

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

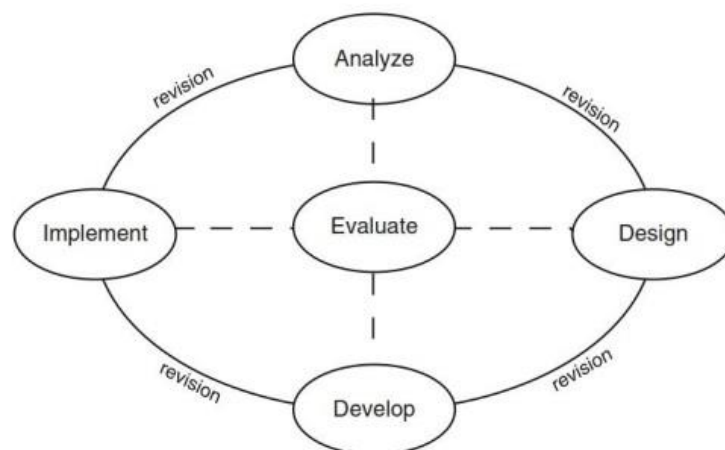
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan *reseach and development* (R&D). Produk yang dirancang dalam penelitian ini berupa *trainer traffic light* berbasis PLC sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang dikembangkan berisi materi Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik dengan materi yang diambil adalah PLC. Dengan menggunakan metode R&D dalam penelitian ini, produk dapat dianalisis untuk mendapatkan data tentang kebutuhan konsumen dan kinerja produk berfungsi dengan baik atau tidak serta kebermaanfaatan bagi pengguna.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Lee & Owens (2004). Model pengembangan ADDIE lebih tepat digunakan untuk pengembangan sebuah media pembelajaran *trainer*, tahap pengembangan dilakukan secara sistematis, serta mudah dipahami dalam melakukan pengembangan sebuah media pembelajaran. Terdapat lima tahap dalam model pengembangan ADDIE, yaitu: 1) analisis (*analysis*); perancangan (*design*); 3) pengembangan (*development*); 4) implementasi (*implementation*); 5) evaluasi (*evaluation*). Tahap pertama yang dilakukan adalah melakukan analisis yang mencakup beberapa aspek yang dianggap berpengaruh dalam mengatasi hambatan yang terjadi, yaitu melakukan analisis kemampuan siswa dan motivasi peserta didik, analisis sarana dan prasarana, dan menentukan media pembelajaran. Analisis dapat dilakukan dengan

meninjau masalah-masalah yang ada di lingkungan belajar, perkembangan teknologi, dan karakteristik siswa. Tahap kedua adalah perancangan desain produk dengan melakukan tahap perancangan meliputi: analisis kebutuhan komponen dan pembuatan desain bentuk produk yang ergonomis dan juga aman digunakan. Tahap ketiga adalah melakukan beberapa tahapan yakni pembuatan *trainer traffic light* berbasis PLC dan validasi produk/media pembelajaran yang dikembangkan. Tahap keempat adalah mengimplementasikan produk hasil pengembangan kepada subjek penelitian dan selanjutnya diterapkan pada kondisi sesungguhnya. Tahap kelima adalah mengevaluasi produk hasil pengembangan untuk mengetahui kelayakan produk apakah layak dipakai atau tidak dalam proses pembelajaran.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan ini berdasarkan langkah-langkah ADDIE yang dijelaskan Lee & Owens (2004: 3). Langkah-langkah yang dipakai dalam pengembangan media pembelajaran ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 16. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan
(Sumber: Lee Owens, 2004: 3)

1. *Analyze (Analisis)*

Tahap analisis merupakan suatu proses mendefinisikan apa yang akan dipelajari oleh peserta didik. Pada tahap analisis dilaksanakan identifikasi produk yang sesuai dengan sasaran siswa, mengidentifikasi materi pembelajaran, mengidentifikasi lingkungan belajar, dan mengidentifikasi strategi penyampaian yang tepat dalam pembelajaran. Proses identifikasi dilaksanakan dengan prosedur *needs assesment* (analisis kebutuhan). Analisis dilakukan melalui kegiatan studi lapangan dan studi literatur.

