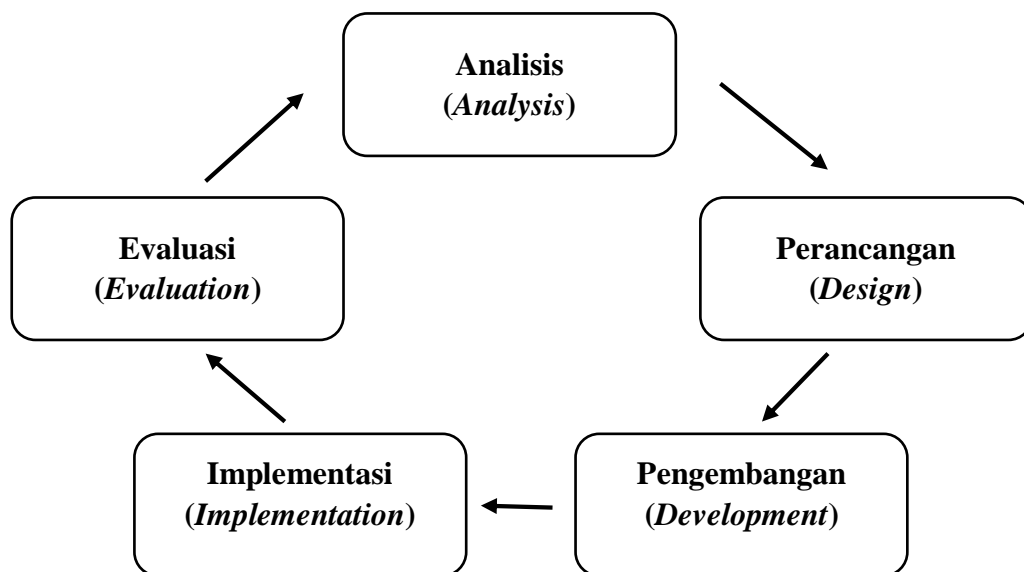


## BAB III METODE PENELITIAN

### 1.1 Desain Penelitian

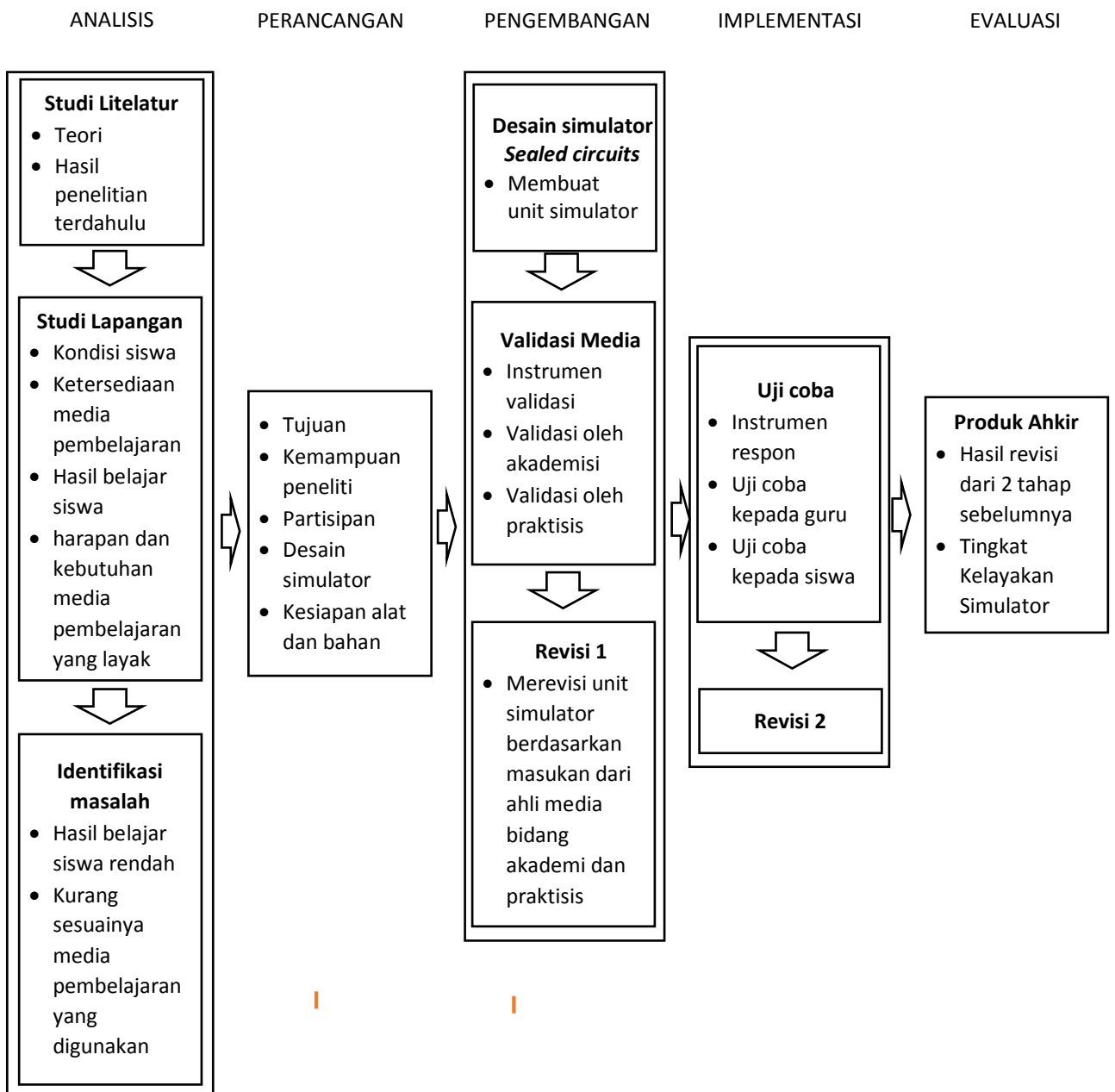
Penelitian ini bermaksud untuk mengembangkan media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran di SMK. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) dalam bidang pendidikan. Penelitian pengembangan dalam pendidikan sebagai “*a process used to develop and validate educational product*”, yaitu proses yang digunakan untuk membuat, mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Borg dan Gall, 1983).

