalam modul ini adalah 13 marker dengan informasi yang berbeda dan ukurannya adalah 6 cm x 6 cm. Marker merupakan salah satu bagian terpenting dari modul ini yang nantinya berfungsi untuk mendukung aplikasi.</p>

No.	Bagian/Fitur	Keterangan
7.	<p data-bbox="411 331 799 360">Apa Yang Akan Kita Pelajari?</p>  <p data-bbox="528 483 722 510">?? APA YANG AKAN KITA PELAJARI</p> <p data-bbox="539 521 707 537">Diharapkan setelah belajar, siswa mampu :</p> <ul data-bbox="555 539 828 582" style="list-style-type: none"> ✓ Menjelaskan fungsi rangkaian resistor sebagai rangkaian kelestarian ✓ Mengidentifikasi kode warna resistor. ✓ Mengenalisi resistor dalam rangkaian sederhana <p data-bbox="683 981 711 1003">1</p>	<p data-bbox="979 331 1361 495">Merupakan fitur yang berisi kompetensi dasar yang akan dicapai dalam modul ini.</p> <p data-bbox="979 528 1361 831">Kompetensi dasar yang ada dalam modul ini merupakan adaptasi dari kompetensi dasar yang digunakan dalam SMKN 3 Yogyakarta</p>
8.	<p data-bbox="411 1081 683 1111">Waktunya Membaca</p>  <p data-bbox="576 1238 675 1256">ABC WAKTUNYA MEMBACA</p> <p data-bbox="528 1279 632 1290">1. Pengertian Resistor.</p> <p data-bbox="539 1294 863 1406">Resistor (perlawanan/hambatan) merupakan suatu perwujudan alami dan dapat ditemukan dalam semua material kecuali super conductor. Bila suatu resistor akan melawan arah arus seperti yang telah dibuktikan didalam hukum Ohm, dimana besarnya nilai perlawanan (resistansi) dapat diasumsikan dan dipolngkan sebagai komponen linier ideal. Tetapi dalam keadaan yang sebenarnya adalah tidak demikian, dimana nilai tersebut bervariasi terhadap material penghantar dan temperatur.</p> <p data-bbox="555 1429 635 1440">a. Resistor Tetap</p> <p data-bbox="539 1451 863 1608">Komponen resistor merupakan komponen yang paling banyak digunakan didalam rangkaian elektronik. Contoh aplikasi yang paling sering digunakan adalah dipakai sebagai pembagi tegangan atau arus. Berdasarkan ketentuan spesifikasi, macam dan jenis resistor tetap pada umumnya dibedakan berdasarkan konstruksi, jenis bahan, dan proses fabrikasinya. Jenis bahan resistor/resistor tersebut yang lazim berupa kompositil karbon, lapisan karbon, oksida karbon, selaput logam, lapisan logam, dan lilitan kawat. Adapun untuk mengidentifikasi besarnya harga resistansi sebuah resistor tetap, apabila pada badan resistor tidak dituliskan harga resistansinya, maka pada badan resistor dibuat titik-titik berwarna.</p> <p data-bbox="683 1794 711 1816">2</p>	<p data-bbox="979 1081 1345 1447">Adalah fitur yang berisi informasi mengenai materi yang ada, fitur ini mengajak peserta didik untuk dapat membaca dan memahami materi yang ada.</p>

No.	Bagian/Fitur	Keterangan																																																																						
9.	<p data-bbox="391 327 654 360">Sekarang Waktumu</p> 	<p data-bbox="987 327 1342 965">Fitur ini merupakan bagian dimana peserta didik melakukan pengamatan menggunakan <i>augmented reality</i> karena marker yang ada diletakkan dalam fitur ini. Fitur ini juga memiliki sejenis latihan soal yang dalam pengerjaan dibantu menggunakan aplikasi.</p>																																																																						
10.	<p data-bbox="391 1021 719 1055">Sekarang Saya Mengerti</p>  <table border="1" data-bbox="491 1234 799 1462"> <thead> <tr> <th>Warna</th> <th>Gelang Pertama</th> <th>Gelang Kedua</th> <th>Gelang Ketiga (Batasannya)</th> <th>Gelang Ke Empat (Toleransi)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hitam</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>$\times 10^0$</td> <td>$\pm 1\%$</td> </tr> <tr> <td>Brown</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>$\times 10^1$</td> <td>$\pm 2\%$</td> </tr> <tr> <td>Red</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>$\times 10^2$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Orange</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>$\times 10^3$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Yellow</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>$\times 10^4$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Green</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>$\times 10^5$</td> <td>$\pm 0,5\%$</td> </tr> <tr> <td>Blue</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>$\times 10^6$</td> <td>$\pm 0,25\%$</td> </tr> <tr> <td>Violet</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>$\times 10^7$</td> <td>$\pm 0,1\%$</td> </tr> <tr> <td>Abu-abu</td> <td>8</td> <td>8</td> <td>$\times 10^8$</td> <td>$\pm 0,05\%$</td> </tr> <tr> <td>Putih</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>$\times 10^9$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Emas</td> <td></td> <td></td> <td>$\times 0,1$</td> <td>$\pm 5\%$</td> </tr> <tr> <td>Perak</td> <td></td> <td></td> <td>$\times 0,01$</td> <td>$\pm 10\%$</td> </tr> <tr> <td>Polos</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>$\pm 20\%$</td> </tr> </tbody> </table>	Warna	Gelang Pertama	Gelang Kedua	Gelang Ketiga (Batasannya)	Gelang Ke Empat (Toleransi)	Hitam	0	0	$\times 10^0$	$\pm 1\%$	Brown	1	1	$\times 10^1$	$\pm 2\%$	Red	2	2	$\times 10^2$		Orange	3	3	$\times 10^3$		Yellow	4	4	$\times 10^4$		Green	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0,5\%$	Blue	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0,25\%$	Violet	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0,1\%$	Abu-abu	8	8	$\times 10^8$	$\pm 0,05\%$	Putih	9	9	$\times 10^9$		Emas			$\times 0,1$	$\pm 5\%$	Perak			$\times 0,01$	$\pm 10\%$	Polos				$\pm 20\%$	<p data-bbox="987 1021 1342 1458">Merupakan fitur dimana peserta didik akan merangkum secara individu dari semua informasi yang didapatkan di materi yang dipelajarinya.</p>
Warna	Gelang Pertama	Gelang Kedua	Gelang Ketiga (Batasannya)	Gelang Ke Empat (Toleransi)																																																																				
Hitam	0	0	$\times 10^0$	$\pm 1\%$																																																																				
Brown	1	1	$\times 10^1$	$\pm 2\%$																																																																				
Red	2	2	$\times 10^2$																																																																					
Orange	3	3	$\times 10^3$																																																																					
Yellow	4	4	$\times 10^4$																																																																					
Green	5	5	$\times 10^5$	$\pm 0,5\%$																																																																				
Blue	6	6	$\times 10^6$	$\pm 0,25\%$																																																																				
Violet	7	7	$\times 10^7$	$\pm 0,1\%$																																																																				
Abu-abu	8	8	$\times 10^8$	$\pm 0,05\%$																																																																				
Putih	9	9	$\times 10^9$																																																																					
Emas			$\times 0,1$	$\pm 5\%$																																																																				
Perak			$\times 0,01$	$\pm 10\%$																																																																				
Polos				$\pm 20\%$																																																																				

No.	Bagian/Fitur	Keterangan
11.	<p>Soal latihan</p> 	<p>Merupakan fitur dimana peserta didik akan menjawab soal latihan dengan mencari informasi yang tersembunyi di dalam marker dan terdiri dari 4 marker</p>
12.	<p>Rangkuman</p> 	<p>Rangkuman di fitur ini adalah ringkasan secara keseluruhan dari materi yang ada di dalam modul.</p>

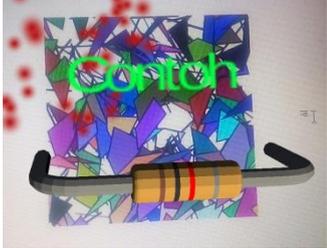
No.	Bagian/Fitur	Keterangan
13.	<p data-bbox="379 324 544 353">Tes Formatif</p> 	<p data-bbox="979 324 1310 555">Tes formatif adalah tes singkat mengenai materi yang telah dipelajari oleh peserta didik.</p>
14.	<p data-bbox="379 1131 576 1160">Daftar Pustaka</p> 	<p data-bbox="979 1108 1362 1272">Berisi tentang semua rujukan yang digunakan dalam modul ini.</p>

b. Membuat *software aplikasi*

Aplikasi TDL dibuat menggunakan Unity 5.0 sebagai pengembang- nya dan beberapa aplikasi lain sebagai pendukung obyek yang digunakan dalam materi. Aplikasi ini bisa digunakan minimal pada perangkat telepon genggam dengan spesifikasi Android v 4.0, RAM 512 MB, memory internal 200MB dan kamera belakang 2 MP. Tabel 10 menyajikan tentang implementasi dari aplikasi yang telah dibuat.

Tabel 10. Desain Aplikasi

No.	Desain	Keterangan
1.	Logo 	Adalah lambang yang digunakan sebagai penanda bahwa aplikasi sudah terinstal di perangkat lunak
2.	Halaman Main Menu 	Halaman utama ketika sudah <i>booting</i> dari tampilan layar ke aplikasi. Halaman utama memiliki dua tombol, yaitu MASUK dan KELUAR. Tombol MASUK digunakan untuk memulai ke dalam aplikasi dan mengaktifkan mode kamera, sedangkan tombol KELUAR digunakan untuk keluar dari aplikasi dan kembali ke layar <i>handphone</i> .

No.	Desain	Keterangan
3.	Halaman <i>Augmented Reality</i> 	Merupakan mode kamera <i>augmented reality</i> yang jika diarahkan dalam marker akan menampilkan informasi sesuai marker tersebut.

c. Melakukan Pengujian modul dan aplikasi *android*

Sebelum produk dapat digunakan dalam proses pembelajaran, terlebih dahulu harus mendapatkan pengujian *software* menggunakan empat dari enam aspek standar ISO 25010 yang diujikan kepada ahli. Aspek-aspek tersebut adalah *functional suitability*, aspek *performance efficiency*, aspek *portability*, dan aspek *usability*. Setelah dinyatakan bahwa desain telah memenuhi standar ISO 25010, maka produk tersebut selanjutnya di uji kelayakan pada ahli media dan ahli materi.

Berikut ini adalah tahap dari pengujian modul dan aplikasi android dengan standar ISO 25010.

1) Pengujian *Functional Suitability*

Pengujian *functional* diujicobakan pada 2 pengguna. Instrumen ini digunakan untuk mewakili sub karakteristik *suitability*. Hasil dari pengujian *functionality* terdapat pada Tabel 11

Tabel 11. Hasil pengujian Functional Suitability

Fungsi	Keluaran yang diharapkan	Sukses		
		User 1	User 2	User 3
1. Mulai aplikasi TDL	Halaman aplikasi terbuka dengan benar	1	1	1
2. Tombol Mulai pada aplikasi	Halaman aplikasi menampilkan kamera dengan benar	1	1	1
3. Menu resistor gelang 3	Kamera mendeteksi marker dan me-nampilkan objek 3D resistor gelang 3 dengan benar	1	1	1
4. Menu resistor gelang 4	Kamera mendeteksi marker dan me-nampilkan objek 3D resistor gelang 4 dengan benar	1	1	1
5. Menu resistor gelang 5	Kamera mendeteksi marker dan me-nampilkan objek 3D resistor gelang 5 dengan benar	1	1	1
6. Menu rangkaian seri	Kamera mendeteksi marker dan me-nampilkan objek 3D rangkaian seri dengan benar	1	1	1
7. Menu rangkaian paralel	Kamera mendeteksi marker dan me-nampilkan objek 3D rangkaian paralel dengan benar	1	1	1
8. Menu rangkaian campuran	Kamera mendeteksi marker dan me-nampilkan objek 3D rangkaian campuran dengan benar	1	1	1
Nilai		8	8	8
Jumlah total		24		

Berdasarkan hasil yang didapatkan dari pengujian *functional suitability* maka , didapatkan hasil presentasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Presentase Kelayakan}(\%) &= \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\% \\
 &= \frac{24}{24} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan standar aspek *functionality* maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil pengujian *functional suitability* telah sesuai dan memenuhi standar aspek *functionality*

2) Pengujian *Performance Efficiency*

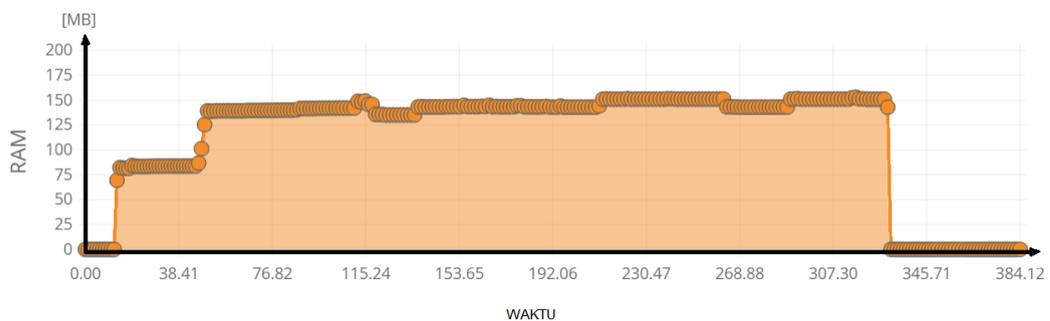
Pada pengujian *performance efficiency*, aspek yang diamati yaitu penggunaan *resource behaviour* dan *time behaviour*. Dalam hal ini menentukan seperti apa kinerja yang diharapkan di bawah beban tersebut, dan menguji kecepatan respon aplikasi di bawah kondisi jaringan yang berbeda (David, 2011: 4). Untuk melakukan pengujian *performance efficiency* menggunakan *Testdroid*.

a) *Resource Behaviour*

(1) Memori

Dalam perhitungan memori menggunakan *Testdroid*. Penggunaan memori akan menampilkan jumlah dari memori yang dikonsumsi dan akhirnya dibebaskan oleh aplikasi. Adapun hasil pengujian *performance efficiency* untuk penggunaan memori ditunjukkan pada Gambar 13.

