

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dalam bidang pendidikan. Langkah-langkah yang digunakan adalah model ADDIE menurut Robert Maribe Branch (2009) yaitu *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan), *Implement* (menerapkan), *Evaluation* (mengevaluasi).

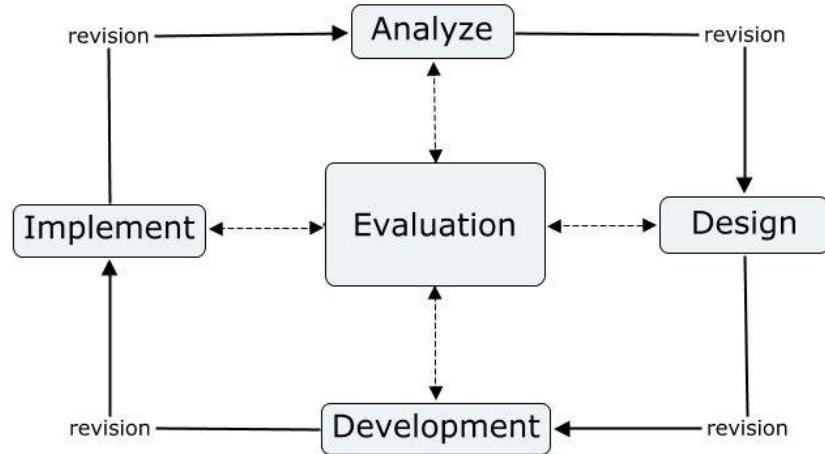
Pengembangan yang akan digunakan merusikpakan pengembangan media pembelajaran alat ukur listrik yang sebelumnya belum ada pada pembelajaran Dasar Listrik Elektronika di SMK N 2 Wonosari yaitu simulator osiloskop. Pengembangan berupa aplikasi simulator osiloskop, *trainer kit*, dan *jobsheet* untuk menunjang proses pembelajaran.

Pengembangan aplikasi android menggunakan kaidah pengembangan perangkat lunak The Linier Sequence Model oleh Pressman (2001) yaitu *Analysis, Design, Code, Testing*.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan ini berdasarkan langkah-langkah ADDIE yang dijelaskan oleh Branch (2009). Sedangkan untuk pengembangan aplikasi simulator menggunakan langkah-langkah *The Linier Sequence Model* oleh Pressman yaitu *Analysis, Design, Code, Testing*.

Langkah-langkah dalam ADDIE dijelaskan oleh Branch seperti gambar berikut:



Gambar 7. Model ADDIE (Branch, 2009: 2)

Dalam 5 langkah tersebut, Branch menjelaskan terdapat 21 tahap untuk mengatur prosedur umum dalam desain pembelajaran. Tahapan-tahapan tersebut dijelaskan dalam tabel berikut:

Tabel 1. Tahapan Desain Pembelajaran Dengan Model ADDIE oleh Branch

Concept	Analyze	Design	Develop	Implement	Evaluate
Common Procedures	Identify the probable causes for a performance gap	Verify the desired performances and appropriate testing methods	Generate and validate the learning resources	Prepare the learning environment and engage the students	Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation
	1. Validate the performance gap 2. Determine instructional goals 3. Confirm the intended audience 4. Identify required resources 5. Determine potential delivery systems (including cost estimate) 6. Compose a project management plan	7. Conduct a task inventory 8. Compose performance objectives 9. Generate testing strategies 10. Calculate return on investment	11. Generate content 12. Select or develop supporting media 13. Develop guidance for the student 14. Develop guidance for the teacher 15. Conduct formative revisions 16. Conduct a Pilot Test	17. Prepare the teacher 18. Prepare the student	19. Determine evaluation criteria 20. Select evaluation tools 21. Conduct evaluations
	<i>Analysis Summary</i>	<i>Design Brief</i>	<i>Learning Resources</i>	<i>Implementation Strategy</i>	<i>Evaluation Plan</i>

Langkah-langkah di atas dilakukan peneliti selama periode penelitian. Penjelasan dari langkah-langkah model R&D ADDIE adalah sebagai berikut:

1. *Analyze* (Menganalisis)

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi dengan melakukan observasi pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika kelas X SMK N 2 Wonosari. Peneliti melakukan 6 langkah untuk mencari permasalahan yang ada dan mencari solusi yang tepat untuk menghadapinya, antara lain:

a. Menganalisis Kesenjangan Kinerja Proses Pembelajaran

Melakukan obsevasi nonsimetris pada proses pembelajaran penggunaan osiloskop pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika untuk mengetahui apakah terdapat kesenjangan kinerja. Kesenjangan kinerja meliputi permasalahan yang berdampak tidak tecapainya tujuan pembelajaran. Dengan mengukur kinerja yang ada dan menentukan kinerja yang ingin dicapai maka selanjutnya dapat diidentifikasi permasalahan yang menyebabkan tidak tercapainya tujuan pembelajaran tersebut.

b. Menganalisis Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika

Dalam proses ini peneliti melakukan analisis kompetensi dasar menerapkan pengukuran besaran listrik dengan osiloskop dan menggunakan osiloskop pada pengukuran besaran listrik. Terutama menganalisis dalam ranah kognitif pada kompetensi dasar menerapkan dan menggunakan osiloskop pada pengukuran besaran listrik.

c. Menganalisis Kemampuan, Semangat, dan Sikap Peserta Didik

Menganalisis kemampuan, semangat dan sikap peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Dalam proses ini peneliti melakukan observasi didalam kegiatan pembelajaran dan wawancara dengan guru pengampu serta peserta didik.

d. Menganalisis Sumber-Sumber yang Ada Seperti Fasilitas Penunjang Pembelajaran.

Melakukan analisis fasilitas penunjang dalam mata pelajaran Merakit Sistem Kendali Mikrokontroller. Seperti ruang kelas, waktu pembelajaran, serta fasilitas penunjang lainnya.

e. Menentukan Strategi Pembelajaran yang Tepat untuk Mengatasi Masalah yang Ada.

Mempertimbangkan pilihan-pilihan yang tepat untuk mengatasi permasalahan. Perimbangan waktu, biaya setiap langkah ADDIE dan biaya keseluruhan.

f. Menyusun Rencana Proses Penelitian.

Menyusun rencana berupa jadwal pelaksanaan penelitian dan pengembangan. Perkiraan waktu dimulainya penelitian hingga penyusunan laporan.

2. *Design* (Merancang)

Proses Design merupakan lanjutan dari proses Analyze. Pada tahap ini peneliti membuat rencana yang akan dilakukan setelah mendapatkan data observasi. Proses desain ini berfokus pada tujuan instruksional yang akan

dicapai dan metode tes yang akan digunakan. Terdapat 4 langkah yang dilakukan dalam tahap ini, diantaranya:

a. Menyusun Tugas-tugas dalam Jobsheet yang Dapat Membuat Peserta Didik Mencapai Tujuan Pembelajaran

Menyusun tugas disini maksudnya adalah perancangan *jobsheet* untuk membantu proses pembelajaran peserta didik. Pada *jobsheet* terdapat tugas-tugas yang secara runtut menuntun peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

b. Menyusun Tujuan Pembelajaran dalam *Jobsheet*

Menyusun tujuan pembelajaran pada *jobsheet*, yaitu apa yang harus dicapai oleh peserta didik dalam *jobsheet* tersebut. Tujuan ini akan menentukan tes yang ada dalam *jobsheet*.

c. Menyusun Strategi dalam *Jobsheet*

Tes disusun sesuai tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik. Tes harus dapat mengukur tingkat pencapaian peserta didik terhadap tujuan pembelajaran.

d. Menghitung Investasi atau Biaya yang Akan Dikeluarkan

Langkah ini merupakan proses penghitungan investasi dan biaya yang dikeluarkan dalam proses penelitian.

3. *Develop* (Mengembangkan)

Develop merupakan proses pembuatan atau mengembangkan sumber belajar dan memvalidasinya. Tahap ini merupakan tahap secara nyata dalam mengerjakan sumber belajar. Pada tahap ini peneliti melakukan 5 langkah penelitian sebagai berikut:

a. Membuat Konsep Pembelajaran

Membuat konsep pembelajaran, berupa pembukaan, inti dan penutup.