Studi lapangan dilakukan dengan melaksanakan kegiatan observasi langsung ke sekolah. Kegiatan observasi yang dilakukan adalah dengan wawancara langsung guru mata pelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik kelas XI SMK Cokroaminoto Pandak. Tujuan wawancara adalah mengetahui sumber daya yang dimiliki sekolah dan menentukan kebutuhan serta spesifikasi media pembelajaran yang tepat, dan hambatan apa saja yang terjadi dalam proses pembelajaran sehingga tidak tercapainya tujuan pembelajaran. Hasil observasi dan wawancara bisa dilihat pada lampiran 9. Analisis ini dilakukan mencakup beberapa aspek yang dianggap berpengaruh dalam mengatasi hambatan yang terjadi, yaitu:

a. Analisis Kemampuan Siswa Dan Motivasi Peserta Didik

Analisis dilakukan dengan mengamati dan menganalisis kemampuan, semangat dan sikap peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas. Dalam proses ini peneliti setelah mengamati dan observasi kemudian melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik.

b. Analisis Sarana Dan Prasarana

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui ketersediaan alat dan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini peneliti melakukan analisis kurikulum dan materi, analisis kurikulum digunakan untuk mengetahui kurikulum dan bahan ajar yang digunakan di SMK, kemudian dilakukan analisis materi guna menentukan materi yang akan dimasukkan ke dalam media pembelajaran berupa *trainer* berdasarkan silabus mata pelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik. Selanjutnya juga untuk menentukan media pembelajaran yang tepat berdasarkan permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran serta dengan mempertimbangkan kemampuan serta ketersediaan sekolah dalam pembuatan media pembelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik meliputi komponen dan spesifikasinya.

c. Menentukan Media Pembelajaran

Setelah melakukan analisis terhadap masalah yang ada, maka untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan beberapa faktor yang dijadikan pertimbangan dalam pengembangan media pembelajaran yakni mengembangkan media pembelajaran *trainer traffic light* berbasis PLC, disertai dengan *manual book* dan *jobsheet* untuk memudahkan pembelajaran peserta didik.

Studi literatur dilaksanakan dengan cara melakukan kajian teori melalui buku-buku referensi dan sumber informasi lain yang berkaitan dengan media pembelajaran *trainer traffic light* berbasis PLC. Kajian teori tersebut kemudian akan dijadikan landasan pengembangan media pembelajaran.

2. Design (Perancangan)

Tahap desain dikenal juga dengan istilah membuat rancangan (*blueprint*). Tahap ini mengacu pada hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap awal. Pada tahap ini akan dihasilkan produk awal media pembelajaran berupa *blueprint trainer*. Tahap desain produk terdiri dari tahap perancangan dan tahap pembuatan produk awal media pembelajaran. Tujuan dari pembuatan rancangan yaitu untuk mempermudah peneliti pada tahap pembuatan produk, meminimalisir kesalahan, serta ketepatan langkah pengerjaan.

Tahapan yang dilakukan pada tahap perancangan meliputi: (1) Analisis kebutuhan komponen, (2) Pembuatan desain bentuk produk yang ergonomis dan aman digunakan. Perancangan dilakukan dengan maksud dan tujuan agar media yang dibuat sesuai dengan kebutuhan konsumen dalam hal ini adalah peserta didik.

Pada perancangan hasil desain produk dilakukan pembuatan daftar kebutuhan sesuai dengan ketersediaan bahan dan kemampuan untuk merealisasikannya. Selain itu juga untuk mengatur tata letak dan rancang bangun *trainer traffic light* berbasis PLC agar menjadi media pembelajaran yang menarik dan inovatif, bukan hanya dapat bekerja sesuai fungsinya saja tapi dari segi estetika tersusun rapi dan interaktif dengan penempatan komponen secara berurutan sehingga memudahkan dalam pemasangan rangkaian pada *trainer*.

3. Development (Pengembangan)

Tahap pengembangan yang dilakukan oleh peneliti memiliki beberapa tahapan yakni: (a) pembuatan *trainer traffic light* berbasis PLC, (b) validasi produk/media pembelajaran. Pengembangan dilakukan dari persiapan kebutuhan

sampai validasi produk/media pembelajaran untuk mendapatkan tingkat kelayakan dari para ahli media dan ahli materi.