Penggunaan memori pada Gambar 13 ditunjukkan pada sumbu Y untuk penggunaan memori, sedangkan waktu untuk penggunaan memori ditunjukkan pada sumbu X.



Gambar 13. Penggunaan memori menggunakan *Testdroid*

Berdasarkan pengujian *performance efficiency* yang dilakukan, penggunaan memori pada waktu 15 detik menuju 40 detik mengalami kenaikan yang sangat signifikan. Hal ini dikarena aplikasi sedang melakukan load data pada aplikasi setelah *splashscreen*. Pada waktu 45 detik keatas penggunaan memori tidak mengalami perubahan yang sangat signifikan dan cenderung stabil. Penggunaan memori berada pada kisaran 120-130 MB. Meskipun mengkonsumsi banyak memori, aplikasi tidak menyebabkan memori leak yang berakibat berhentinya aplikasi (*force close*).

Penggunaan CPU pada aplikasi yang ditampilkan pada Gambar 13, jika dimasukkan dalam Tabel 12, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

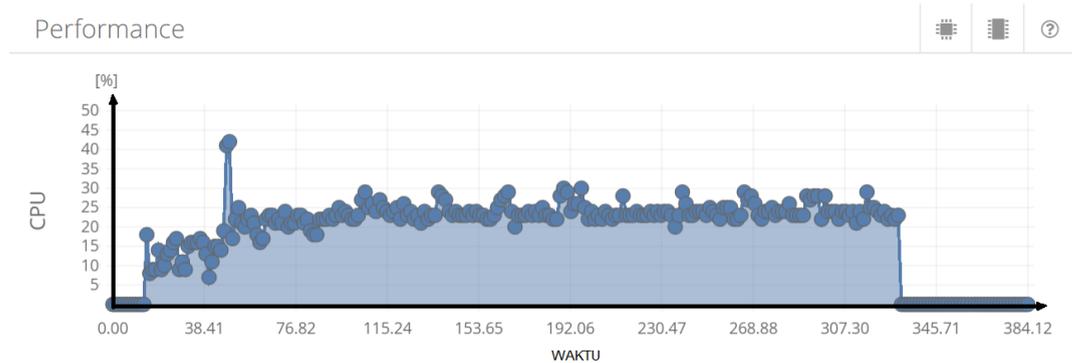
Tabel 12. Hasil perhitungan penggunaan RAM per 25 detik

No	Detik ke-	Penggunaan RAM (MB)
1	25	1
2	50	80
3	75	130
4	100	130
5	125	140
6	150	130
7	175	130
8	200	130
9	225	130
10	250	130
11	275	130
12	300	130
Total		1391
Rerata		116 MB

Pengujian *performance efficiency* menggunakan Testdroid terhadap penggunaan RAM memiliki hasil rata-rata penggunaan RAM sebesar 116MB, maka dapat disimpulkan bahwa pengujian pada aspek *performance efficiency* dinyatakan sudah memenuhi aspek *performance efficiency*, karena pada penggunaan memori tidak menyebabkan memori *leak*.

(2) CPU

Dari hasil pengujian *performance efficiency* dalam aspek penggunaan CPU bisa dilihat pada Gambar 14. Penggunaan CPU pada Gambar 14 ditunjukkan pada sumbu Y, sedangkan waktu untuk penggunaan CPU ditunjukkan pada sumbu X.



Gambar 14. Penggunaan CPU dengan menggunakan *Testdroid*

Berdasarkan pengujian *performance efficiency* yang dilakukan, penggunaan CPU paling tinggi terdapat pada waktu 50 detik. Penggunaan CPU pada waktu tersebut mencapai 40% kemudian penggunaan CPU setelah detik 45 berada pada kisaran 20%-30%.

Penggunaan CPU pada aplikasi yang ditampilkan pada Gambar 14, jika dimasukkan dalam Tabel 13, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil perhitungan penggunaan CPU per 25 detik

No	Detik ke-	Penggunaan CPU
1	25	1%
2	50	40 %
3	75	22%
4	100	25%
5	125	25%
6	150	25%
7	175	25%
8	200	25%
No	Detik ke-	Penggunaan CPU
9	225	25%

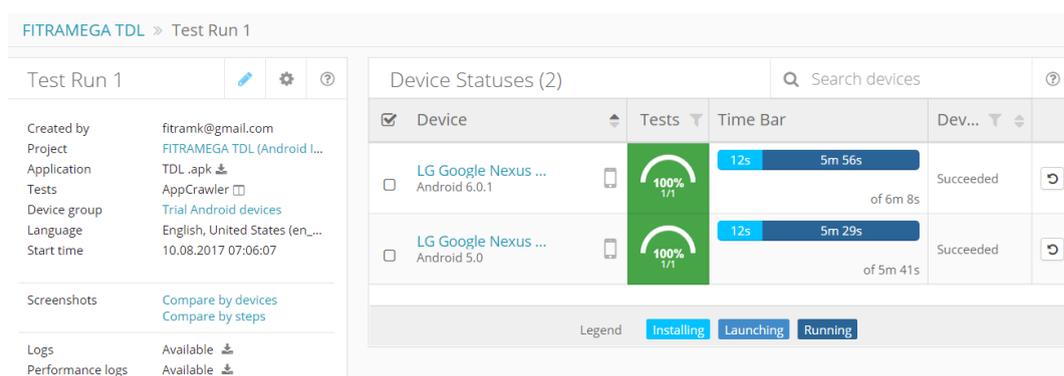
10	250	25%
11	275	25%
12	300	25%
13	325	25%
14	350	25%
Total		338%
Rerata		24,14%

Pengujian *performance efficiency* menggunakan Testdroid terhadap penggunaan CPU memiliki hasil rata-rata penggunaan CPU sebesar 24,14%.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada aspek *performance efficiency*, dilihat dari penggunaan memori dan CPU, maka dapat disimpulkan bahwa pengujian pada aspek *performance efficiency* dinyatakan sudah memenuhi aspek *performance efficiency*, karena pada penggunaan memori tidak menyebabkan memori *leak*.

b) *Time Behaviour*

Penggunaan time pada pengujian performance efficiency digunakan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan aplikasi untuk instalasi, menampilkan, dan waktu untuk melakukan testing. Hasil dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Penggunaan waktu aplikasi dengan menggunakan testdroid

Pengujian dilakukan dengan 2 perangkat menggunakan *testdroid*. Jika dimasukkan dalam tabel maka didapat hasil pada Tabel 14:

Tabel 14. Perhitungan Waktu Aplikasi TDL

No	Test	LG G Nexus 6	LG G Nexus 6	Rata-rata
1	Installing	12 detik	12 detik	12 detik
2	Launchin	0 detik	0 detik	0 detik
3	Test	356 detik	329 detik	342,5 detik

Diketahui bahwa penggunaan waktu aplikasi menggunakan 2 *devices* yang berbeda rata-ratanya adalah untuk *installing application* 12 detik, *launching application* 0 detik dan *test execution* 342,5 detik.

3) Pengujian Produk Aspek *Portability*

Aplikasi ini juga telah diujicobakan ke dalam beberapa perangkat guna mengetahui tingkat portabilitas aplikasi. Perangkat yang diujicobakan bervariasi untuk dapat melihat hasil dan perbandingan masing-masing perangkat. Tabel 15 menyajikan informasi perangkat yang digunakan dalam uji coba aplikasi ini dan Tabel 16 menyajikan hasil dari uji coba dilihat dari beberapa aspek.

Tabel 15. Spesifikasi Handphone yang Diujicobakan

No.	Merk	Seri	Chipset	OS	RAM	Kamera	LCD
1.	Asus	Zenfone 4	Intel Atom Z2520	Android v 5.0	1 GB	5 MP	4 inch
2.	Lenovo	A7000	Mediatek MT6752m	Android v 5.0.2	2 GB	8 MP	5.5 inch
3.	Asus	Zenfone 2 Laser	Qualcomm MSM8916	Android v 5.0	2 GB	13 MP	5 inch

No.	Merk	Seri	Chipset	OS	RAM	Kamera	LCD
4.	Samsung	GT- I9152	Broadcom Dual-core 1.4 GHz	Android v 4.2.2	1.5 GB	8 MP	5.8 inch

Tabel 16. Hasil Uji Coba

No.	Merk/Seri	Instal	Launch	Tombol	Video	Gambar	Jarak
1.	Asus Zenfone 4	Bisa	Bisa (30 detik)	Berfungsi	Bisa	Bisa	6,5 cm
2.	Lenovo A7000	Bisa	Bisa (12 detik)	Berfungsi	Bisa	Bisa	9 cm
3.	Asus ZE500KL	Bisa	Bisa (18 detik)	Berfungsi	Bisa	Bisa	7,5 cm
4.	Samsung GT-19152	Bisa	Bisa (21 detik)	Berfungsi	Bisa	Bisa	8 cm

Dari Tabel 16 dapat diketahui bahwa aplikasi ini dapat berjalan dengan baik di semua perangkat yang diujicobakan. Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil dari aplikasi ini adalah besarnya RAM, besarnya kamera, besarnya kapasitas kosong memori penyimpanan dan besarnya layar yang digunakan. Faktor-faktor ini akan mempengaruhi tingkat kualitas aplikasi ini.

4) Data Hasil Uji Validasi Ahli Media

Validasi ahli media digunakan untuk menilai kelayakan media dari aspek penilaian yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, instruksional serta teknis. Jumlah responden yang berperan sebagai ahli media dalam penelitian ini berjumlah 2

orang yang meliputi dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd., dan Satriyo Agung Dewanto, M.Pd.,

Data hasil uji validasi media ditunjukkan Tabel 17 sedangkan saran ahli media ditunjukkan dalam Tabel 18.

Tabel 17. Data Hasil Uji Validasi Media

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Max	Skor Ahli Media 1	Skor Ahli Media 2	Skor Total	Rerata Skor
1	Kualitas Isi dan Tujuan	1	4	3	3	6	3
		2	4	4	3	7	3,5
		3	4	3	3	6	3
		4	4	3	3	6	3
Jumlah			16	13	12	25	12,5
Rata-rata			4	3,25	3,00	6,25	3,13
2	Kualitas Intruksional	5	4	3	3	6	3
		6	4	3	3	6	3
		7	4	3	3	6	3
		8	4	3	3	6	3
		9	4	3	3	6	3
Jumlah			20	15	15	30	15
Rata-rata			4	3,00	3,00	6,00	3,00
3	Kualitas Teknis	10	4	3	4	7	3,5
		11	4	4	3	7	3,5
		12	4	3	3	6	3
		13	4	3	4	7	3,5
		14	4	3	4	7	3,5
		15	4	3	3	6	3
		16	4	3	4	6	3
		17	4	3	4	6	3
		18	4	4	4	7	3,5
		19	4	4	3	7	3,5
		20	4	3	3	6	3
		21	4	3	4	6	3
22	4	3	4	6	3		
Jumlah			52	42	42	84	42
Rata-rata			4	3,23	3,23	6,46	3,23

Tabel 18. Saran Ahli Media

Responden	Saran
Ahli Media 1	Pemberian warna pada simbol akan lebih menarik dan memudahkan pemahaman logika siswa dan guru dalam melakukan praktek
Ahli Media 2	Perhatikan tingkat ergonomis Lebih rapi dalam penyusunan kalimat

5) Data Hasil Uji Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi digunakan untuk menilai kelayakan materi dari aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Jumlah responden yang berperan sebagai ahli materi dalam penelitian ini adalah guru SMK Negeri 3 Yogyakarta Bapak Sari mulyanto, S.Pd dan Ibu Syahrina Rahmadiana, M.Pd. Data hasil uji validasi materi ditunjukkan Tabel 19 sedangkan saran ahli materi ditunjukkan dalam Tabel 20.

Tabel 19. Data Hasil Uji Validasi Materi

No.	Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Max	Skor Ahli Materi 1	Skor Ahli Materi 2	Skor Total	Rerata Skor
1	Kualitas Isi dan Tujuan	1	4	4	3	7	3,5
		2	4	4	3	7	3,5
		3	4	4	3	7	3,5
		4	4	4	3	7	3,5
		5	4	3	2	5	3,5
		6	4	3	2	5	3,5

Lanjutan Tabel. 19 Data Hasil Uji Validasi Materi

No	Aspek Penilaian	No. Butir	Skor Max	Skor Ahli Materi 1	Skor Ahli Materi 2	Skor Total	Rerata Skor
1	Kualitas Isi dan Tujuan	7	4	4	3	7	3,5
		8	4	4	3	7	3,5
		9	4	4	3	7	3,5
		10	4	4	3	7	3,5
		11	4	4	3	7	3,5
		12	4	4	3	7	3,5
Jumlah			48	46	34	80	40
Rata-rata			4	3,83	2,83	6,67	3,33
2	Kualitas Instruksional	13	4	4	3	7	3,5
		14	4	4	4	8	4
		15	4	4	4	8	4
		16	4	4	3	7	3,5
		17	4	4	4	8	4
		18	4	4	3	7	3,5
		19	4	4	4	8	4
		20	4	4	4	8	4
		21	4	4	4	8	4
		22	4	3	3	6	3
Jumlah			40	39	36	75	30,67
Rata-rata			4	3,90	3,6	7,50	3,07
3	Kualitas Teknis	23	4	4	3	7	3
		24	4	4	3	7	3,67
		25	4	4	3	7	3,33
Jumlah			12	11	8	21	10,5
Rata-rata			4	4,00	3	7,00	3,53

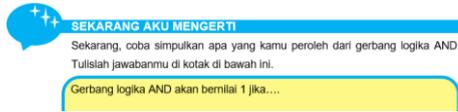
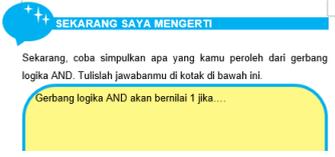
Tabel 20. Saran Ahli Materi

Responden	Saran
Ahli Materi 1	Untuk latihan pada modul sebaiknya di tambahkan jumlahnya(minimal resistor standar E12).
Ahli materi 2	Materi masih kurang variatif dan perlu ditambahkan

6) Revisi

Berdasarkan hasil uji coba produk terhadap pakar ahli terdapat beberapa revisi produk, terutama revisi modul, dapat dilihat pada Tabel 21

Tabel 21. Hasil Revisi

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	<p>Fitur “Sekarang Aku Mengerti”</p> 	<p>“Sekarang Saya Mengerti”</p> 
2.	Ukuran kertas A5	Diganti menjadi ukuran A4
3.	Daftar Pustaka	Dirubah menjadi lebih banyak

4. Hasil dari Proses Implementasi

a. Menyiapkan Peserta Didik untuk Menerima Pembelajaran

Sebelum produk media pembelajaran diuji cobakan ke peserta didik terlebih dahulu peneliti melakukan apersepsi tentang materi yang akan dipelajari peserta didik. Materi tersebut meliputi cara membaca kode warna resistor dan resistor dirangkai secara seri, paralel dan gabungan.

b. Menyiapkan Pengampu untuk Menyampaikan Pembelajaran

Penyiapan guru pengampu mata pelajaran dilakukan dengan memberikan informasi tentang cara penggunaan aplikasi android dengan modul bahan ajar,

pemberian *jobsheet* agar apa yang dipraktikan siswa sesuai dengan materi yang diajarkan.