Konsep pembelajaran dibuat agar guru pengampu mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika dapat memahami cara penyampaian materi menggunakan media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC.

b. Membuat Perangkat Keras Modul *Probe Osiloskop*

Langkah ini merupakan pembuatan perangkat keras media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika. Poses ini dimulai dari tahap (1) analisis kebutuhan, (2) perancangan media, (3) pembuatan media, dan (4) poses pengujian. Tahap analisis kebutuhan merupakan pembuatan daftar alat dan bahan dalam pengembangan perangkat keras media. Tahap perancangan merupakan pembuatan skema, jalur rangkaian PCB, tata letak komponen, skala pengukuran dan sambungan komunikasi dengan PC. Tahap pembuatan merupakan tahap merealisasikan perangkat keras media yang sudah dirancang. Tahapan terakhir yaitu pengujian dilakukan untuk menguji bahwa media yang dibuat sudah sesuai dengan rancangan atau tidak.

c. Pengembangan Aplikasi Simulator Osiloskop Berbasis PC dengan Metode *The Linier Sequential Model*

Prosedur pengembangan aplikasi simulator osiloskop berbasis PC didasarkan pada kaidah rekayasa perangkat lunak *The Linier Sequencial Model* milik Pressman (2001: 29), dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) *Analyze*

Analisis yang dilakukan merupakan analisis kebutuhan yang ditekankan pada perangkat lunak yang akan dibuat. Supaya pengembang memahami sifat program yang akan dibuat, pengembang harus memahami perintah yang diperlukan, tingkah laku, kinerja, dan antarmuka dari program. Masukan dari aplikasi berupa sinyal suara (audio), tombol digital, *select box*, dan *check box*.

2) *Design*

Pada tahap *design* terdapat dua langkah pada atribut yang berbeda meliputi antarmuka dan algoritma perangkat lunak.

a) Desain Antarmuka

Antarmuka merupakan tampilan pada suatu perangkat lunak yang dapat dilihat dan berhubungan langsung dengan pengguna. Desain antarmuka ini bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan perangkat lunak. Dalam aplikasi simulator osiloskop antarmuka program berupa berupa *menu button*, *push button*, *rotate button*, *select box*, *check box*, gambar, keterangan tulisan, dan sebagainya.

b) Desain Algoritma

Algoritma merupakan cara atau langkah yang dibutuhkan untuk meecahkan suatu masalah. Algoritma merupakan pola pikir dari sebuah perangkat lunak. Dalam desain algoritma pengembang harus

mengetahui urutan-urutan dari kinerja sebuah program agar program berjalan dengan benar.

3) *Code*

Pengkodean bertujuan untuk menterjemahkan kepeluan perangkat lunak atau desain yang sudah dibuat kedalam bentuk atau bahasa yang dapat dimengerti oleh komputer. Tahap pengkodean ini menjelaskan spesifikasi dari perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam mengembangkan aplikasi android. selama pengkodean dilakukan pengujian berupa Black-box testing untuk menguji kesesuaian antara kode yang telah dibuat dengan desain.

4) *Test*

Test disini bertujuan untuk mengetahui kehandalan dari aplikasi simulator osiloskop yang telah dikembangkan. Aplikasi simulator osiloskop nantinya akan berupa menu *button*, *push button*, *rotate button*, *select box* dan *check box*. Maka dari itu peneliti memilih pengujian yang dilakukan adalah *Black-box testing*, *Alpha Testing*, dan *Beta testing*.

a) *Black-box Testing*

Tahapan *black-box tesing* merupakan tahap pengujian untuk mengetahui fungsi-fungsi masukan dan keluaran perangkat lunak sesuai dengan ketentuan yang diperlukan tanpa menguji desain dan kode program. Black-box testing melibatkan *peer review* yaitu praktisi yang setingkat dengan peneliti.