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development & Implementation, dan Evaluation*). Model ADDIE dikembangkan secara sistematis dan berpijak pada landasan yang teoritis desain yang dikembangkan (Lee dan Owens, 2004).



Gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE

Berdasarkan gambar 3.1 Model Pengembangan ADDIE diatas. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan model ADDIE dapat disajikan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Langkah-Langkah Model ADDIE

## 1.2 Partisipan dan Tempat Penelitian

Partisipan penelitian ini adalah 62 siswa kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan Otomotif, 8 Guru produktif otomotif. Perancangan simulator ini melalui tahap pengujian di validasi oleh 6 pakar yang terdiri dari 3 akademisi dan 3 praktisi dari berbagai industri otomotif. Pengujian penelitian kuantitatif paling sedikit diperlukan 5 (lima) responden untuk mendapatkan nilai signifikan dalam statistik (Dyson, 2017). Tempat penelitian dan

pengembangan media pembelajaran kelistrikan sistem penerangan dengan rangkaian tertutup (*sealed circuits*) dilakukan di SMK N 1 Ciluku-Cianjur.

### 1.3 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa program keahlian teknik kendaraan ringan otomotif di SMKN 1 Ciluku. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* pada tahap pengembangan simulator sistem penerangan model *sealed circuits*. Tujuan pertimbangan penentuan sampel adalah siswa kelas XI yang sedang belajar mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan. Sampel yang sudah ditentukan terbagi kedalam tiga bagian, yaitu:

#### 1.3.1 Sampel uji coba terbatas

Sampel uji coba terbatas adalah 8 orang guru produktif dan 15 orang siswa kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan yang diambil dari perwakilan setiap kelas dengan kategori siswa kelompok atas, tengah dan bawah.

#### 1.3.2 Sampel implementasi produk kelompok kontrol

Sample implementasi produk kelompok kontrol adalah siswa kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan dengan jumlah 23 orang.

#### 1.3.3 Sampel implementasi produk kelompok eksperimen

Sample implementasi produk kelompok eksperimen adalah siswa kelas XI program keahlian teknik kendaraan ringan dengan jumlah 24 orang.

### 1.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah, kuesioner dan tes.

#### 1.4.1 Kuesioner

Data penelitian ini diperoleh dari beberapa teknik pengumpulan data berupa kuesioner. Kuesioner yang digunakan dilengkapi dengan alternatif jawaban sehingga responden tinggal memberikan jawaban dengan memberi tanda ceklis (✓). Skala yang digunakan untuk memberikan jawaban yaitu skala likert dengan 5 pilihan jawaban.