2. Hasil Evaluasi

a. Menentukan Kriteria Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk melakukan peniaian kelayakan produk media pembelajaran menurut persepsi responden. Kriteria kelayakan didapat dari nilai rerata dari responden. Nilai rerata yang diperoleh kemudian dikonversi sesuai dengan Tabel konversi skor penilaian untuk mengetahui tingkat kelayakan produk media pembelajaran menurut responden. Konversi skor penilaian untuk ahli media, ahli materi dan pengguna ditunjukkan dalam Tabel 22.

Tabel 22. Konversi Skor Penilaian

Rentang Skor Jawaban	Kategori
>3,25 – 4,00	Sangat Layak / Sangat Baik
>2,75 – 3,25	Layak / Baik
>2,25 – 2,75	Kurang Layak / Kurang Baik
<1,75 – 2,25	Tidak Layak / Tidak Baik

b. Pemilihan Alat Evaluasi

Alat evaluasi yang digunakan untuk penelitian kelayakan produk media pebelajaran pada penelitian ini adalah angket dengan 4 item jawaban. Setiap item jawaban mendapatkan skor terendah 1 dan skor tertinggi 4. Dari skor yang didapat dari tiap responden kemudian dikonversi kedalam Tabel 21 untuk mendapatkan penilaian tingkat kelayakan media pembelajaran menurut responden.

c. Pelaksanaan Evaluasi

Penilaian produk media pembelajaran dilakukan pada tanggal 23 juni. Produk diujicobakan kepada 30 siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta. Pada tahap ini dilakukan pengambilan data untuk mengetahui tingkat kelayakan produk media pembelajaran menurut responden pengguna. Data hasil uji pengguna ditunjukkan dalam Tabel 23.

Tabel 23. Data Hasil Uji Pengguna / Siswa

No Item	Aspek Penilaian	Skor Maksimum	Rerata skor Jawaban
1,2,3,4,5, 6,7,8,9,10	Teknis	4	3,47
11,12,13,14,15,16,17,18,19	Pembelajaran	4	3,50
20,21,22,23,24	Kemanfaatan	4	3,46

Data hasil uji pengguna tersebut kemudian diolah untuk mengetahui tingkat kelayakan produk media pembelajaran menurut pengguna (siswa).

B. Analisis Data

Setelah pengambilan data tentang kelayakan produk media pembelajaran selesai, kemudian data yang didapat dianalisis untuk mengetahui kelayakan produk media pembelajaran. Penilaian kelayakan produk media pembelajaran melalui beberapa tahapan yakni uji validasi materi, uji validasi media dan uji pengguna. Sebelum instrument penelitian digunakan untuk pengambilan data, instrument tersebut dilakukan uji validitas instrumen yang dilakukan dua dosen yang ahli dibidang instrument. Berdasarkan hasil uji validitas instrumen didapat hasil layak digunakan dengan revisi. Saran perbaikan dari dua ahli validitas instrument ditunjukkan dalam Tabel 24.

Tabel 24. Saran ahli validitas instrumen

Responden	Saran
Ahli 1	Perbaiki struktur kalimat
	konsistensi kata diperbaiki
Ahli 2	Sesuaikan indikator dengan kisi – kisi instrumen
	Perbaiki kalimat dalam instrumen sehingga tidak menimbulkan ambigu
	Perbaiki catatan pada instrumen

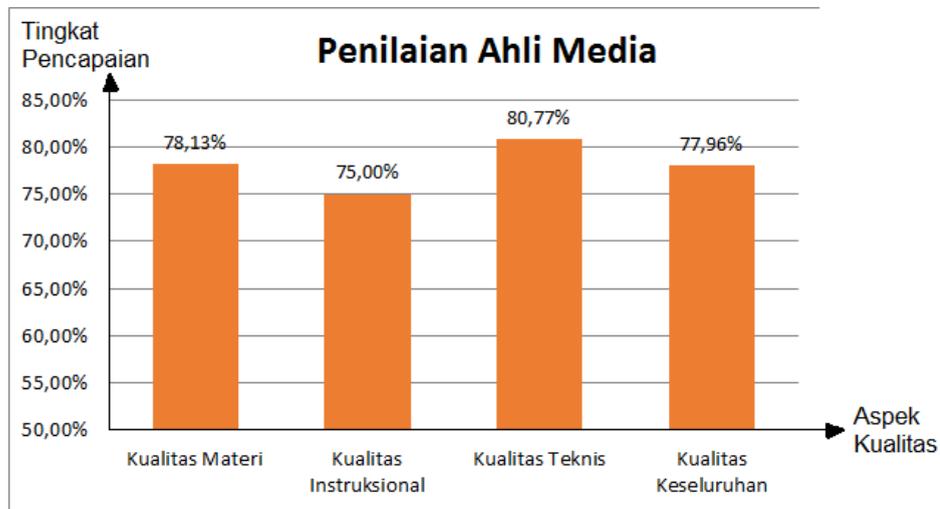
1. Uji Validasi Media

Uji validasi media meliputi tiga aspek penilaian yaitu aspek aspek penilaian yaitu aspek kualitas isi dan tujuan, instruksional serta teknis. Jumlah responden yang berperan sebagai ahli media dalam penelitian ini berjumlah 2 orang yang meliputi dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Bapak Ponco Wali Pranoto, M.Pd., dan Satriyo Agung Dewanto, M.Pd., Data yang diperoleh kemudian dicocokkan kedalam Tabel 10 untuk mengetahui tingkat kelayakan produk menurut ahli media. Analisis data hasil penelitian ahli media ditunjukkan Tabel 25 sedangkan diagram batang validasi media berdasarkan aspek penilaian ditunjukkan dalam gambar 16.

Tabel 25. Persentase Uji Validasi Media

No.	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Hasil Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	Kualitas Isi dan Tujuan	3,13	12,50	16,00	78,13%
2	Kualitas Instruksional	3,00	15,00	20,00	75,00%
3	Kualitas Teknis	3,23	42,00	52,00	80,77%
	Kualitas Keseluruhan	Persentase Rata-rata Ahli Media			77,96%

Diagram batang persentase pada data Tabel 25 dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Media

Dari hasil validasi media secara keseluruhan dapat diketahui bahwa aspek kualitas isi dan tujuan memiliki persentase **78,13%**, untuk aspek kualitas instruksional memiliki persentase **75%** dan aspek kualitas teknis **80,77%**. Sehingga secara keseluruhan memiliki persentase **77,96%** yang dapat diartikan masuk dalam kategori **Sangat Layak**.

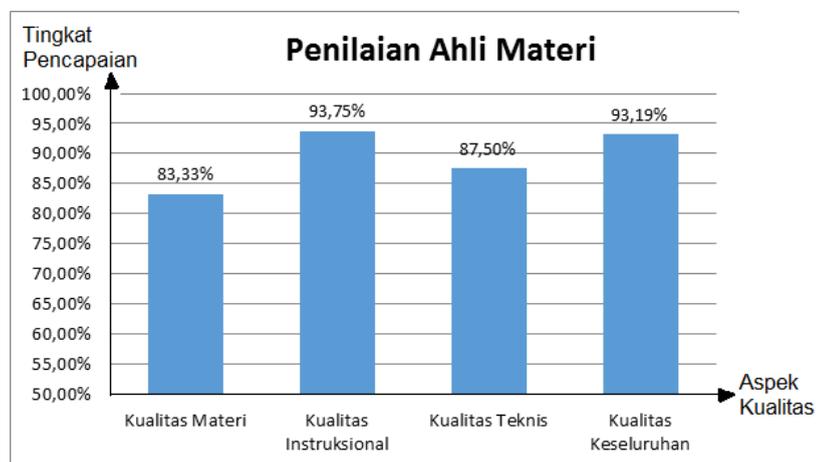
2. Uji Validasi Ahli Materi

Jumlah responden yang berperan sebagai ahli materi dalam penelitian ini dari guru SMK Negeri 3 Yogyakarta Ibu Syahrina Rahmadiana, M.Pd dan Bapak Sari mulyanto, S.Pd. Data yang diperoleh kemudian dicocokkan kedalam Tabel 12 untuk mengetahui tingkat kelayakan produk menurut ahli materi. Analisis data hasil penelitian ahli materi ditunjukkan Tabel 26 sedangkan diagram batang validasi materi berdasarkan aspek penilaian ditunjukkan dalam **Gambar 17**.

Tabel 26. Persentase Uji Validasi Materi

No.	Aspek Penilaian	Rerata Skor	Σ Hasil Skor	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	Kualitas Isi dan Tujuan	3,36	40,00	48,00	83,33%
2	Kualitas Instruksional	3,07	37,50	40,00	93,75%
3	Kualitas Teknis	3,33	10,50	12,00	87,50%
	Kualitas Keseluruhan	Persentase Rata-rata Ahli Materi			88,19%

Diagram batang persentase.



Gambar 17. Diagram Batang Persentase Hasil Uji Validasi Materi

Dari hasil validasi materi secara keseluruhan dapat diketahui bahwa aspek kualitas isi dan tujuan memiliki persentase **83,33%**, untuk aspek kualitas instruksional memiliki persentase **93,75%** dan aspek kualitas teknis **87,50%**. Sehingga secara keseluruhan memiliki persentase **88,19%** yang dapat diartikan masuk dalam kategori **Sangat Layak**.

3. Uji Pengguna

Penilaian produk media pembelajaran dilakukan pada tanggal 23 juni. Produk diujicobakan kepada 30 siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMKN 3 Yogyakarta. Pada tahap ini dilakukan pengambilan data untuk mengetahui tingkat kelayakan produk media pembelajaran menurut responden pengguna. Uji pengguna meliputi tiga aspek, aspek kualitas isi dan aspek tujuan, aspek instruksional serta teknis. Data yang diperoleh kemudian dicocokkan kedalam Tabel 27 untuk mengetahui tingkat kelayakan produk menurut pengguna. Analisis data hasil penilaian pengguna ditunjukkan Tabel 28 sedangkan diagram batang uji pengguna.

Tabel 27. Data Hasil Uji Pengguna / Siswa

Responden	Σ Hasil	Rerata	Σ Skor Max	Persentase (%)
1	86	3,58	96	89,58%
2	86	3,58	96	89,58%
3	76	3,17	96	79,17%
4	80	3,33	96	83,33%
5	85	3,54	96	88,54%
6	85	3,54	96	88,54%
7	81	3,38	96	84,38%
8	94	3,92	96	97,92%
9	78	3,25	96	81,25%
10	89	3,71	96	92,71%
11	85	3,54	96	88,54%
12	81	3,38	96	84,38%
13	86	3,58	96	89,58%
14	74	3,08	96	77,08%
15	82	3,42	96	85,42%
16	93	3,88	96	96,88%
17	88	3,67	96	91,67%
18	78	3,25	96	81,25%
19	72	3,00	96	75,00%
20	96	4,00	96	100,00%
21	87	3,63	96	90,63%
22	81	3,38	96	84,38%
23	77	3,21	96	80,21%

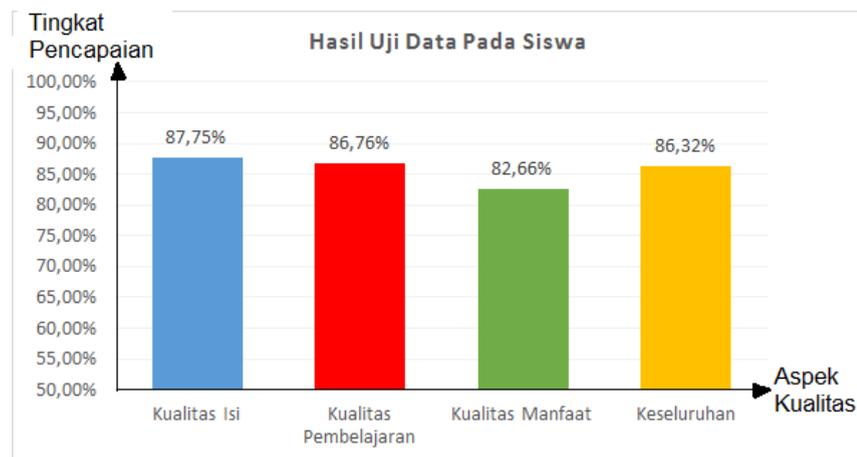
Responden	Σ Hasil	Rerata	Σ Skor Max	Persentase (%)
24	84	3,50	96	87,50%
25	73	3,04	96	76,04%
26	93	3,88	96	96,88%
27	87	3,63	96	90,63%
28	93	3,88	96	96,88%
29	80	3,33	96	83,33%
30	89	3,71	96	92,71%
Jumlah	2519	104,96	2880	2623,96%
Rata-rata	83,97	3,50	96	87,47%

Tabel 28. Persentase Hasil Uji Coba Pemakaian Ditinjau Aspek Penilaian

Responden	Aspek Kualitas Teknis	Aspek Kualitas Pembelajaran	Aspek Kemanfaatan	Σ Skor
1	37	32	17	85
2	35	33	16	84
3	34	27	15	76
4	32	31	13	76
5	32	34	19	85
6	37	31	19	87
7	34	30	14	78
8	40	34	15	89
9	32	30	18	80
10	35	34	16	85
11	35	31	16	82
12	33	31	15	79
13	34	32	14	80
14	32	27	19	78
15	34	29	17	80
16	40	35	13	88
17	36	34	15	85
18	34	28	19	81
19	30	27	17	74
20	40	36	15	91
21	37	32	18	87
22	30	32	15	77
23	32	29	16	77
24	40	28	17	85
25	27	30	19	76
26	40	34	20	94
27	39	30	18	87
28	39	35	18	92

Responden	Aspek Kualitas Teknis	Aspek Kualitas Pembelajaran	Aspek Kemanfaatan	∑ Skor
29	35	28	14	77
30	38	33	19	90
Jumlah	1053	937	496	2486
∑ Skor Maks.	1200	1080	600	2640
Persentase	87,75%	86,76%	82,67%	76,73%

Tabel 28 menunjukkan bahwa dari aspek teknis memiliki persentase **87,75%**, untuk aspek kualitas pembelajaran memiliki persentase **86,76%** dan aspek kemanfaatan **82,67%**. Sehingga secara keseluruhan memiliki persentase **86,32%** yang dapat diartikan masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Persentase Hasil Uji Coba Pemakaian
Ditinjau dari Aspek Penilaian

C. Kajian Produk

produk media pembelajaran yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah aplikasi *software android* sebagai media belajar mata pelajaran resistor menggunakan *augmented reality*.