b) *Alpha Testing*

Alpha Testing dilakukan oleh ahli pada lingkungan pengembang yang memadai. Ahli melakukan pengujian perangkat lunak untuk mengetahui permasalahan perangkat lunak. Pada tahap ini penguji ahli akan memberikan laporan tentang permasalahan yang terjadi dan saran pengembangan perangkat lunak sebelum dilanjutkan pada beta testing. Pengujian ini melibatkan ahli media.

c) *Beta Testing*

Beta testing merupakan tahapan pengujian yang dilakukan oleh pengguna perangkat lunak. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perangkat lunak dalam pembelajaran. Pengguna akan memberikan laporan berupa masalah yang terjadi selama penggunaan perangkat lunak. Sebagai hasil dari pengujian ini pengembang akan melakukan pengembangan lebih lanjut dan kemudian meluncurkan produk perangkat lunak baru yang sudah teruji kualitasnya berdasarkan beta testing. Pengujian ini dilakukan bersamaan dengan tahap Implement dalam proses ADDIE. Pengujian ini menggunakan bantuan kuesioner atau angket yang berisi butir-butir parameter mengenai kualitas perangkat lunak.

d. Membuat Buku Petunjuk (*User Manual*) untuk Pengguna

Pembuatan buku petunjuk bertujuan untuk membantu pengoperasian media baik perangkat keras maupun aplikasi simulator osiloskop. Buku petunjuk harus berisi cara penggunaan media secara terperinci, spesifikasi

yang dibutuhkan, dan penanganan masalah. Buku petunjuk secara garis besar digunakan untuk membantu baik peserta didik dan guru dalam melakukan praktikum.

e. Melakukan Revisi Formatif

Revisi formatif merupakan revisi awal untuk mengumpulkan informasi dan data sebelum proses implementasi. Revisi ini adalah proses uji coba awal untuk menemukan kesalahan pada sumber belajar yang telah dikembangkan. Pada langkah ini sumber belajar yang sudah jadi diuji oleh ahli materi dan ahli media. Kemudian hasil uji coba akan diolah untuk melakukan revisi pada sumber belajar sebelumnya dan siap untuk tahap implementasi.

Namun sebelum proses pengambilan data, alat pengambilan data penelitian harus divalidasi lebih dahulu realibilitasnya. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa aspek yang akan diukur dalam media dapat diukur.

4. *Implement (Menerapkan)*

Setelah media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC selesai dibuat dan dinyatakan layak oleh ahli materi dan ahli media maka selanjutnya dilakukan penerapan dalam proses pembelajaran. Implementasi dilakukan pada siswa SMK N 2 Wonosari Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik kelas X. Implementasi dilakukan untuk menguji tingkat kelayakan media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC pada proses pembelajaran Dasar Listrik Elektronika. Dalam tahap ini terdapat dua langkah yang dilakukan sebelum

proses implementasi dilakukan, pertama adalah menyiapkan guru pengampu dan yang kedua adalah menyiapkan peserta didik. Menyiapkan guru pengampu meliputi pemberian materi pemahaman tentang media dan penggunaan media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC. Menyiapkan peserta didik meliputi pemberian informasi kepada peserta didik untuk membawa peralatan yang mendukung proses penerapan. Persiapan ini akan berpengaruh pada proses penerapan supaya tidak terjadi kendala diluar penelitian.

5. *Evaluate* (Mengevaluasi)

Dalam tahap evaluasi peneliti harus melakukan tiga langkah yaitu menetukan kriteria evaluasi, memilih alat untuk evaluasi, dan melakukan evaluasi. Terdapat 3 kriteria evaluasi menurut Branch (2009: 155) yaitu (1) evaluasi presepsi, (2) evaluasi pembelajaran, dan (3) evaluasi kemampuan. Sedangkan alat evaluasi diantaranya adalah survei, kuisioner, wawancara, skala likert, pertanyaan terbuka, ujian, permainan peran, observasi, latihan, simulasi, tugas autentik, daftar cek kinerja, penilaian atasan, pengamatan sebaya, dan lain-lain.