a. Pembuatan *trainer traffic light* berbasis PLC

Pembuatan dan pengembangan *trainer traffic light* berbasis PLC terbagi menjadi tiga tahap, yaitu: (1) pembuatan Produk/Media, dan (2) pengujian media. Langkah ini dimulai dari setelah analisis kebutuhan dilakukan untuk memperhitungkan kebutuhan yang sesuai, sehingga pembuatan *trainer traffic light* berbasis PLC terealisasi sesuai dengan analisa yang telah dilakukan. Tahap pembuatan *trainer* ini dimulai dari tahap pembuatan merupakan tahap merealisasikan hasil rancangan yang didesain sedemikian rupa dalam pengembangan *trainer traffic light* berbasis PLC. Dan tahap pengujian media merupakan tahap pengujian media yang telah dibuat apakah sudah memenuhi kriteria kebutuhan sesuai desain yang dirancang atau tidak.

b. Validasi produk/media pembelajaran

Tahap validasi produk ini dilaksanakan untuk mendapatkan pernyataan dari ahli media dan ahli materi, berdasarkan kriteria kelayakan yang ditetapkan oleh penguji atau yang memberikan validasi. Dalam tahap ini uji validitas dilakukan oleh dosen Pendidikan Teknik Elektro UNY sebelum diterapkan dalam pembelajaran dikelas. Hasil dari uji validitas dijadikan sebagai bahan masukan untuk memperbaiki produk. Produk akan diterapkan dalam pembelajaran apabila telah dinyatakan layak dari ahli media dan ahli materi.

4. *Implementation (Implementasi)*

Implementasi merupakan langkah nyata untuk menerapkan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Pada tahap ini semua telah dikembangkan dan dipersiapkan sesuai dengan peran atau fungsinya agar bisa diimplementasikan. Tahap ini dilaksanakan setelah media pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan layak oleh ahli media dan materi dan kemudian digunakan untuk pembelajaran.

Tahap implementasi dilaksanakan dengan uji coba langsung kepada guru dan siswa kelas XI jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak. tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui respon pengguna yaitu siswa dan guru terhadap penggunaan media pembelajaran *trainer* pada proses pembelajaran.

Responden yang dilibatkan pada tahap uji coba langsung adalah 2 orang guru dan 15 orang siswa kelas XI program keahlian Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak. pengambilan data yang dilakukan pada uji coba langsung diambil dengan instrumen berupa angket. Pada uji coba ini, siswa melaksanakan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *trainer traffic light* berbasis PLC yang telah dikembangkan, kemudian siswa dan guru mengisi angket serta memberikan saran dan masukan terhadap media pembelajaran yang dikembangkan.

5. *Evaluation (Evaluasi)*

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah media pembelajaran yang dikembangkan berhasil, sesuai dengan harapan awal atau tidak. Evaluasi didasarkan

dari hasil setiap tahap pengembangan (*analysis, design, development, implementation*).

Melalui tahap ini akan didapatkan kekurangan dari produk yang dikembangkan sehingga dapat digunakan sebagai bahan analisa untuk dilakukan proses pengembangan kembali atau penyempurnaan yang sesuai dengan kebutuhan serta membenahi kekurangan. Setelah dinyatakan layak maka produk dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran.

C. Desain Uji Coba Produk

Desain uji coba produk dilakukan untuk mengumpulkan data yang digunakan sebagai dasar dalam menetapkan kelayakan produk media pembelajaran yang sedang dikembangkan. Desain uji coba meliputi: 1) Desain Uji Coba; 2) Subjek Uji Coba; 3) Teknik dan Instrumen penelitian; 4) Teknik Analisa Data.

1. Desain Uji Coba

Uji coba produk dimaksudkan untuk menguji kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan aspek materi, aspek media dan penilaian pengguna. Terdapat dua tahapan dalam uji coba produk untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran yaitu validasi ahli dan uji coba pengguna.

a. Validasi Ahli

Validasi ahli bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *Trainer Traffic Light* Berbasis PLC yang dikembangkan berdasarkan dari aspek materi dan aspek media. Pelaksanaan uji kelayakan dilakukan dengan menunjukan media pembelajaran *Trainer Traffic Light* berbasis PLC yang dikembangkan beserta sejumlah angket penilaian yang diisi oleh ahli materi dan

media untuk menilai layak atau tidaknya modul beserta saran dan kritik yang dapat digunakan sebagai perbaikan dalam pengembangan media pembelajaran *Trainer Traffic light* berbasis PLC.

b. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian dimaksudkan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran *Trainer Traffic Light* berbasis PLC bagi pengguna. Media pembelajaran *Trainer Traffic Light* berbasis PLC yang dikembangkan digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Guru dan siswa kemudian mengisi angket penilaian setelah proses pembelajaran berakhir untuk menilai tingkat kebermanfaatan media pembelajaran *Trainer Traffic Light* berbasis PLC yang dikembangkan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek penelitian dalam pengembangan media pembelajaran Mengoperasikan Sistem Pengendali Elektronik *Trainer Traffic Light* berbasis PLC ini meliputi: 1) Dua dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro ahli media; 2) Dua dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro ahli materi; 3) Dua guru jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga listrik SMK Cokroaminoto; (4) Siswa kelas XI SMK Cokroaminoto Pandak sebagai subjek uji coba penilaian produk.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini sebagai berikut :

1) Pengamatan (*Observation*)

Observasi dalam penelitian ini bertujuan untuk mengamati dan mengetahui proses pembelajaran, penggunaan metode mengajar dan sikap siswa saat mengikuti pelajaran. Metode observasi dalam penelitian ini adalah observasi terbuka. Peneliti berpartisipasi untuk mengamati secara langsung keadaan sesungguhnya di lapangan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai.

2) Metode wawancara

Wawancara merupakan metode pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mengetahui permasalahan yang ada dari proses pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan, keefektifan media pembelajaran dan kondisi siswa yang ada di SMK Cokroaminoto Pandak dari sudut pandang narasumber. Narasumber dari wawancara yang dilakukan peneliti adalah guru mata pelajaran mengoperasikan sistem pengendali elektronik.

3) Black Box Testing

Black box testing digunakan untuk menguji fungsionalitas dari produk yang dikembangkan.

4) Kuesioner atau Angket

Metode pengumpulan data menggunakan daftar kuesioner/angket digunakan untuk memperoleh informasi dari responden. Responden pada penelitian ini adalah ahli media, ahli materi, guru dan siswa kelas XI TIPTL SMK Cokroaminoto

Pandak. Angket digunakan menggunakan sakala *likert* dengan sakala 1 sampai 4, dimana angka 1 menunjukkan tidak setuju, angka 2 menunjukkan kurang setuju, angka 3 menunjukkan respon setuju, dan angka 4 menunjukkan respon sangat setuju. Sedangkan angket yang digunakan sebanyak empat jenis respon, yaitu angket penilaian untuk ahli media, angket penilaian untuk ahli materi, angket angket respon guru dan angket respon siswa.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian digunakan untuk mengevaluasi, mengetahui kelayakan, dan mengetahui respon siswa terhadap pengembangan media pembelajaran *trainer traffic light berbasis PLC*. Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini berupa lembar angket yang terbagi menjadi tiga kelompok yaitu : (1) angket kelayakan media pembelajaran untuk ahli media, (2) angket kelayakan media pembelajaran untuk ahli materi, (3) angket respon pengguna yaitu siswa dan guru terhadap penggunaan media pembelajaran *trainer traffic light berbasis PLC* untuk siswa kelas XI Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak.

Pengisian pernyataan pada angket dilakukan dengan memberikan tanda centang atau *checklist* (V) pada pilihan jawaban yang telah disediakan dengan skala *Likert* 4 alternatif pilihan jawaban. Hal ini untuk menghindari kecenderungan responden memilih jawaban tengah. Alternatif jawaban yang digunakan pada angket mempunyai dari sangat positif sampai sangat negatif yaitu: SS(Sangat setuju) – 4, S (Setuju) – 3, TS (Tidak Setuju) – 2, STS (Sangat Tidak Setuju) – 1. Angket yang dibuat disertai kolom komentar dan saran umum.

Berikut disampaikan kisi-kisi instrumen yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini.