Selain itu aplikasi android bernama TDL (Teknik dasar listrik) dilengkapi dengan modul sebagai penunjang aplikasi tersebut sehingga siswa dapat dengan mudah dalam menggunakan

1. Tahap Revisi

Tahap revisi dilakukan berdasarkan hasil validasi dari para ahli, terdapat saran-saran untuk memperbaiki media pembelajaran agar menjadi lebih layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Perbaikan media mencakup pada *software* dan modul penunjangnya. Tahapan revisi dilakukan agar produk media pembelajaran dapat semakin layak saat digunakan pada proses pembelajaran. Berdasarkan saran dari ahli media posisi kamera pada saat *scanning marker* lebih baik bisa secara *landscape* maupun *potrait* dan tata letak marker lebih baik di posisikan di tengah

Berdasarkan saran dari ahli media peneliti kemudian memperbaiki *fitur* pada aplikasi agar dapat digunakan untuk pembelajaran. Sedangkan berdasarkan saran dari ahli materi agar modul mendorong partisipasi aktif siswa dalam belajar maka perlu ditambahkan latihan soal. Berdasarkan saran ahli materi peneliti kemudian memberikan tambahan latihan pada modul siswa.

2. Produk Akhir

Siswa diberikan kesempatan untuk memberikan komentar dan saran mengenai media pembelajaran ini. Dari hasil komentar dan saran siswa secara umum bersifat positif, namun ada juga saran perbaikan. Saran-saran tersebut antara lain:

- a) Aplikasinya sangat menarik dan menyenangkan.
- b) Tampilannya sudah bagus, membuat belajar lebih mudah dimengerti.
- c) Tolong dibuat *manual focus* agar lebih mudah diatur.

Berdasarkan hasil uji lapangan diperoleh penilaian terhadap media pembelajaran Teknik Dasar Listrik menggunakan *augmented reality* yang dikembangkan oleh peneliti diketahui bahwa media pembelajaran ini sangat layak digunakan. Perbaikan terhadap saran yang diberikan sudah dilakukan yaitu dengan mengubah tata letak objek dan AR Camera dalam Unity, sehingga media pembelajaran dapat digunakan di berbagai jenis perangkat Android.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik beberapa simpulan:

1. Rancang bangun media aplikasi pembelajaran resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android dapat berjalan dengan baik. Metode penelitian menggunakan ADDIE. Pembuatan *software* menggunakan Unity 5.0 dan Vuforia 3.0, pembuatan ilustrasi menggunakan AutoCAD 2010 dan Google Skechup, sedangkan pembuatan modul dan disain menggunakan Adobe Photoshop CS5
2. Unjuk kerja media aplikasi pembelajaran resistor menggunakan *augmented reality* berbasis android dapat berjalan dengan baik, hal ini dilihat dari uji coba perangkat lunak dan ujicoba produk ke dalam perangkat yang berbeda. Uji coba *functional suitability* mendapatkan **100%** sangat baik, sedangkan *performance efficiency* dalam penggunaan CPU memperoleh rata-rata **24%** dan penggunaan memori tidak menyebabkan *force close*,
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembuatan media pembelajaran menggunakan *augmented reality* berbasis android layak digunakan. Validasi materi memperoleh nilai **93,19%** dengan tingkat kelayakan **sangat layak**, validasi media mendapatkan nilai **77.96%** dengan tingkat kelayakan **sangat layak**, Sedangkan uji pengguna oleh peserta didik mendapatkan **86,32%** dengan tingkat kelayakan **sangat layak**. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran menggunakan *augmented reality* berbasis Android telah layak

dan sesuai sebagai media pembelajaran pada pembelajaran Teknik Dasar Listrik dengan materi Resistor

B. Keterbatasan Produk

Dari penelitian yang telah dilakukan terdapat beberapa keterbatasan produk, antara lain:

1. Tata letak tombol dalam media aplikasi masih berubah sesuai dengan besar layar yang digunakan dalam perangkat.
2. Mode *auto focus* belum tersedia di dalam media aplikasi.
3. Media aplikasi menggunakan *augmented reality* dengan *marker based tracking* sehingga akan membutuhkan modul dalam pengoperasiannya.
4. Perangkat yang digunakan akan mempengaruhi performa berjalannya media aplikasi.

C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan produk lebih lanjut yang dapat dilakukan oleh peneliti adalah penambahan mode *auto focus* dalam media sehingga akan memudahkan penggunaan media di berbagai perangkat. Peneliti selanjutnya juga dapat menerapkan teknologi *augmented reality* sebagai media pembelajaran yang lain dengan *platform* dan perangkat yang berbeda (*multi-platform*).

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Bagi para peneliti yang akan melanjutkan penelitian ini dapat menyempurnakan dari keterbatasan media yang telah dibuat atau juga dapat menggunakan *augmented reality* ke dalam mata pelajaran yang sekiranya memungkinkan.

2. Bagi sekolah, agar dapat memanfaatkan media aplikasi *augmented reality* sebagai salah satu media yang membantu proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan bervariasi.
3. Bagi para peserta didik, agar dapat menggunakan media aplikasi ini dengan baik dan maksimal sebagai salah satu sumber belajar.
4. Bagi penyusun modul pembelajaran, agar dapat menyempurnakan kembali media aplikasi sehingga dapat diproduksi massal.

DAFTAR PUSTAKA

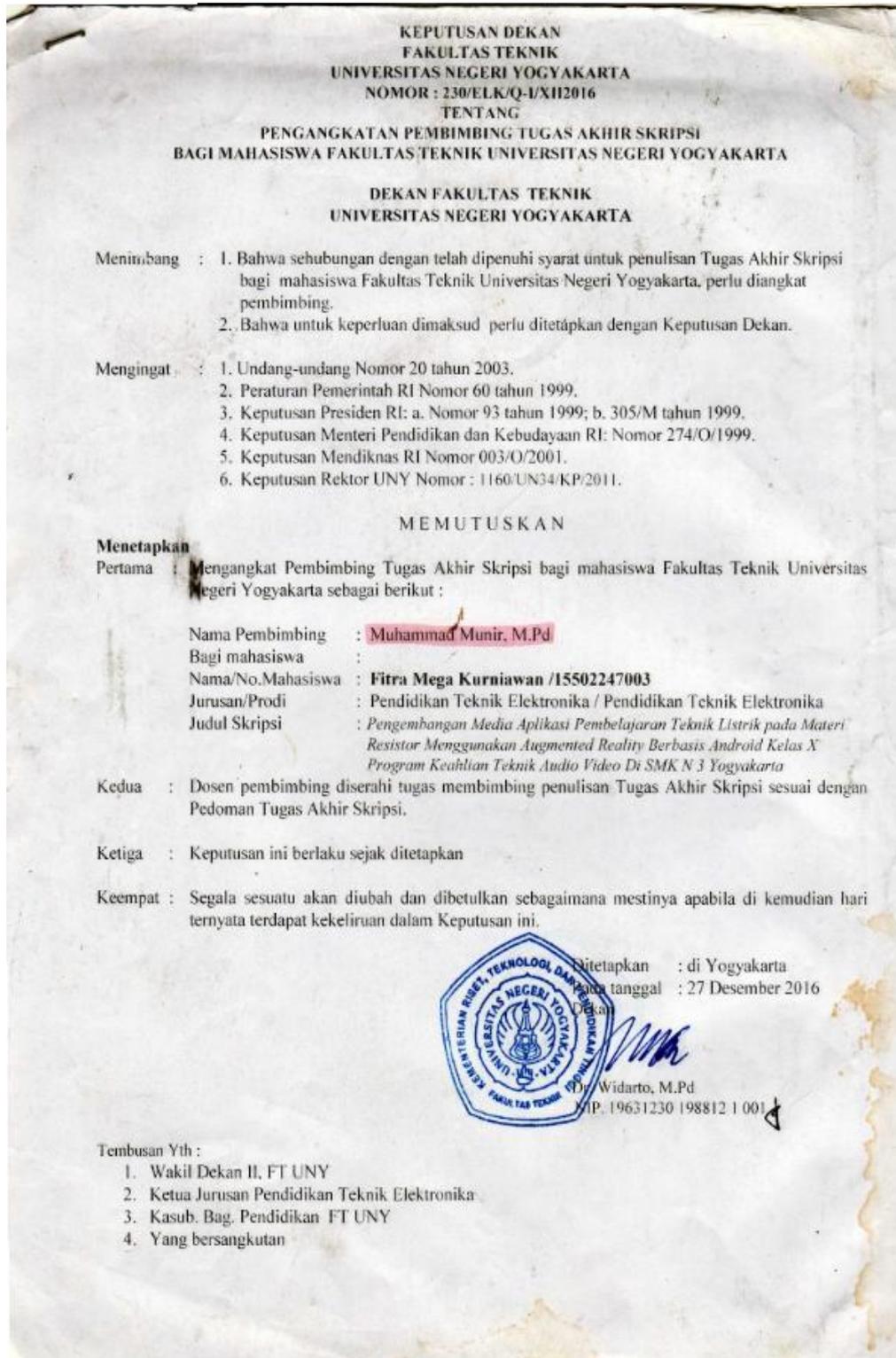
- Anggi Andriyadi. 2011. *Augmented reality with ARToolkit*. Lampung: *Augmented reality*. Team
- Arsyad, A. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Azuma, Ronald T. (1997). A Survey of *Augmented reality*. *Journal. Presence: Teleoperators and Virtual Environments*. vol. 6, no. 4, Aug., pp.355-385. Diakses dari <http://www.cs.unc.edu/~azuma/ARpresence.pdf> pada tanggal 1 Februari 2017
- Branch, M. Robert. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York:
- DEPDIKNAS (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Giraldi, G., Rodrigo L.S. Silva, Paulo S. Rodrigues, et.al. (2005). *Augmented reality for Engineering Applications: Dynamic Fusion of Data Sets and Real World*. *Journal.Universidade Estacio de Sa*.
- Imam Mustholiq MS, Sukir dan Ariadie Chandra N. (2007). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia Pada Mata Kuliah Dasar Listrik. *JPTK*, Vol. 16, No. 1, di akses dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk> Pada tanggal 20 Januari 2017
- Kemdikbud. 2013. *Pembelajaran Berbasis Kompetensi Mata Pelajaran Matematika (Peminatan) Melalui Pendekatan Saintifik*. Jakarta: Kemdikbud
- Lazuardy, Senja. 2012. Masa Lalu, Kini, dan Masa Depan Teknologi '*Augmented Reality*'. *Kompas* (2 Mei 2012). Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2012/05/02/00265964/masa.lalu.kini.dan.masa.depan.teknologi.augmented.reality> pada tanggal 13 Desember 2016.
- Lee, K. 2012. *Augmented Reality in Education and Training*. *Journal. Techtrends Link. Res. Pr. Improve Learn*, vol.56, no.2, pp.13-21. Diakses dari <http://www2.potsdam.edu/betrusak/566/Augmented%20Reality%20in%20Education.pdf> pada tanggal 1 Oktober 2017
- Medina Rendani Sabana. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Materi Volum dan Luas Permukaan Bangun Ruang Sisi Datas Untuk Siswa Kelas VIII*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- R. Guruh Pamungkas. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Alat-alat Batik Berbasis Augmented Reality pada Android untuk Siswa Kelas X Kriya Tekstil SMK Negeri 3 Kasihan Bantul*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rendani Sabana, Medina. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Materi Volum dan Luas Permukaan Bangun Ruang*

Sisi Datas Untuk Siswa Kelas VIII. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

- Rosnawati, Lily. 2013. Guru dan Perubahan Kurikulum. Batampos (1 Agustus 2013). Halaman 1. Diakses dari <http://batampos.co.id/01-08-2013/guru-dan-perubahan-kurikulum/> pada tanggal 13 Februari 2017.
- Senja Lazuardy. 2012. Masa Lalu, Kini, dan Masa Depan Teknologi 'Augmented Reality'. Kompas (2 Mei 2012). Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2012/05/02/00265964/masa.lalu.kini.dan.masa.depan.teknologi.augmented.reality> pada tanggal 24 Februari 2017.
- Silva, R., G. Giraldi, dan Jauvane C. 2003. Oliverira. Introduction to *Augmented Reality*. Technical Report. LNCC, Brazil.
- Sugiyono. (2010). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan. Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R n D*. Bandung: Alfabeta.
- Sukoco, Zainal Arifin, Sutiman, Muhkamad Wakid (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan*. JPTK, Vol. 22, No. 2, di akses dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk>. Pada tanggal 1 Juni 2017
- Sood, Raghav. 2005. Pro Android *Augmented reality*. Friends of Apress. Diakses dari www.itebooks.info, <http://github.com/RaghavSood/ProAndroidAugmentedReality> pada tanggal 1 Oktober 2017.
- Tim Tugas Akhir Skripsi (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. Fakultas Teknik - UNY
- Tri Priyanto, Yoga. 2013. Pengguna smartphone Android di Indonesia naik 189 persen. Merdeka (22 November 2013). Diakses dari <http://www.merdeka.com/teknologi/pengguna-smartphone-android-di-indonesia-naik-189-persen.html> pada tanggal 13 Oktober 2017.
- Wihono, Aryo Murti. (2011). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Osiloskop Untuk Mata Pelajaran Fisika Di Sma Negeri 1 Jetis*. Skripsi. Yogyakarta: FT UNY.
- Yuliana Gazali, Rahmita. 2013. Penerapan Pendekatan Scientific Dalam Pembelajaran Matematika SMP Kelas VII Materi Bilangan (Pecahan). Prosiding, Seminar Nasional. Yogyakarta: FMIPA UNY.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keputusan Pembimbing



Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik UNY



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

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 568168 pswh: 276, 289, 292, (0274) 566734. Fax. (0274) 566734:
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 01582

No : 950/H34/PL/2017
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

8 Juni 2017

Yth.