Kriteria evaluasi yang dipilih peneliti adalah evaluasi presepsi. Evaluasi presepsi adalah evaluasi untuk mengetahui apa yang dipikirkan peserta didik tentang media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC pada pengukuran besaran lsitrik sebagai sumber belajar yang baru.

Langkah kedua adalah menentukan alat evaluasi. Alat evaluasi yang dipilih oleh peneliti adalah kuisioner atau angket dengan skala likert empat pilihan. Dan langkah ketiga adalah proses evaluasi dengan memberikan angket

kepada peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC pada pengukuran besaran listrik . Hasil dari angket akan digunakan untuk perbaikan terakhir media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC pada pengukuran besaran listrik.

Setelah melakukan perbaikan pada tahap evauasi, maka media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC pada pengukuran besaran listrik untuk siswa SMK N 2 Wonosari Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik telah diuji validitasnya dan dikatakan layak sebagai media pembelajaran penggunaan alat ukur listrik pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian *Research and Development* dilakukan di (1) Laboratorium Komputer UNY, untuk proses pengembangan perangkat keras dan aplikasi simulator osiloskop. (2) SMK N 2 Wonosari sebagai tempat untuk implementasi produk pada situasi pembelajaran yang sebenarnya. (3) Waktu Penelitian dilakukan Bulan Juni 2018 sampai dengan Desember 2018 untuk pengembangan produk. Bulan November 2018 untuk implementasi atau pengujian kelayakan media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC.

D. Sumber Data

Subjek penelitian dalam penelitian dan pengembangan ini adalah; (1) dua orang ahli materi dan dua orang ahli media. (2) Siswa kelas X jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 2 Wonosari yang mengikuti mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. Sementara itu objek penelitiannya adalah kelayakan media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC yang digunakan sebagai media

pembelajaran penggunaan alat ukur listrik pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika kelas X.

E. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner atau angket. Menurut Sugiyono (2015:216) angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.

Menurut Arifin (2012, 229) terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam penyusunan dan penyebaran angket, yaitu: (1) setiap pertanyaan harus menggunakan bahasa yang baik dan benar, jelas, singkat, tepat, dan mudah dimengerti oleh responden; (2) jangan membuat pertanyaan yang mengarahkan pada jawaban; (3) jangan menggunakan dua kata sangkal dalam satu kalimat pertanyaan; (4) hindari pertanyaan berlaras dua; (5) buatlah pertanyaan yang tepat sasaran; (6) jika terdapat angket yang tidak diisi, maka peneliti harus membagikan lagi angket itu kepada responden yang lain sebanyak yang tidak menjawab (tidak mengembalikan); (7) dalam menyebarkan angket, hendaknya dilampirkan surat pengantar angket; (8) hendaknya jawaban tidak terlalu banyak dan tidak pula terlalu sedikit.

Angket dalam penelitian ini akan ditujukan kepada ahli media, ahli materi dan juga untuk pengguna (siswa). Angket ditujukan untuk mengetahui unjuk fungsionalitas dan menilai kelayakan media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika yang dikembangkan. Pada angket ini dilengkapi kolom saran untuk mendapatkan saran dari ahli media,

ahli materi dan pengguna. Pengisian pertanyaan atau pernyataan pada angket berupa *checklist* (✓) dengan skala Likert 4.

Instrumen ditujukan untuk mengetahui kualitas media pembelajaran ini. Adapun alternatif jawaban dan *scoring* yang digunakan dalam angket yaitu: SS (Sangat Setuju) = 4, S (Setuju) = 3, TS (Tidak Setuju) = 2, dan STS (Sangat Tidak Setuju) = 1 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Alternatif Jawaban dan Pembobotan Skor (Sumber: Eko, 2016)

Alternatif Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

Dalam hal ini peneliti membuat kisi-kisi angket untuk uji *black-box*, uji kelayakan ahli media, uji kelayakan ahli materi, dan uji pengguna oleh siswa.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat ukur yang digunakan dalam penelitian (Sugiyono, 2011:102). Sedangkan Instrumen penelitian menurut Arikunto (2013:203), alat atau fasilitas yang digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan data agar pekerjaanya lebih mudah, hasilnya lebih baik sehingga data penelitian mudah diolah. Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian adalah alat ukur penelitian untuk mengumpulkan data penelitian sehingga mempermudah dalam mengolah data penelitian.

Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa angket digunakan untuk mendapatkan data mengenai unjuk fungsionalitas dan uji tingkat

kelayakan media simulator osiloskop berbasis PC. Angket berisi pertanyaan atau pernyataan yang akan diberi tanggapan oleh subjek peneliti. Angket tersebut antara lain: (1) Angket uji *Black Box*, (2) Angket uji kelayakan ahli materi, (3) Angket uji kelayakan ahli media, dan (4) angket uji pengguna oleh siswa. Berikut adalah kisi-kisi instrumen untuk masing-masing responden:

1. Instrumen Uji *Black Box*

Kisi-kisi instrumen uji black box bertujuan untuk mengetahui fungsi tiap-tiap masukan dan keluaran pada produk yang dihasilkan berupa aplikasi simulator osiloskop dan modul *probe* osiloskop. Berikut kisi-kisi untuk uji *black box* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Kisi-Kisi Uji Black Box.

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1	Modul Probe Osiloskop	Kinerja dari setiap tombol bekerja sesuai fungsinya	1-9	9
		Modul dapat terhubung dengan aplikasi simulator		
3	Aplikasi Simulator Osiloskop	Kinerja dari tombol menu dapat berfungsi	10-23	14
		Aplikasi simulator dapat terhubung dengan modul		

2. Instrumen Kelayakan Ahli Materi

Instrumen uji kelayakan ahli materi digunakan untuk menilai materi pembelajaran di lihat dari aspek desain pembelajaran dan pembelajaran. Kisi-kisi instrumen untuk uji kelayakan ahli materi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Kisi-Kisi Untuk Uji Kelayakan Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1	Desain Pembelajaran	- Kesesuaian dengan kompetensi dasar	1,6	14
		- Meningkatkan kompetensi penggunaan alat ukur	2,3	
		- Memberikan pengetahuan tentang osiloskop	4,5	
		- <i>Jobsheet</i> menyajikan langkah kerja	7,8	
		- Terdapat ilustrasi	9,12	
		- Keruntutan materi	10,11	
		- Tes sesuai dengan materi	13	
		- Bahasa mudah dipahami	14	
2	Pembelajaran	- Mempermudah pendidik dalam pembelajaran alat ukur osiloskop	15	4
		- Mempermudah siswa dalam pemahaman materi tentang osiloskop	16	
		- Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar	17	
		- Membantu siswa belajar secara mandiri.	18	

3. Instrumen Kelayakan Ahli Media

Kisi-kisi untuk instrumen ahli media bertujuan untuk menilai kualitas produk penelitian yang berisikan poin tentang aspek-aspek media pembelajaran meliputi: tampilan, teknis, dan pembelajaran. Berikut kisi-kisi untuk ahli media yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 5. Kisi-Kisi Untuk Uji Kelayakan Ahli Media Pembelajaran

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1	Tampilan	- Kerapian desain	1,2,9	15
		- Terdapat notasi keterangan	3,11	
		- Ketepataan penggunaan komponen	4,7,10	
		- Daya tarik tampilan	5-8	
		- Ukuran media	6	
		- Dapat berfungsi sesuai desain	12-15	
2	Teknis	- Kemudahan pengoperasian perangkat keras (<i>trainer AFG</i>)	16-19	11
		- Kemudahan pengoperasian aplikasi simulator osiloskop	20-24	
		- Terdapat panduan penggunaan	25,26	
3	Pembelajaran	- Bagi siswa	27,28	4
		- Bagi guru	29,30	

4. Instrumen Uji Pengguna (siswa)

Instrumen untuk pengguna ditinjau dari aspek: tampilan, desain pembelajaran, teknis dan pembelajaran. Kisi-kisi instrumen uji pengguna (siswa) dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 6. Kisi-Kisi Untuk Uji Pengguna (Siswa)