1) Kisi-kisi Instrumen Angket Kelayakan Ahli Media

Instrumen angket digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer traffic light* berbasis PLC sebagai media pembelajaran. Kisi-kisi instrumen berdasarkan aspek-aspek yang diadopsi dari teori tertentu. Teori yang digunakan dalam instrumen angket penilaian kelayakan media mengadopsi teori dari *Google Material Design Guidines* (2016), Walker dan Hess (Arsyad, 2011: 175-176), Sudjana dan Rivai (1990: 2), dan Kemp dan Dayton (Arsyad, 2002: 21-23). Kisi-kisi instrumen penilaian kelayakan media oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	Kualitas Desain	Notasi Keterangan	1,2,3
		Tata Letak Komponen	4
		Daya Tarik	5
		Fungsi Aplikatif	6,7
2.	Kualitas Teknis	Teknis Pengoperasian	8,9,10
		Kemudahan Penggunaan	11,12,13
		Kemudahan dalam pemeliharaan	14,15
		Efisien	16
		Keamanan	17,18
3.	Kemanfaatan	Mempermudah guru	19,20
		Memperpendek waktu pembelajaran	21
		Menarik perhatian siswa	22,23
		Membantu pemahaman siswa	24,25,26

2) Kisi-kisi Instrumen Angket Kelayakan Ahli Materi

Instrumen angket digunakan kepada ahli materi untuk mengetahui tingkat kelayakan *trainer traffic light* berbasis PLC sebagai media pembelajaran dari segi materi. Kisi-kisi instrumen angket penilaian oleh ahli materi diadopsi dari teori Walker dan Hess (Arsyad, 2011: 176). Kisi-kisi instrumen penilaian kelayakan media oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	Kualitas Materi	Kesesuaian dengan tujuan materi	1,2
		Kesesuaian media dengan materi	3
		Mendukung Penyampaian materi	4,5
		Menambah wawasan pengetahuan	6,7
		Keruntutan materi	8
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	9,10,11,12
2.	Kemanfaatan	Mempermudah guru	13,14
		Memperpendek waktu pembelajaran	15,16
		Mempejelas pemahaman siswa	17,18
		Menumbuhkan minat belajar siswa	19,20

3) Kisi-kisi Instrumen Angket Pengguna (Siswa)

Instrumen penilaian siswa terhadap *trainer traffic light* berbasis PLC sebagai media pembelajaran digunakan untuk memperoleh data berupa produk ditinjau dari tingkat kepuasan siswa sebagai pengguna. Instrumen angket ini ditujukan kepada pengguna atau siswa kelas XI Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak. Kisi-kisi instrumen angket penilaian untuk pengguna

diadopsi dari teori *Material Design Guidines* (2016), Walker dan Hess (Arsyad, 2011: 175-176), Sudjana dan Rivai (1990: 2), Kemp dan Dayton (Arsyad, 2002: 21-23). Kisi-kisi instrumen penilaian siswa dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Siswa

No.	Aspek	Indikator	Butir	
			Positif	Negatif
1.	Kualitas Materi	Mendukung penyampaian materi	1,2	
		Kesesuaian media dengan materi	3,4	
		Menambah wawasan pengetahuan	5	
		Keruntutan materi	6,7	
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	8	
		Kejelasan petunjuk pengguna	9,10,11	
2.	Desain Tampilan	Tata letak komponen	12,14	
		Notasi keterangan	13	
3.	Teknis	Teknis pengoperasian	15	
		Mudah digunakan oleh siswa	16,17	
		Kesuaian dengan sarana dan prasarana	18,19	
		Kemudahan dalam pemeliharaan	20	
4	Kemanfaatan	Menumbuhkan minat belajar	21,22	
		Memperpendek waktu belajar	23,24	

4) Kisi-kisi Instrumen Angket Pengguna (Guru)

Instrumen penilaian guru terhadap *trainer traffic light* berbasis PLC sebagai media pembelajaran digunakan untuk memperoleh data berupa produk ditinjau dari tingkat kepuasan guru sebagai pengguna. Instrumen angket ini ditujukan kepada guru Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Cokroaminoto Pandak. Kisi-kisi instrumen angket penilaian untuk pengguna diadopsi dari teori *Material Design Guidines* (2016), Walker dan Hess (Arsyad, 2011: 175-176),

Sudjana dan Rivai (1990: 2), Kemp dan Dayton (Arsyad, 2002: 21-23). Kisi-kisi instrumen penilaian guru dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Guru