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta c.q. Ka. Badan Kesbangpol Provinsi DIY
2. Walikota Kota Yogyakarta c.q. Kepala Badan Kesbangpol Kota Yogyakarta
- 3 Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik menggunakan Augmented Reality berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 3 Yogyakarta, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Fitra Mega Kurniawan	15502247003	Pend. Teknik Elektronika	SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Muhammad Munir, M.Pd.
NIP : 19630512 198901 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Juni - Juli 2017

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

Wakil Dekan I,



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

Tembusan :
Ketua Jurusan

Lampiran 3. Surat Ijin Kesbangpol DIY

 PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 9 Juni 2017

Kepada Yth. :
Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan
Olahraga DIY
di Yogyakarta

Nomor : 074/5948/Kesbangpol/2017
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 950/H34/PL/2017
Tanggal : 8 Juni 2017
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **"PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN TENIK LISTRIK MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY BERBASIS ANDROID KELAS X PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMKN 3 YOGYAKARTA"** kepada:

Nama : FITRA MEGA KURNIAWAN
NIM : 15502247003
No.HP/Identitas : 083869022887/3402172404920001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK N 3 Yogyakarta
Waktu Penelitian : 9 Juni 2017 s.d 31 Juli 2017

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

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

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

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

Demikian untuk menjadikan maklum.


KEPALA
BADAN KESBANGPOL DIY
AGUNG SUPRIYONO, SH
NIP. 66010261992031004

Tembusan disampaikan Kepada Yth :
1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 4. Surat Ijin Dikpora DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAAHRAGA

Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322
web : www.dikpora.jogjapro.go.id, email : dikpora@jogjapro.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 13 Juni 2017

Nomor : 070 / 8603
Lamp : -
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.
Kepala SMK Negeri 3 Yogyakarta

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/5948/Kesbangpol/2017 tanggal 9 Juni 2017 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada:

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Judul : PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN
TEKNIK LISTRIK MENGGUNAKAN AUGMENTED
REALITY BERBASIS ANDROID KELAS X PROGRAM
KEAHLIAN TEKNIK AUDIO VIDEO DI SMKN 3
YOGYAKARTA
Lokasi : SMK Negeri 3 Yogyakarta
Waktu : 9 Juni 2017 s.d 31 Juli 2017

Dengan ketentuan sebagai berikut :

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

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala
Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi



Drs. SURAYA
NIP 19591017 198403 1 005

Tembusan Yth :

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

Lampiran 5. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA**

Jl. RW. Monginsidi No. 2 Yogyakarta Kode Pos 55233 Telp. (0274) 513503 Fax (0274) 582322
HOTLINE SEKOLAH : (0274) 513503 EMAIL : humas@smkn3jogja.sch.id
WEBSITE : <http://smkn3jogja.sch.id>

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 070 /919

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. B. Sabri
NIP : 19630830 198703 1 003
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Prodi : Pendidikan Teknik Eleltronika
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian dengan judul " Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMK N 3 Yogyakarta "

Demikian surat keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 16 Juni 2017

Kepala Sekolah,



Drs. B. Sabri
NIP. 19630830 198703 1 003

Lampiran 6. Surat Permohonan dan Pernyataan Instrumen TAS

Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Bapak Drs. Suparman, M.Pd
Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik
Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis
Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video
Di SMKN 3 Yogyakarta.

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

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu
diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 29 Mei 2017
Pemohon,

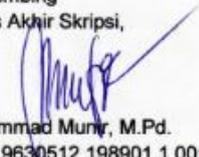

Fitra Mega Kurniawan
NIM. 15502447003

Mengetahui,

Kepala program studi
Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchul Arrin, S.T., M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi,


Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001

SURAT PENILAIAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Suparman, M.Pd
NIP : 19491231 1197803 1 004
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Telah memberikan penilaian (*judgement*) terhadap media pembelajaran dalam skripsi yang berjudul "Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta"

Setelah dilakukan kajian atas materi penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

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

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 12/.....2017

Validator

Suparman, M.Pd

NIP. 19491231 1197803 1 004

Catatan : Beritanda ✓

Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,
Ibu Nuryake Fajaryati, S.Pd.T., M.Pd
Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
Di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik
Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis
Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video
Di SMKN 3 Yogyakarta.

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

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak/Ibu
diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 29 Mei 2017
Pemohon,

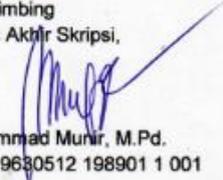

Fitra Mega Kurniawan
NIM. 15502447003

Mengetahui,

Kepala program studi
Pendidikan Teknik Elektronika,


Dr. Fatchul Arifin, S.T, M.T.
NIP. 19720508 199802 1 002

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi,


Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001

SURAT PERNYATAAN VALIDASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nuryake Fajaryati, S.Pd.T., M.Pd
NIP : 19840131 201404 2 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Telah memberikan penilaian (*judgement*) terhadap media pembelajaran dalam skripsi yang berjudul "Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta"

Setelah dilakukan kajian atas materi penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

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

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Mei 2017

Validator



Nuryake Fajaryati, S.Pd.T., M.Pd

NIP. 19840131 201404 2 002

Catatan : Beritanda ✓

Lampiran 7. Hasil Validasi Instrumen TAS

HASIL VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1		Semua instrumen sudah sesuai & baik ?
2		Ukuran kertas ?
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 12/... 2017

Validator, 5

Suparman, M.Pd

NIP. 19491231 1197803 1 004

HASIL VALIDASI MEDIA TUGAS AKHIR SKRIPSI

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
		- sesuaikan indikator * dgn kisi * instrumen
		- Perbaiki kalimat dalam instrumen shg tdk menimbulkan arti ganda / ambigu
		- buat kalimat lbh efektif & efisien
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, 15 Mei 2017

Validator,

Nuryake Fajaryati, S.Pd.T., M.Pd

NIP. 19840131 201404 2 002

Lampiran 8. Surat Permohonan Ahli Materi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus FT UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Materi
Lampiran : 1 Eksemplar Instrumen Penelitian

Kepada Yth,
Ibu **Syahrina Rahmadiana, M.Pd.**
Guru Teknik Audio Video
di SMKN 3 Yogyakarta

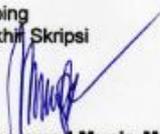
Dalam rangka melakukan uji validasi dan kelayakan modul dengan judul
**"Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan
Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik
Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta."**, dengan ini saya:

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Dosen Pembimbing : Drs. Muhammad Munir, M.Pd

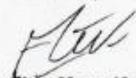
dengan hormat, mengajukan permohonan untuk bersedia memberikan **saran,
komentar serta penilaian validasi materi** pada lembar instrumen penelitian
yang terlampir berikut.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan kesediaan
Bapak saya ucapkan terima kasih.

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001

Yogyakarta, 5 mei 2017
Pemohon,


Fitra Mega Kurniawan
NIM. 15502247003



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus FT UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Materi
Lampiran : 1 Eksemplar Instrumen Penelitian

Kepada Yth,
Bapak **Sari Mulyanto, S.Pd.**
Guru Teknik Audio Video
di SMKN 3 Yogyakarta

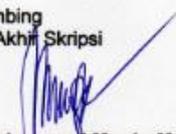
Dalam rangka melakukan uji validasi dan kelayakan modul dengan judul
**"Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan
Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik
Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta,"** dengan ini saya:

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Dosen Pembimbing : Drs. Muhammad Munir, M.Pd

dengan hormat, mengajukan permohonan untuk bersedia memberikan **saran,
komentar serta penilaian validasi materi** pada lembar instrumen penelitian
yang terlampir berikut.

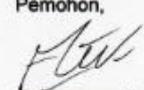
Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan kesediaan
Bapak saya ucapkan terima kasih.

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001

Yogyakarta, 5 mei 2017

Pemohon,


Fitra Mega Kurniawan
NIM. 15502247003

Lampiran 9. Surat Permohonan dan Pernyataan Ahli Media



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus FT UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Media
Lampiran : 1 Eksemplar Instrumen Penelitian

Kepada Yth,
Bapak **Satriyo Agung Dewanto, M.Pd.**
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
di Fakultas Teknik UNY

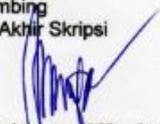
Dalam rangka melakukan uji validasi dan kelayakan modul dengan judul "Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta", dengan ini saya:

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Dosen Pembimbing : Drs. Muhammad Munir, M.Pd

dengan hormat, mengajukan permohonan untuk bersedia memberikan saran, komentar serta penilaian validasi media pada lembar instrumen penelitian yang terlampir berikut.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan kesediaan Bapak saya ucapkan terima kasih.

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001

Yogyakarta, 5 Mei 2017

Pemohon,


Fitra Mega Kurniawan
NIM. 15502247003



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus FT UNY Karangmalang, Yogyakarta.

Hal : Permohonan Validasi Media
Lampiran : 1 Eksemplar Instrumen Penelitian

Kepada Yth,
Bapak Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd.
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
di Fakultas Teknik UNY

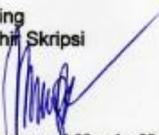
Dalam rangka melakukan uji validasi dan kelayakan modul dengan judul
**"Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan
Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik
Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta"**, dengan ini saya:

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Dosen Pembimbing : Drs. Muhammad Munir, M.Pd

dengan hormat, mengajukan permohonan untuk bersedia memberikan saran,
komentar serta penilaian validasi media pada lembar instrumen penelitian yang
terlampir berikut.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas bantuan dan kesediaan
Bapak saya ucapkan terima kasih.

Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi


Drs. Muhammad Munir, M.Pd.
NIP. 19630512 198901 1 001

Yogyakarta, 5 mei 2017

Pemohon,


Fitra Mega Kurniawan
NIM. 15502247003

Lampiran 10. Hasil Validasi Ahli Materi dan Pernyataan Ahli Materi

LEMBAR EVALUASI
MEDIA APLIKASI MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY*
UNTUK AHLI MATERI



Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta.

Materi Pokok : Belajar Resistor

Peneliti : Fitra Mega Kumiawan

Evaluator :

Tanggal :

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN
 MEDIA APLIKASI PEMBELAJARAN TEKNIK DASAR LISTRIK
 MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY
 SMKN 3 YOGYAKARTA**

AHLI MATERI

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir
1.	Kualitas isi dan Tujuan	a. - Kesesuaian Materi	1,2,3
		b. - Penyajian Materi	4,5,6
		c. - Ketepatan Materi	7,8,
		d. - Tata bahasa	9,10
		e. - Minat / perhatian	11,12
2.	Kualitas Instruksional	a. Memberikan kesempatan belajar	13,14
		b. Manfaat dalam belajar	15, 16
		c. Keterlibatan aktif peserta didik dan berpusat pada peserta didik	17,18
		d. Pemberian motivasi	19,20
		e. Kualitas soal	21,22
3.	Kualitas Teknis	a. Kemudahan penggunaan media	23
		b. Fungsional navigasi	24
		c. Tampilan	25
- Jumlah Butir			25

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli validasi instrumen tentang Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android dengan materi Resistor.
2. Penilaian, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom jawaban yang tersedia, sesuai keyakinan bapak/ibu.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju
Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Fungsi tombol navigasi sesuai dengan labelnya	√			

4. Jika ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dengan memberikan TANDA CENTANG (√) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
2.	Pemakaian huruf normal dan tak berbias.	√			→

5. Atas kesediaan Bapak untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek Penilaian

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan					
1.	Materi pembelajaran resistor dalam modul sudah sesuai dengan kompetensi yang ada di SMKN 3 Yogyakarta		✓		
2.	Materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat dengan kompetensi yang ada di SMKN 3 Yogyakarta		✓		
3.	Materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat dengan tujuan Pembelajaran Teknik Dasar Listrik		✓		
4.	Sistematika penyajian materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat		✓		
5.	Penyajian materi pembelajaran resistor dalam modul sudah lengkap			✓	
6.	Materi pembelajaran resistoryang disajikan dalam modul sudah lengkap			✓	
7.	Konsep penyajian materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat		✓		
8.	Simbol yang digunakan dalam materi pembelajaran resistor mudah untuk dipahami		✓		
9.	Bahasa yang digunakan dalam materi pembelajaran resistor mudah untuk dipahami		✓		
10.	Kalimat yang digunakan dalam modul sudah komunikatif		✓		
11.	Materi pembelajaran resistor yang di sajikan menarik perhatian dan minat siswa untuk mempelajarinya		✓		
12.	Pengunaan <i>Augmented Reality</i> dalam media aplikasi belajar resistor menark siswa untuk belajar		✓		