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1	Tampilan	- Kerapian desain	1,2	10
		- Terdapat notasi keterangan	3,4	
		- Tata letak komponen	5,6	
		- Daya tarik tampilan	7,8	
		- Berfungsi sesuai desain	9,10	
2	Teknis	- Kemudahan pengoperasian perangkat keras (<i>trainer AFG</i>)	11-14	10

		<ul style="list-style-type: none"> - Kemudahan pengoperasian aplikasi simulator osiloskop 	15-19	
		<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat panduan penggunaan 	20	
3	Desain Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Kesesuaian dengan kompetensi dasar 	21,24	9
		<ul style="list-style-type: none"> - Meningkatkan kompetensi penggunaan alat ukur 	22	
		<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengetahuan tentang osiloskop 	23	
		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Jobsheet</i> menyajikan langkah kerja 	25,26	
		<ul style="list-style-type: none"> - Terdapat ilustrasi 	27,28	
		<ul style="list-style-type: none"> - Bahasa mudah dipahami 	29	
4	Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> - Mempermudah siswa dalam pemahaman materi tentang osiloskop 	30,32	4
		<ul style="list-style-type: none"> - Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar 	31,33	

G. Pengujian Instrumen

1. Validitas Instrumen

Menurut Trianto, (2010: 268) Suatu instrumen penelitian dikatakan baik apabila memenuhi syarat valid dan reliabel. Instrumen yang valid adalah instrumen yang mampu mengukur apa yang diinginkan seorang peneliti dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Pengujian dilakukan untuk menilai valid tidaknya instrumen. Instrumen yang valid berarti instrumen yang dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2016:177). Jika instrumen digunakan untuk mengukur penggunaan media, maka isi butir-butir pernyataan dalam instrumen penelitian harus mengarah pada penggunaan media.

Uji validitas yang digunakan merupakan validitas konstruk. Menurut Sugiyono (2016:183) menyatakan bahwa untuk menguji validitas konstruk, dapat digunakan pendapat dari para ahli (*expert judgment*). Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Validasi instrumen dilakukan secara terus-menerus hingga terjadi kesepakatan dengan para ahli. Instrumen dikonstruksikan agar tidak menyimpang jauh dari apa yang akan diukur. Pada penelitian ini ahli dalam bidang ini adalah dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY.

2. Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas diperlukan untuk mengetahui tingkat keandalan instrument untuk mengumpulkan data. Instrument yang reliabel merupakan instrument yang dapat digunakan untuk mengukur suatu objek berkali-kali dan tetap dapat menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2016: 348).

Dalam penelitian ini digunakan rumus *alpha cronbach* untuk melakukan uji reliabilitas. Rumus alpha digunakan untuk pengujian instrumen pengguna untuk mengetahui tingkat reliabilitasnya. Rumus pengujian reliabilitas *Alpha Cronbach* menurut Arikunto (2006: 182) seperti berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n - 1} \right) \left(1 - \frac{s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

n = jumlah butir soal

s_i^2 = jumlah varians skor tiap item

s_t^2 = varians total

Rumus untuk varians

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2}{n} - \frac{(\sum X)^2}{n}$$

Keterangan:

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor total

$(\sum X)^2$ = kuadrat jumlah skor tiap item

n = jumlah responden

Tabel 7. Kategori Tingkat Reliabilitas menurut Suharsimi Arikunto, 2013: 89

Koefisien Reliabilitas	Tingkat Reliabilitas
0,800 – 1,000	Sangat tinggi
0,600 – 0,800	Tinggi
0,400 – 0,600	Cukup
0,200 -0,400	Rendah
0,000 – 0,200	Sangat Rendah

Pada pengujian reliabilitas menggunakan program SPSS v.17 disajikan dalam bentuk angka yaitu pada nilai *Cronbach's Alpha*. Semakin tinggi *Cronbach's Alpha* maka hasil perhitungannya semakin reliabel sesuai Tabel 8.

H. Teknik Analisis Data

1. Data Kualitatif

Data kualitatif berupa saran/masukan yang diberikan oleh dosen ahli media, ahli materi dan siswa dianalisis secara deskriptif. Adanya saran dan masukan dari para ahli dan siswa diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan

kelayakan aplikasi simulator osiloskop berbasis PC sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika kelas X SMKN 2 Wonosari.