- a. Kisi-kisi kuesioner pengembangan simulator kelistrikan sistem penerangan model *sealed circuits* untuk validasi pakar media (akademisi dan praktisi)

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Kuesioner Validasi Pakar Media (Akademisi dan Praktis)

No	Komponen	Indikator	Item	No soal
1	Aspek Isi (Kesesuaian simulator sistem penerangan model <i>close loop</i> dengan tuntutan KI-KD SMK pada kompetensi keahlian teknik kendaraan ringan)	1.1 Simulator sistem penerangan model <i>close loop</i> sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan	1.1.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk pembelajaran membuat rangkaian lampu kecil ( <i>tail lamp</i> ) 1.1.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk pembelajaran membuat rangkaian lampu besar ( <i>head lamp</i> ) 1.1.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk pembelajaran membuat rangkaian lampu tanda belok ( <i>turn Signal</i> ) 1.1.4 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk pembelajaran membuat rangkaian lampu hati-hati ( <i>hazard</i> ) 1.1.5 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk pembelajaran mencari hubungan terminal pada <i>switch combination</i> 1.1.6 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk pembelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan dengan mudah karena setiap sistem penerangan dibedakan oleh warna kabel. 1.1.7 Simulator kelistrikan <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk membuat rangkaian kelistrikan pada panel instrumen ( <i>speedometer</i> )	1 2 3 4 5 6 11

		1.2 Simulator sistem penerangan model <i>close loop</i> dapat digunakan untuk belajar menentukan masalah/kerusakan dalam rangkaian sistem penerangan.	1.2.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk pembelajaran mendiagnos kerusakan/menentukan kerusakan karena setiap sistem dilengkapi dengan masalah ( <i>trouble</i> )	7
			1.2.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat meminimalkan kesalahan dalam pembelajaran membuat rangkaian kelistrikan karena arus yang mengalir dibedakan berdasarkan warna pada capit konektor, merah untuk positif (+) dan hitam untuk negatif (-)	8
			1.2.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan kondisi/kinerja tiap komponen kelistrikan sistem penerangan	9
			1.2.4 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat digunakan untuk menentukan pemasangan massa pada sebuah rangkaian dengan benar	10
2	Aspek Desain	1.5 Sesuai dengan kebutuhan praktek	1.5.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> di desain berbentuk meja dengan ukuran p x l x t (150 cm x 100 cm x 80 cm)	12
			1.5.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memiliki dimensi lebih kecil dari unit kendaraan	13
			1.5.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> di desain berbentuk meja dengan tujuan agar dalam memposisikan komponen-komponen kelistrikan dapat menyerupai posisi nyata seperti di kendaraan pada umumnya	14
			1.5.4 Posisi penempatan komponen kelistrikan disesuaikan dengan menyerupai posisi nyata pada unit kendaraan	15
			1.5.5 Komponen-komponen kelistrikan yang digunakan menggunakan komponen asli pada kelistrikan kendaraan ringan.	16
			1.5.6 Sistem <i>wiring</i> kelistrikan yang dirancang dengan model <i>sealed circuits</i> (rangkaiannya tertutup) menyerupai <i>wiring</i> kelistrikan nyata pada unit kendaraan	17
		1.6 Kemudahan operasionalnya	1.6.1 Sistem <i>wiring</i> kelistrikan yang dirancang dibedakan oleh warna kabel pada setiap sistemnya, agar lebih mempermudah siswa dalam mempelajari <i>wiring</i> kelistrikan tiap sistem	18