No	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek kualitas instruksional					
13.	Kegiatan "Sekarang Aku Mengerti" dalam modul sudah tepat untuk menemukan konsep		✓		
14.	Pemberian kesempatan siswa untuk melakukan pengamatan pada obyek/ilustrasi pada media sudah tepat	✓			
15.	Kejelasan untuk petunjuk penggunaan modul dan perangkat android	✓			
16.	Petunjuk pengerjaan "Sekarang Waktumu" pada modul sudah jelas		✓		
17.	Kegiatan "Sekarang Waktumu" dalam modul yang diselesaikan siswa sudah sesuai	✓			
18.	Materi pembelajaran resistor yang disajikan dalam media aplikasi dan modul sudah membuat siswa belajar aktif		✓		
19.	Materi pembelajaran resistor dalam modul mudah untuk di pahami sehingga menimbulkan semangat belajar siswa	✓			
20.	Penerapan materi pembelajaran resistor pada modul dalam kehidupan sehari-hari sudah menarik perhatian siswa untuk belajar	✓			
21.	Pemberian kegiatan "Sekarang Waktumu" dalam modul sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran resistor	✓			
22.	Pemberian kegiatan soal yang diberikan dalam modul sudah bervariasi		✓		
Aspek kualitas teknis					
23.	Media aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran resistor mudah di operasikan		✓		

24.	Tombol navigasi dengan halaman menu yang ditampilkan dalam media aplikasi sudah tepat dan sesuai dengan fungsinya		✓		
25.	Tampilan dalam media aplikasi sudah sesuai sehingga penyajian materi pembelajaran resistor menjadi menarik		✓		

C. Komentar dan saran

Media pembelajaran ini sangat menarik +
 Rekamannya sangat sesuai dengan gaya
 semua masa kini. Namun perlu di support
 dengan HP yg mendukung. Sehingga ini
 menjadi kelemahan.
 Disamping itu isi materi masih kurang variatif
 karena masih menggunakan sebagian web yg
 resistor. Semoga ke depannya media yg
 menarik ini bisa lebih lengkap lagi.

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk modul aplikasi augmented reality pada mata pelajaran Teknik Dasar Listrik dengan materi Belajar resistor di SMKN 3 Yogyakarta ini dinyatakan :

1. Layak untuk di produksi tanpa revisi
2. Layak untuk di produksi dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak di produksi

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomer sesuai dengan kesimpulan)

Yogyakarta, 3/5/2017

Ahli Materi,

[Signature]

Spluritan P

NIP.....

**LEMBAR EVALUASI
MEDIA APLIKASI MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY*
UNTUK AHLI MATERI**



Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik
Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas
X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3
Yogyakarta.

Materi Pokok : Belajar Resistor

Peneliti : Fitra Mega Kurniawan

Evaluator :

Tanggal :

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN
 MEDIA APLIKASI PEMBELAJARAN TEKNIK DASAR LISTRIK
 MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY*
 SMKN 3 YOGYAKARTA**

AHLI MATERI

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir
1.	Kualitas isi dan Tujuan	a. Kesesuaian Materi	1,2,3
		b. Penyajian Materi	4,5,6
		c. Ketepatan Materi	7,8,
		d. Tata bahasa	9,10
		e. Minat / perhatian	11,12
2.	Kualitas Instruksional	a. Memberikan kesempatan belajar	13,14
		b. Manfaat dalam belajar	15, 16
		c. Keterlibatan aktif peserta didik dan berpusat pada peserta didik	17,18
		d. Pemberian motivasi	19,20
		e. Kualitas soal	21,22
3.	Kualitas Teknis	a. Kemudahan penggunaan media	23
		b. Fungsional navigasi	24
		c. Tampilan	25
- Jumlah Butir			25

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli validasi instrumen tentang Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android dengan materi Resistor.
2. Penilaian, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom jawaban yang tersedia, sesuai keyakinan bapak/ibu.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju
Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Fungsi tombol navigasi sesuai dengan labelnya	√			

4. Jika ingin mengubah jawaban, maka Bapak/Ibu memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dengan memberikan TANDA CENTANG (√) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
2.	Pemakaian huruf normal dan tak berbias.	√			→

5. Atas kesediaan Bapak untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek Penilaian

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan					
1.	Materi pembelajaran resistor dalam modul sudah sesuai dengan kompetensi yang ada di SMKN 3 Yogyakarta	✓			
2.	Materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat dengan kompetensi yang ada di SMKN 3 Yogyakarta	✓			
3.	Materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat dengan tujuan Pembelajaran Teknik Dasar Listrik	✓			
4.	Sistematika penyajian materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat	✓			
5.	Penyajian materi pembelajaran resistor dalam modul sudah lengkap		✓		
6.	Materi pembelajaran resistoryang disajikan dalam modul sudah lengkap		✓		
7.	Konsep penyajian materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat	✓			
8.	Simbol yang digunakan dalam materi pembelajaran resistor mudah untuk dipahami	✓			
9.	Bahasa yang digunakan dalam materi pembelajaran resistor mudah untuk dipahami	✓			
10.	Kalimat yang digunakan dalam modul sudah komunikatif	✓			
11.	Materi pembelajaran resistor yang di sajikan menarik perhatian dan minat siswa untuk mempelajarinya	✓			
12.	Pengunaan <i>Augmented Reality</i> dalam media aplikasi belajar resistor menark siswa untuk belajar	✓			

No	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek kualitas instruksional					
13.	Kegiatan "Sekarang Aku Mengerti" dalam modul sudah tepat untuk menemukan konsep	✓			
14.	Pemberian kesempatan siswa untuk melakukan pengamatan pada obyek/ilustrasi pada media sudah tepat	✓			
15.	Kejelasan untuk petunjuk penggunaan modul dan perangkat android	✓			
16.	Petunjuk pengerjaan "Sekarang Waktumu" pada modul sudah jelas	✓			
17.	Kegiatan "Sekarang Waktumu" dalam modul yang diselesaikan siswa sudah sesuai	✓			
18.	Materi pembelajaran resistor yang disajikan dalam media aplikasi dan modul sudah membuat siswa belajar aktif	✓			
19.	Materi pembelajaran resistor dalam modul mudah untuk di pahami sehingga menimbulkan semangat belajar siswa	✓			
20.	Penerapan materi pembelajaran resistor pada modul dalam kehidupan sehari-hari sudah menarik perhatian siswa untuk belajar	✓			
21.	Pemberian kegiatan "Sekarang Waktumu" dalam modul sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran resistor	✓			
22.	Pemberian kegiatan soal yang diberikan dalam modul sudah bervariasi		✓		

No	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek kualitas teknis					
23.	Media aplikasi yang digunakan dalam pembelajaran resistor mudah dioperasikan	✓			
24.	Tombol navigasi dengan halaman menu yang ditampilkan dalam media aplikasi sudah tepat dan sesuai dengan fungsinya	✓			
25.	Tampilan dalam media aplikasi sudah sesuai sehingga penyajian materi pembelajaran resistor menjadi menarik	✓			

C. Komentar dan saran

Untuk latihan di rumah sebaiknya ditambahkan jumlahnya (minimal resistor standar E12).

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk modul aplikasi augmented reality pada mata pelajaran Teknik Dasar Listrik dengan materi Belajar resistor di SMKN 3 Yogyakarta ini dinyatakan :

1. Layak untuk di produksi tanpa revisi
- ② Layak untuk di produksi dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak di produksi

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomer sesuai dengan kesimpulan)

Yogyakarta, 5 Mei 2017

Validator

[Signature]
 PPA 1 MULYANI
 NIP. 198004 198902 1002

Lampiran 11. Hasil Validasi Ahli Media

**LEMBAR EVALUASI
MEDIA APLIKASI MENGGUNAKAN *AUGMENTED REALITY*
UNTUK AHLI MEDIA**



Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik
Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis
Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio
Video Di SMKN 3 Yogyakarta.

Materi Pokok : Belajar Resistor

Peneliti : Fitra Mega Kurniawan

Evaluator :

Tanggal :

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli validasi instrumen tentang Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CENTANG (✓) pada kolom jawaban yang tersedia, sesuai keyakinan bapak/ibu.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Fungsi tombol navigasi sesuai dengan labelnya	✓			

4. Jika Bapak ingin mengubah jawaban, maka Bapak memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dengan memberikan TANDA CENTANG (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
2.	Pemakaian huruf normal dan tak berbias.	✓			✓

5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek Penilaian

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan					
1.	Materi pembelajaran resistor dalam modul mudah dipahami		✓		
2.	Media aplikasi sudah sesuai dalam mendukung penyajian materi pembelajaran resistor	✓			
3.	Obyek yang diberikan dalam media aplikasi sudah sesuai dengan materi pembelajaran resistor		✓		
4.	Sistematika penyajian materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat		✓		
NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Instruksional					
5.	Petunjuk penggunaan media aplikasi dan modul pembelajaran resistor mudah dipahami		✓		
6.	Petunjuk kegiatan pembelajaran resistor dalam modul sudah jelas		✓		
7.	Petunjuk pengerjaan latihan pada kegiatan "Sekarang Waktumu" dalam modul sudah jelas		✓		
8.	latihan pada kegiatan "Sekarang Waktumu" yang dikerjakan siswa secara mandiri sudah sesuai		✓		
9.	Bentuk interaksi antara siswa dengan media aplikasi melalui kegiatan "Sekarang Waktumu" sudah tepat		✓		
NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Teknis					
10.	Desain pada modul dan media aplikasi pembelajaran resistor sudah konsisten		✓		

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
11.	Kombinasi warna yang digunakan pada media aplikasi meliputi <i>background</i> , tulisan, gambar dan tombol sudah tepat	✓			
12.	Gambar dan <i>marker</i> pada modul sudah diletakan dengan tepat sehingga dapat mendukung penyajian materi		✓		
13.	Penggunaan huruf pada media aplikasi maupun modul sudah tepat		✓		
14.	Penggunaan huruf pada media aplikasi maupun modul sudah konsisten		✓		
15.	Pengaturan jarak baris pada media aplikasi dan modul sudah tepat		✓		
16.	Media aplikasi mudah digunakan		✓		
17.	Media aplikasi dapat berjalan dengan baik		✓		
18.	Tombol "Mulai" dalam media aplikasi berfungsi dengan baik	✓			
19.	Tombol "Keluar" dalam media aplikasi berfungsi dengan baik	✓			
20.	Media aplikasi dapat menampilkan obyek 3D secara bersamaan maupun terpisah		✓		
21.	Media aplikasi mampu untuk menampilkan obyek video dengan baik		✓		
22.	Media aplikasi mampu untuk menampilkan obyek 3D dengan baik		✓		

C. Komentor dan saran

...suk...paw...kudun...leth...di...rtg...
 ...Bekunpa...marker...bejanna...berkuda...

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd.
NIP : 11301831128485
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama mahasiswa :

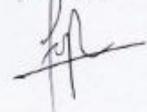
Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran
Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality
Berdasarkan Android Kelas X Program Keahlian
Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas Instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir
Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Mei 2017

Validator



Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd.
NIK. 11301831128485

Catatan : Beritanda ✓



**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA**

Alamat : Kampus FT UNY Karangmalang, Yogyakarta.

**SURAT PERNYATAAN *EXPERT JUDGEMENT*
(AHLI MEDIA)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd.
NIK : 11301831128485
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menerangkan bahwa :

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Dosen Pembimbing : Drs. Muhammad Munir, M.Pd

Telah memberikan penilaian (*judgement*) terhadap Media pembelajaran dalam skripsi yang berjudul **"Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video DI SMKN 3 Yogyakarta"**.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 mei 2017

Validator,

Ponco Wali Pranoto, S.Pd.T., M.Pd.

NIK. 11301831128485

LEMBAR EVALUASI
MEDIA APLIKASI MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY
UNTUK AHLI MEDIA



Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta.

Materi Pokok : Belajar Resistor

Peneliti : Fitra Mega Kurniawan

Evaluator : SATRIYO AGUNG DEWANTO

Tanggal : 16 / 6 / 2017

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk meminta pendapat Bapak/Ibu sebagai Ahli validasi instrumen tentang Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik menggunakan *Augmented Reality* Berbasis Android.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian dan komentar Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak/Ibu memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CENTANG (√) pada kolom jawaban yang tersedia, sesuai keyakinan bapak/ibu.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Fungsi tombol navigasi sesuai dengan labelnya	√			

4. Jika Bapak ingin mengubah jawaban, maka Bapak memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dengan memberikan TANDA CENTANG (√) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
2.	Pemakaian huruf normal dan tak berbias.	√			↯

5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek Penilaian

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Isi dan Tujuan					
1.	Materi pembelajaran resistor dalam modul mudah dipahami		✓		
2.	Media aplikasi sudah sesuai dalam mendukung penyajian materi pembelajaran resistor		✓		
3.	Obyek yang diberikan dalam media aplikasi sudah sesuai dengan materi pembelajaran resistor		✓		
4.	Sistematika penyajian materi pembelajaran resistor dalam modul sudah tepat		✓		
NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Instruksional					
5.	Petunjuk penggunaan media aplikasi dan modul pembelajaran resistor mudah dipahami		✓		
6.	Petunjuk kegiatan pembelajaran resistor dalam modul sudah jelas		✓		
7.	Petunjuk pengerjaan latihan pada kegiatan "Sekarang Waktumu" dalam modul sudah jelas		✓		
8.	latihan pada kegiatan "Sekarang Waktumu" yang dikerjakan siswa secara mandiri sudah sesuai		✓		
9.	Bentuk interaksi antara siswa dengan media aplikasi melalui kegiatan "Sekarang Waktumu" sudah tepat		✓		
NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Kualitas Teknis					
10.	Desain pada modul dan media aplikasi pembelajaran resistor sudah konsisten	✓			

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
11.	Kombinasi warna yang digunakan pada media aplikasi meliputi <i>background</i> , tulisan, gambar dan tombol sudah tepat		✓		
12.	Gambar dan <i>marker</i> pada modul sudah diletakan dengan tepat sehingga dapat mendukung penyajian materi		✓		
13.	Penggunaan huruf pada media aplikasi maupun modul sudah tepat	✓			
14.	Penggunaan huruf pada media aplikasi maupun modul sudah konsisten	✓			
15.	Pengaturan jarak baris pada media aplikasi dan modul sudah tepat		✓		
16.	Media aplikasi mudah digunakan		✓		
17.	Media aplikasi dapat berjalan dengan baik		✓		
18.	Tombol "Mulai" dalam media aplikasi berfungsi dengan baik		✓		
19.	Tombol "Keluar" dalam media aplikasi berfungsi dengan baik		✓		
20.	Media aplikasi dapat menampilkan obyek 3D secara bersamaan maupun terpisah		✓		
21.	Media aplikasi mampu untuk menampilkan obyek video dengan baik		✓		
22.	Media aplikasi mampu untuk menampilkan obyek 3D dengan baik		✓		

C. Komentor dan saran

.....
 Lihat catatan

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Satriyo Agung Dewanto, M.Pd
NIP : 19820826 201504 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan bahwa instrumen penelitian Tugas Akhir Skripsi atas nama mahasiswa :

Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran
Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality
Berdasarkan Android Kelas X Program Keahlian
Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas Instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- Layak digunakan untuk penelitian
 - Layak digunakan dengan perbaikan
 - Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir
- Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Mei 2017

Validator



Satriyo Agung Dewanto, M.Pd
NIP. 19820826 201504 1 003

Catatan : Beritanda ✓



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA

Alamat : Kampus FT UNY Karangmalang, Yogyakarta.