2. Data Kuantitatif

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif sederhana, yaitu memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa media pembelajaran simulator osiloskop berbasis PC. Data kuantitatif diperoleh dari angket penilaian kelayakan yang diberikan kepada ahli materi, media, dan siswa. Data kelayakan media tersebut berupa data kualitatif. Untuk mendapatkan penilaian kelayakan media, maka data kualitatif tersebut dikonversi menjadi data kuantitatif dengan ketentuan *scoring* seperti pada Tabel 9.

Data kuantitatif yang diperoleh ditabulasi terlebih dahulu. Tabulasi dilakukan untuk memudahkan dalam mengolah dan menganalisa data. Semua data setelah dilakukan tabulasi, selanjutnya dihitung skor rata-ratanya. Data yang diperoleh dari ahli media, materi maupun siswa kemudian diubah menjadi nilai kualitatif berdasarkan kriteria penilaian.

Tabel 8. Ketentuan Pemberian Skor

Kriteria	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Kemudian data yang terkumpul dianalisis dengan cara menghitung rata-rata skor yang diperoleh dengan rumus:

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

Keterangan:

\bar{X} = Skor rata-rata

$\sum X$ = Jumlah Skor

n = Jumlah butir

Rata-rata penilaian yang diperoleh dikonversi menjadi nilai persentase kelayakan dengan rumus sebagai berikut:

$$Kelayakan (\%) = \frac{\sum \text{Hasil Skor}}{\sum \text{Skor max}} \times 100\%$$

Kemudian untuk mencari kategori kelayakan media menggunakan pedoman konversi skor ideal yang dijabarkan pada Tabel 10 berikut ini (Widyoko, 2014: 238).

Tabel 9. Pedoman Konversi Skor

No	Rumus	Kategori
1	$X_i + 1,8\text{SBi} < X \leq \text{Skor Max}$	Sangat Layak
2	$X_i + 0,6\text{SBi} < X \leq X_i + 1,8\text{SBi}$	Layak
3	$X_i - 0,6\text{SBi} < X \leq X_i + 0,6\text{SBi}$	Cukup Layak
4	$X_i - 1,8\text{SBi} < X \leq X_i - 0,6\text{SBi}$	Kurang Layak
5	$\text{Skor Min} < X \leq X_i - 1,8\text{SBi}$	Sangat Kurang Layak

Keterangan:

X_i = (Rerata ideal)

= $\frac{1}{2}$ (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

SBi = (Simpangan Baku Ideal)

= $1/6$ (Skor maksimum ideal – skor minimum ideal)

X = Skor aktual

Berdasarkan ketentuan skor pada Tabel 9, nilai skor minimum adalah 1 dan maksimum adalah 4. Sehingga diperoleh persentase nilai minimum adalah 25% dan maksimum adalah 100%. Jika persentase nilai minimum dan maksimum disubstitusikan pada rumus yang ada pada Tabel 10 maka diperoleh pedoman pengkonversian seperti berikut ini.

$$\begin{aligned}
 X_i &= (\text{Rerata ideal}) \\
 &= \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \\
 &= \frac{1}{2} (100 + 25) \\
 &= 62,5 \\
 \text{SBI} &= (\text{Simpangan Baku Ideal}) \\
 &= \frac{1}{6} (\text{Skor maksimum ideal} - \text{Skor minimum ideal}) \\
 &= \frac{1}{6} (100 - 25) \\
 &= 12,5 \\
 \text{X} &= \text{Skor Aktual}
 \end{aligned}$$

Tabel 10. Konversi Persentase Skor Menjadi Kategori Kualitatif

No	Rumus	Kategori
1	$85\% < X \leq 100\%$	Sangat Layak
2	$70\% < X \leq 85\%$	Layak
3	$55\% < X \leq 70\%$	Cukup Layak
4	$40\% < X \leq 55\%$	Kurang Layak
5	$25\% < X \leq 40\%$	Sangat Kurang Layak