No.	Aspek	Indikator	Butir	
			Positif	Negatif
1.	Kualitas Materi	Mendukung penyampaian materi	1,2	
		Kesesuaian media dengan materi	3,4	
		Menambah wawasan pengetahuan	5	
		Keruntutan materi	6,7	
		Kesesuaian dengan kebutuhan siswa	8	
		Kejelasan petunjuk pengguna	9,10,11	
2.	Desain Tampilan	Tata letak komponen	12,14	
		Notasi keterangan	13	
3.	Teknis	Teknis pengoperasian	15	
		Mudah digunakan oleh siswa	16,17	
		Kesuaian dengan sarana dan prasarana	18,19	
		Kemudahan dalam pemeliharaan	20	
4	Kemanfaatan	Menumbuhkan minat belajar	21,22	
		Memperpendek waktu belajar	23,24	

c. Uji Validitas

Validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kevalidan suatu instrumen. Instrumen yang valid adalah instrumen yang dapat mengukur suatu variabel yang diteliti secara tepat. Uji validitas akan melibatkan ahli yang sesuai dengan bidangnya (*expert judgment*), pada penelitian ini ahli yang akan terlibat untuk menguji kevalidan adalah dosen Universitas Negeri Yogyakarta sebagai ahli media dan ahli materi. Dengan melakukan validasi instrumen maka akan mendapatkan instrumen yang valid sehingga dapat digunakan untuk pengambilan data pada penelitian.

d. Uji Realibilitas

Suatu instrumen sebagai alat pengumpul data yang dapat menghasilkan data dengan nilai yang relatif sama, maka instrumen yang digunakan dapat dipercaya, oleh karena itu reliabilitas dapat diartikan sebagai instrumen yang dapat dipercaya dalam pengambilan data. Reliabilitas instrumen siswa dapat dihitung dengan rumus *Alpha* yang sekornya bukan 1 dan 0 menurut Suharsimi (2013: 196).

Rumus *Alpha*:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma^2_1} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = Reabilitas instrumen

k = Banyaknya butiran pertanyaan atau soal

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah variasi butir

σ^2_1 = Variasi total

Koefisien yang didapat dalam perhitungan realibilitas instrumen akan diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien dari Guilford (Rostina Sundayana, 2014: 70) sebagai berikut:

Tabel 6. Klasifikasi Koefisien Realibilitas

Koefisien Realibilitas (r)	Tingkat realibilitas
$0,00 < r = 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r = 0,40$	Rendah
$0,40 < r = 0,60$	Cukup
$0,60 < r = 0,80$	Tinggi
$0,80 < r = 0,100$	Sangat tinggi

4. Teknik Analisa Data

Uji kelayakan kelayakan dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari produk dari ahli media, ahli materi dan respon siswa. Tingkat kelayakan akan diperoleh dari penilaian ahli materi, ahli media, respon guru, dan respon siswa. Analisa data dilakukan dengan mengkonversikan skor yang diperoleh dari ahli materi, ahli media, guru, dan siswa yang awalnya berupa data kualitatif menjadi data kuantitatif dengan menggunakan aturan skala likert seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak setuju	2
4	Sangat tidak setuju	1

Menentukan rata-rata skor yang diperoleh dari angket ahli media, angket ahli materi, dan angket respon siswa (Suharsimi, 2005: 264). Rumusnya sebagai berikut:

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

Keterangan:

\bar{x} = Skor rata-rata setiap aspek atau seluruh aspek

$\sum x$ = Jumlah skor setiap aspek atau seluruh aspek

n = Jumlah siswa atau pengguna

Skor yang diperoleh dari validasi angket ahli materi, ahli media, guru dan siswa sebagai pengguna kemudian dikonversikan menjadi empat skala kategori kelayakan yang memiliki interval skor seperti yang dikemukakan oleh Nama Sudjana (2016: 122). Skala kelayakan dapat dilihat dari tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Penilaian Kelayakan

No	Kategori	Skor
1	Sangat layak	$Mi+1,5Sbi < X \leq Mi+3Sbi$
2	Layak	$Mi < X \leq Mi+1,5Sbi$
3	Cukup layak	$Mi-1,5Sbi < X \leq Mi$
4	Tidak layak	$Mi-3Sbi < X \leq Mi-1,5Sbi$

Keterangan:

Mi = rata-rata Ideal = $\frac{1}{2}$ (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal)

Sbi = simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor tertinggi ideal – skor terendah ideal)

Skor tertinggi ideal = \sum butir kriteria x skor tertinggi

Skor terendah ideal = \sum butir kriteria x skor terendah

Skor kategori kelayakan pada tabel 10 akan dijadikan sebagai acuan terhadap hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, guru, dan siswa. Hasil tersebut kemudian akan menunjukkan tingkat kelayakan dan unjuk kerja dari media pembelajaran *trainer traffic light* berbasis PLC yang dikembangkan.