**SURAT PERNYATAAN EXPERT JUDGEMENT
(AHLI MEDIA)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Satriyo Agung Dewanto, M.Pd.
NIP : 19820826 201504 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Menerangkan bahwa :

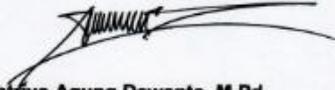
Nama : Fitra Mega Kurniawan
NIM : 15502247003
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Dosen Pembimbing : Drs. Muhammad Munir, M.Pd

Telah memberikan penilaian (*judgement*) terhadap Media pembelajaran dalam skripsi yang berjudul "**Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta**".

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 Mei 2017

Validator,


Satriyo Agung Dewanto, M.Pd.

NIP. 19820826 201504 1 003

Lampiran 12. Hasil Pengisian Angket oleh Siswa

LEMBAR EVALUASI
MEDIA APLIKASI MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY
UNTUK SISWA



Judul TAS : Pengembangan Aplikasi Media Pembelajaran
Teknik Listrik Menggunakan Augmented Reality
Berbasis Android Kelas X Program Keahlian Teknik
Audio Video Di SMKN 3 Yogyakarta.

Materi Pokok : Belajar Resistor

Peneliti : Fitra Mega Kurniawan

Nama : Ahmad Rokhadi

NIS : 1616987

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Lembar evaluasi ini di isi oleh siswa
2. Lembar evaluasi terdiri dari 24 butir soal mengenai aspek kualitas teknis, kualitas pembelajaran dan kemanfaatan. Sehubungan dengan hal tersebut, siswa memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan TANDA CENTANG (√) pada kolom jawaban yang tersedia, sesuai keyakinan siswa.
3. Pada rentangan penilaian tanggapan terdiri dari 4 (empat) tingkatan yaitu :
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
1.	Fungsi tombol navigasi sesuai dengan labelnya	√			

4. Jika ingin mengubah jawaban, maka memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dengan memberikan TANDA CENTANG (√) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan			
		SS	S	TS	STS
2.	Pemakaian huruf normal dan tak berbias.	√			√

5. Atas kesediaan anda untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

B. Aspek Penilaian

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
Aspek Teknis					
1.	Gambar dan <i>marker</i> dalam modul sudah disajikan dengan tepat		✓		
2.	Penyusunan teks dalam modul sudah tepat		✓		
3.	Saya dapat mengoperasikan media aplikasi dengan mudah	✓			
4.	Pengunaan huruf dalam media aplikasi dan modul pembelajaran resistor sudah tepat		✓		
5.	Pengunaan petunjuk dalam media aplikasi dan modul pembelajaran resistor sudah konsisten	✓			
6.	Media aplikasi belajar resistor dapat berjalan dengan baik	✓			
7.	Tombol "mulai" dalam media aplikasi berfungsi dengan baik	✓			
8.	Tombol "keluar" dalam media aplikasi berfungsi dengan baik	✓			
9.	Media aplikasi belajar resistor mampu menampilkan obyek video dengan baik		✓		
10.	Media aplikasi belajar resistor mampu menampilkan obyek 3D dengan baik		✓		
Aspek Kualitas Pembelajaran					
NO	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS
11.	Saya diberikan kesempatan untuk melakukan pengamatan pada obyek/ilustrasi dalam media aplikasi	✓			
12.	Saya diberikan kesempatan untuk melakukan menyimpulkan materi yang diperoleh dari dalam media aplikasi dan modul		✓		
13.	Saya mudah memahami petunjuk penggunaan dalam modul	✓			
14.	Saya mudah memahami latihan pada kegiatan "Sekarang Waktumu"	✓			
15.	Penyajian materi belajar resistor dalam modul dan media aplikasi membuat saya termotivasi dalam untuk belajar		✓		

NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
16.	Saya tertarik mempelajari materi belajar resistor melalui contoh – contoh dalam modul	✓			
17.	Media aplikasi membuat saya bisa belajar secara aktif		✓		
18.	Tidak ada kesulitan dalam menyelesaikan kegiatan " Sekarang waktumu"	✓			
Aspek Manfaat					
NO	PERNYATAAN	TANGGAPAN			
		SS	S	TS	STS
19.	Media aplikasi membuat saya mudah memahami materi belajar resistor	✓			
20.	Minat saya dalam belajar menjadi lebih termotivasi melalui penggunaan media aplikasi	✓			
21.	Obyek 3D dalam media media aplikasi membuat saya tertarik dengan materi belajar resistor	✓			
22.	Modul dan media aplikasi belajar resistor membantu saya untuk belajar mandiri		✓		
23.	Penggunaan media aplikasi belajar resistor dapat digunakan sebagai alternatif belajar.		✓		
24.	Penggunaan media aplikasi belajar resistor meningkatkan perhatian saya dalam proses pembelajaran	✓			

C. Komentor dan saran

Saya sangat menyukai media belajar seperti ini, karena dalam belajar saya mendapatkan ilmu yang sangat bermanfaat. Untuk meningkatkan Grafik pada gambar 3D

Yogyakarta, 23 Mei 2017

Siswa

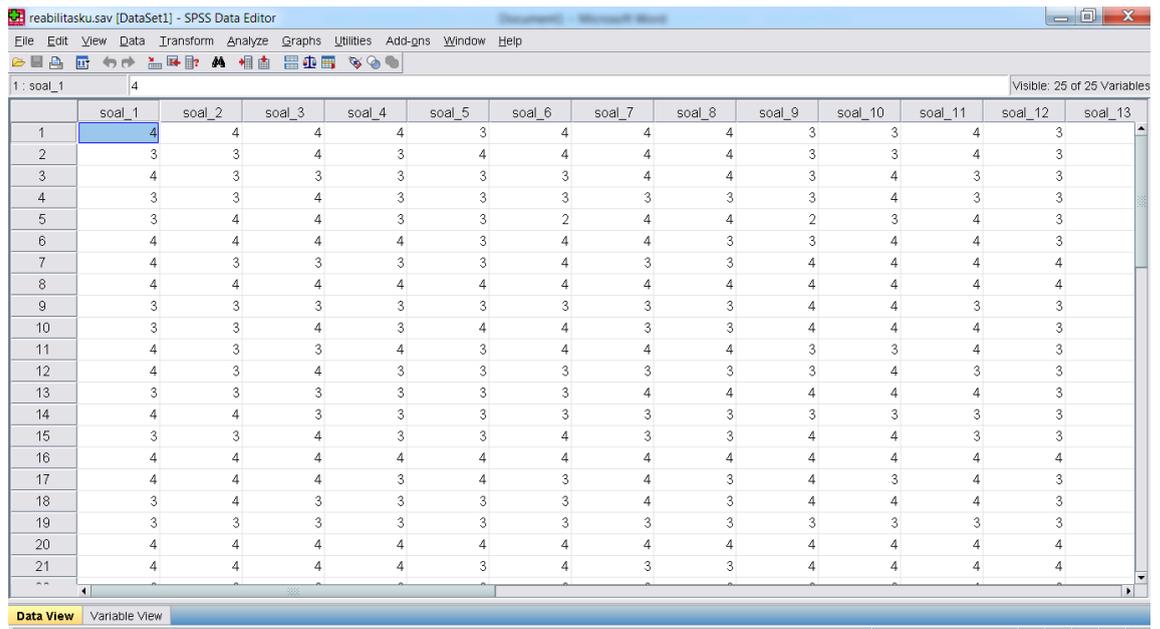


Ahmad Rohadi
NIS. 1616161

Lampiran 13. Pengujian Validitas Instrumen

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 22 dengan memasukkan data pengujian instrumen yang telah dikumpulkan sebelumnya. Berikut adalah langkah-langkah pengujian validitas instrumen menggunakan SPSS 22.

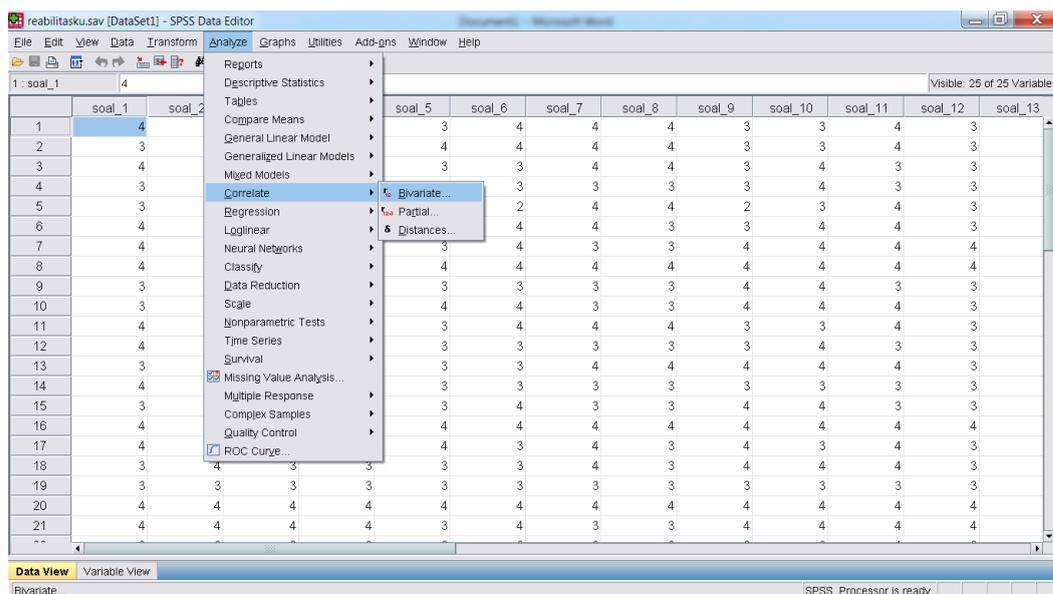
1. Masukkan data pengujian instrumen ke dalam SPSS.



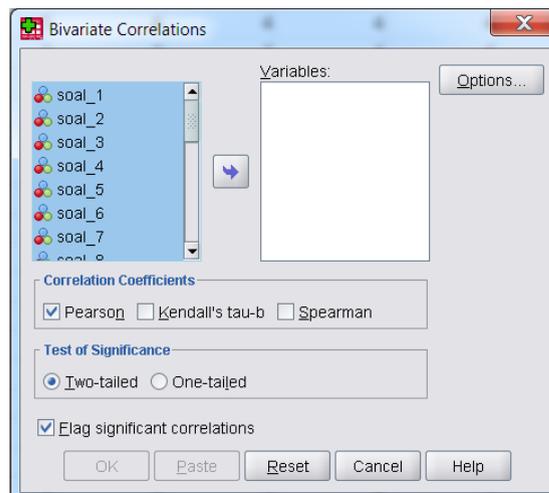
The screenshot shows the SPSS Data Editor window for a file named 'reabilitasku.sav'. The data is displayed in a grid with 21 rows and 13 columns. The columns are labeled 'soal_1' through 'soal_13'. The data values are integers ranging from 2 to 4. The first row (row 1) has values: 4, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 3, 3, 4, 4, 3. The last row (row 21) has values: 4, 4, 4, 4, 3, 4, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4.

	soal_1	soal_2	soal_3	soal_4	soal_5	soal_6	soal_7	soal_8	soal_9	soal_10	soal_11	soal_12	soal_13
1	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3
2	3	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	3
3	4	3	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3
4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
5	3	4	4	3	3	2	4	4	2	3	4	4	3
6	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3
7	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
9	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
10	3	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3
11	4	3	3	4	3	4	4	4	3	3	4	3	3
12	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
13	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3
14	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3
16	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
17	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3
18	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	3
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4

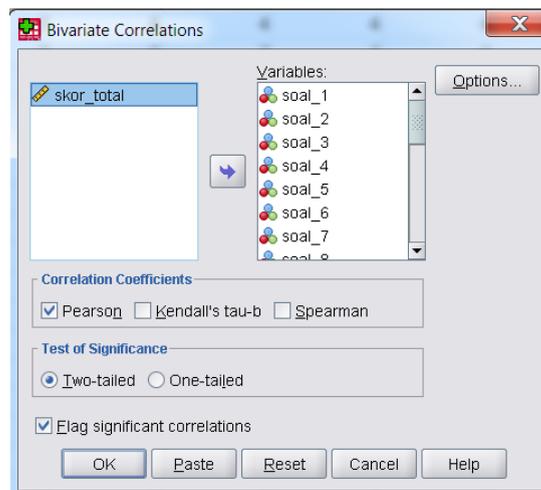
2. Pilih menu Analyze-Correlate-Bivariate, maka akan muncul jendela Bivariate Correlations.