			1.6.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dipindah-pindahkan tempat karena pada setiap kaki meja diberikan roda	19
			1.6.3 Sumber tenaga listrik fleksible bisa menggunakan adaptor 12 Volt 10 Ampere atau Baterai 12 Volt	20
			1.6.4 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dalam pembuatannya	21
3	Aspek Penampilan (Kualitas fisik simulator)	1.1 Simulator sistem penerangan model <i>close loop</i> terlihat sederhana dengan memanfaatkan komponen-komponen kelistrikan kendaraan ringan	1.1.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> terlihat sederhana 1.1.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> terlihat kokoh 1.1.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> terlihat menarik dengan balutan warna hijau muda pada rangka meja simulator kelistrikannya 1.1.4 Setiap komponen kelistrikan pada simulator kelistrikan dikunci dengan menggunakan baut sehingga kondisi komponen lebih kuat. 1.1.5 Sistem pengendali kelistrikan menggunakan switch kombinasi dari sebuah unit kendaraan.	22 23 24 26 30
		1.2 Perawatan sangat mudah	1.2.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> tidak memerlukan perawatan rutin. 1.2.2 Simulator kelistrikan tidak mudah rusak/lepas akibat guncangan. 1.2.3 Komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan simulator kelistrikan menggunakan komponen asli pada sebuah kendaraan. 1.2.4 Posisi komponen dikondisikan menyerupai posisi nyata pada unit kendaraan yaitu terdapat 2 buah lampu tail atas dan bawah, 2 buah lampu besar kanan kir, dan 2 buah lampu sein kanan kiri depan belakang.	25 27 28 29
4	Aspek Biaya	1.1 Simulator sistem penerangan model <i>close loop</i> dapat diproduksi dengan biaya murah	1.1.1 Biaya perakitan simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat terpenuhi oleh anggaran praktek kompetensi keahlian 1.1.2 Biaya produksi tidak lebih dari Rp. 5.000.000 ,-	31 32
		1.2 Simulator sistem penerangan model <i>close loop</i> dapat	1.2.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat diproduksi di sekolah dengan menggunakan peralatan yang tersedia di sekolah peralatan yang digunakan untuk membuat perakitan simulator tersedia di sekolah	33

		diproduksi di sekolah dengan memanfaatkan fasilitas workshop	1.2.2 Komponen-komponen yang dibutuhkan untuk membuat simulator kelistrikan sistem penerangan banyak tersedia di toko <i>sparepart</i> kendaraan (mobil)	34
			1.2.3 Pembuatan simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat diselesaikan dalam kurun waktu 2 minggu.	35

b. Kisi-kisi kuesioner pengembangan simulator kelistrikan sistem penerangan model *sealed circuits* untuk respon guru dan siswa

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Kuesioner Untuk Respon Guru dan Siswa

No	Komponen	Indikator	Item	No soal
1	Visible atau kemudahan	1.1 Mudah di pelajari	1.1.1 Rangkaian sistem penerangan pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipelajari	1
			1.1.2 Alur rangkaian sistem penerangan lampu keci ( <i>tail lamp</i> ) pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipahami	2
			1.1.3 Alur rangkaian sistem penerangan lampu kepala jarak dekat ( <i>head low</i> ) pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipahami	3
			1.1.4 Alur rangkaian sistem penerangan lampu kepala jarak jauh ( <i>head up</i> ) pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipahami	4
			1.1.5 Alur rangkaian sistem penerangan lampu kepala flash ( <i>head flash</i> ) pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipahami	5
			1.1.6 Alur rangkaian sistem penerangan lampu tanda belok ( <i>turn signal</i> ) pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipahami	6
			1.1.7 Alur rangkaian sistem penerangan lampu tanda hati-hati ( <i>hazard</i> ) pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipahami	7
			1.1.8 Alur rangkaian sistem penerangan panel instrumen pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipahami	8
			1.1.9 Alur rangkaian sistem pengaman ( <i>fuse</i> ) sistem penerangan pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah dipahami	9