The screenshot shows the SPSS Data Editor window with the 'Analyze' menu open. The path 'Analyze > Correlate > Bivariate...' is highlighted. The data grid is visible in the background, showing the same 21 rows and 13 columns of data as in the previous screenshot.



3. Dalam jendela bivariate correlation, pilih semua item pertanyaan yang berada pada kotak sebelah kiri, kemudian pindahkan ke kotak variables/kotak yang berada di sebelah kanan. Selanjutnya pada bagian Correlation Coefficients pilih Pearson, pada bagian Test of Significance pilih two-tailed atau signifikansi dua arah, dan checklist flag significant correlations, klik OK.



4. Setelah itu akan tertampil correlation matrix yang digunakan untuk melihat apakah setiap item pertanyaan dalam instrumen penelitian bernilai valid atau tidak. Kevalidan dari setiap item pertanyaan dapat dilihat pada nilai korelasi masing-masing item pertanyaan terhadap skor untuk masing-masing sampel. Nilai korelasi lebih dari 0,5 menunjukkan adanya hubungan yang erat antara setiap item pertanyaan dengan skornya yang menunjukkan

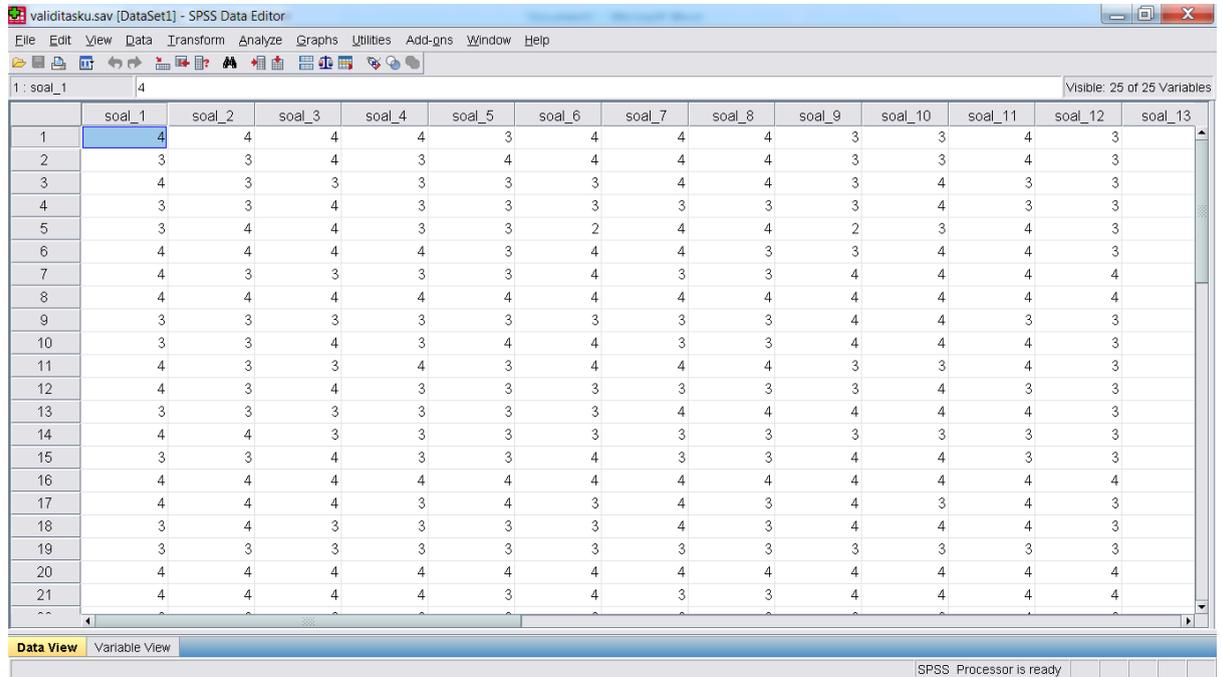
bahwa item pertanyaan tersebut valid atau tidak selain melihat nilai korelasinya, suatu item pertanyaan dapat dikatakan valid apabila terdapat tanda (*) yang menunjukkan bahwa item pertanyaan bernilai signifikan pada taraf signifikansi 0,05 atau tanda (**) yang menunjukkan bahwa item pertanyaan bernilai signifikan pada taraf signifikansi 0,01.

Berikut ini adalah matriks korelasi dari setiap item pertanyaan terhadap skor

Lampiran 14. Pengujian Reliabilitas Instrumen

Berikut adalah langkah-langkah pengujian validitas instrumen menggunakan SPSS 22

1. Masukkan data pengujian instrumen ke dalam SPSS.

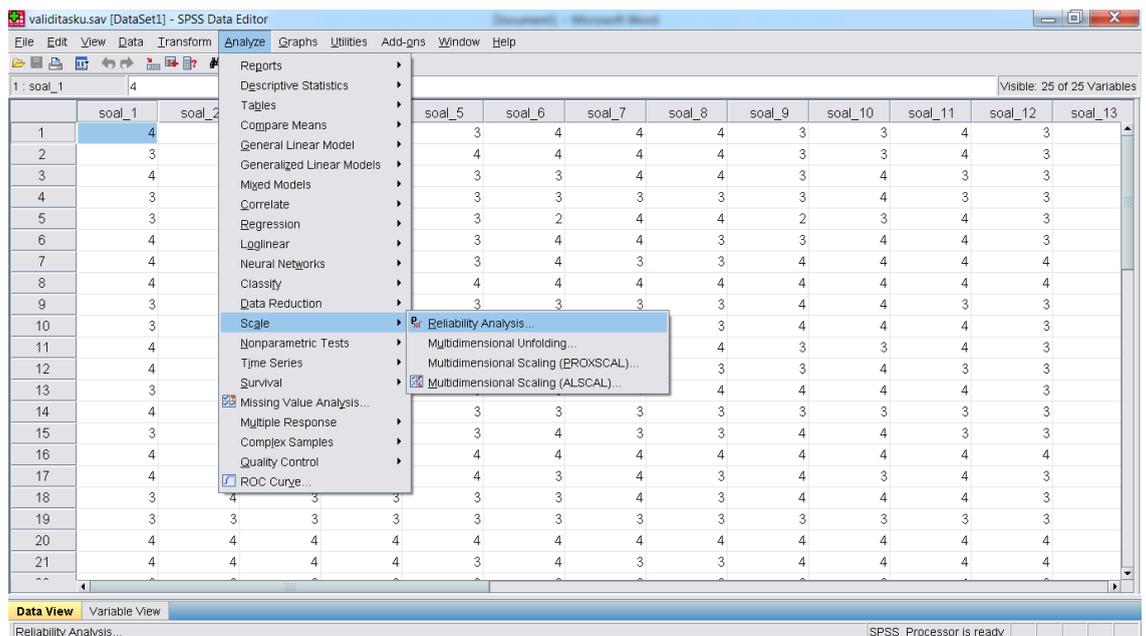


The screenshot shows the SPSS Data Editor window with a data table containing 21 rows and 13 columns of questionnaire items. The first column is labeled '1 : soal_1' and the subsequent columns are labeled 'soal_2' through 'soal_13'. The data values are integers ranging from 3 to 4.

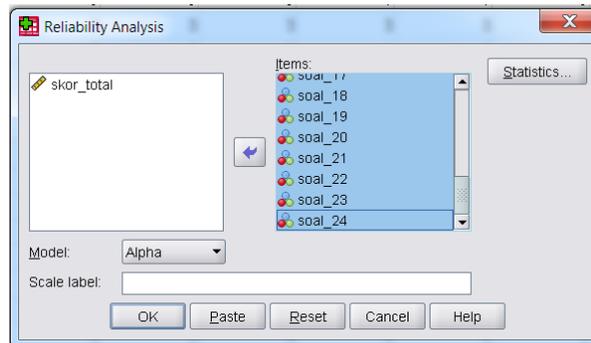
	soal_1	soal_2	soal_3	soal_4	soal_5	soal_6	soal_7	soal_8	soal_9	soal_10	soal_11	soal_12	soal_13
1	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	
2		3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	
3		4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	
4		3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	
5		3	4	4	3	2	4	4	2	3	4	3	
6		4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	
7		4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	
8		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
9		3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	
10		3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	3	
11		4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	
12		4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	
13		3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	
14		4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
15		3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	3	
16		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
17		4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	
18		3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	
19		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
20		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
21		4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	

2. Pilih menu Analyze-Scale-Reliability Analysis, maka akan muncul jendela

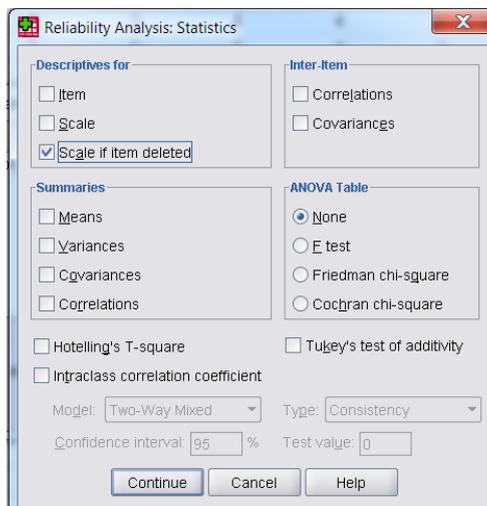
Reliability Analysis.



The screenshot shows the SPSS Data Editor window with the 'Analyze' menu open, and the 'Scale' > 'Reliability Analysis...' path highlighted. The data table is visible in the background, showing the same 21 rows and 13 columns of questionnaire items as in the previous screenshot.



3. Dalam jendela reliability analysis, pilih semua item pertanyaan yang berada pada kotak sebelah kiri, kecuali untuk skor, kemudian pindahkan ke kotak items/kotak yang berada di sebelah kanan. Pilih alpha model, klik statistics, pada descriptives for, cek pilihan scale if item deleted untuk mengetahui nilai reliabilitas ketika sebuah item dihilangkan sebagai bahan pertimbangan apakah reduksi item pertanyaan perlu dilakukan atau tidak.



4. Klik ok kemudian akan kembali ke tampilan jendela reliability analysis, klik ok sekali lagi maka akan keluar hasil pengujian reliabilitas instrumen sebagai berikut,

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.882	24

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
soal_1	80.33	39.264	.299	.882
soal_2	80.50	37.293	.534	.876
soal_3	80.40	37.214	.630	.873
soal_4	80.57	36.737	.628	.873
soal_5	80.57	37.151	.649	.873
soal_6	80.43	37.633	.483	.877
soal_7	80.47	37.361	.522	.876
soal_8	80.57	38.599	.403	.879
soal_9	80.43	38.254	.391	.880
soal_10	80.30	39.321	.298	.882
soal_11	80.30	38.079	.513	.877
soal_12	80.67	37.609	.615	.874
soal_13	80.50	37.776	.531	.876
soal_14	80.57	38.116	.484	.877
soal_15	80.50	38.534	.405	.879
soal_16	80.50	38.534	.405	.879
soal_17	80.53	39.223	.296	.882
soal_18	80.50	38.810	.360	.881
soal_19	80.40	38.593	.344	.881
soal_20	80.50	38.190	.462	.878
soal_21	80.30	39.183	.322	.881
soal_22	80.60	39.283	.296	.882
soal_23	80.37	38.378	.440	.878
soal_24	80.43	36.806	.695	.872

Lampiran 15. Dokumentasi



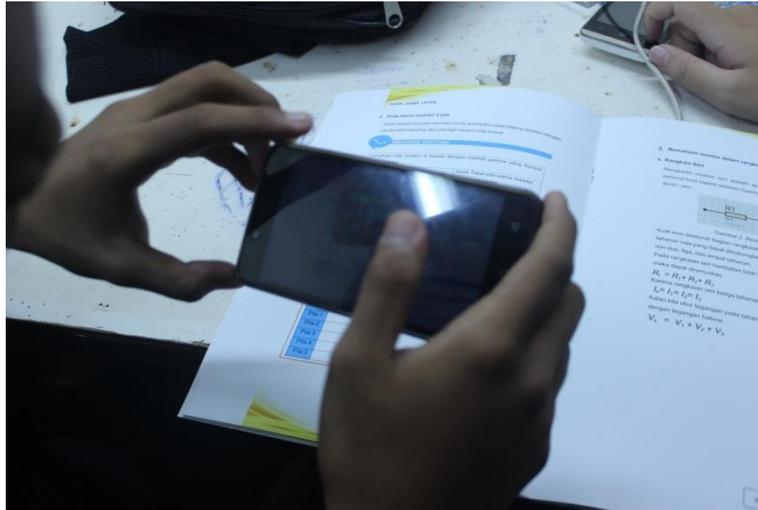
Gambar 19. Pemaparan modul

Pada gambar 19 adalah kegiatan di kelas x teknik audio video pada saat penjelasan penggunaan modul bahan ajar dengan peserta didik dan berlangsung dengan tertib



Gambar 20. Penjelasan secara internal

Pada gambar 20 adalah kegiatan di kelas x teknik audio video pada saat penjelasan penggunaan modul bahan ajar dengan peserta didik secara internal karena beberapa peserta didik mengalami sedikit kesulitan dalam menggunakan aplikasi di karenakan faktor perangkat *smartphone*



Gambar 21. Peserta didik sedang mengoperasikan aplikasi

Pada gambar 21 adalah kegiatan di kelas x teknik audio video pada saat peserta didik sedang mengoperasikan perangkat smartphone dengan cara *men-scan* marker pada modul secara mandiri



Gambar 22. Peserta didik sedang mengoperasikan aplikasi

Pada gambar 22 adalah kegiatan di kelas x teknik audio video pada saat peserta didik sedang mengoperasikan perangkat smartphone dengan cara *men-scan* marker pada modul secara berkelompok