		1.2 Mudah dalam membuat rangkaian	1.2.1 Penelusuran kerusakan sistem penerangan pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> mudah ditelusuri karena setiap rangkaian sistem dibedakan oleh warna kabel.	10
			1.2.2 Mudah dalam menentukan kerusakan pada setiap rangkaian sistem penerangan	11
			1.2.3 Mudah dalam menentukan arus listrik positif	12
			1.2.4 Mudah dalam menentukan arus listrik negatif	13
			1.2.5 Siswa dapat mempelajari secara mandiri dengan melihat diagram kelistrikan yang sudah disediakan.	14
			1.2.6 Siswa dapat mengeksklore keterampilannya dalam membuat rangkaian kelistrikan sistem penerangan dengan cara memberinya masalah pada setiap rangkaian	15
			1.2.7 Siswa dengan mudah mencari massa pusat pada sebuah rangkaian sistem penerangan	16
			1.2.8 Siswa dengan mudah membuat rangkaian kelistrikan sistem penerangan disesuaikan dengan menentukan warna lampu sesuai fungsinya	17
2	<i>Interesting</i> atau menarik	2.1 Simulator menarik minat siswa untuk mempelajari kelistrikan kendaraan ringan	1.1.1 Dengan simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> siswa dapat mempelajari sistem penerangan kendaraan ringan secara berulang-ulang	18
			1.1.2 Tampilan dari simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> menarik dengan balutan warna hijau pada rangka simulator	19
			1.1.3 Belajar kelistrikan dengan simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> tidak membosankan	20
			1.1.4 simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memiliki fungsi yang sama dengan fungsi sistem penerangan pada unit kendaraan ringan	21
			1.1.5 simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memiliki tampilan yang menyerupai dengan tampilan sistem penerangan pada unit kendaraan ringan	22
		2.2 Menambah motivasi siswa untuk mempelajari kelistrikan kendaraan ringan	1.2.1 Belajar kelistrikan dengan simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> lebih tertantang untuk mempelajarinya, karena rangkaiannya didesain tertutup.	23
			1.2.2 Dengan diberikan masalah pada setiap rangkaian, belajar dengan simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> lebih menantang	24



			1.2.3 Tampilan simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> lebih berwarna, karena setiap sistem dibedakan berdasarkan warna kabel.	25	
3	<i>Simpel</i> atau sederhana	1.1 Simulator ini terlihat sederhana	1.1.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> terlihat lebih sederhana	26	
			1.1.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> tidak memerlukan perawatan rutin	27	
			1.1.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> tidak memerlukan perawatan berkala	28	
		1.2 Simulator ini mudah dioperasikan	1.2.1 Peran konektor diganti oleh capit lebih memudahkan dalam pengoperasiannya.	29	
			1.2.2 Konektor pada simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dipasangkan dengan mudah	30	
			1.2.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> berbentuk meja yang dilengkapi roda pada setiap kaki lebih memudahkan untuk berpindah-pindah tempat	31	
			1.2.4 Sumber listrik pada Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> sangat sederhana bisa dengan adaptor atau baterai	32	
			1.2.5 Dengan instalasi wiring model tertutup jadi lebih terlihat rapi	33	
4	<i>Useful</i> atau bermanfaat	1.1 Memudahkan siswa dalam memahami rangkaian sistem penerangan kendaraan ringan	1.1.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memudahkan siswa dalam mempelajari rangkaian sistem penerangan kendaraan ringan	34	
			1.1.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memudahkan siswa dalam mempelajari tahapan demi tahapan merangkai sistem penerangan kendaraan ringan	35	
			1.1.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memudahkan siswa dalam mempelajari alur rangkaian tiap sistem pada sistem penerangan kendaraan ringan	36	
			1.1.4 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memudahkan siswa dalam menentukan arus listrik positif	40	
			1.1.5 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memudahkan siswa dalam menentukan arus listrik negatif	41	
			4.2 Memudahkan siswa dalam mempelajari masalah dalam sistem	1.2.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memudahkan siswa dalam mencari permasalahan pada rangkaian sistem penerangan kendaraan ringan	37
				1.2.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memudahkan siswa dalam memahami masalah-masalah dalam membuat rangkaian sistem penerangan kendaraan ringan	38

		penerangan kendaraan ringan	1.2.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> membantu siswa dalam mendeteksi kesalahan dalam membuat rangkaian kelistrikan sistem penerangan	39
			1.2.4 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> memudahkan siswa dalam mencari hubungan <i>switch</i> kombinasi	42
5	<i>Acuurate</i> atau tepat sasaran	5.1 Simulator sesuai digunakan sebagai media pembelajaran dalam materi sistem penerangan kendaraan ringan	5.1.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk membuat rangkaian sistem penerangan lampu kecil ( <i>tail lamp</i> )	43
			5.1.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk membuat rangkaian sistem penerangan lampu kepala jarak dekat ( <i>head low</i> )	44
			5.1.3 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk membuat rangkaian sistem penerangan lampu kepala jarak jauh ( <i>head up</i> )	45
			5.1.4 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk membuat rangkaian sistem penerangan lampu kepala flash ( <i>head flash</i> )	46
			5.1.5 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk membuat rangkaian sistem penerangan lampu tanda belok ( <i>turn signal</i> )	47
			5.1.6 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk membuat rangkaian sistem penerangan lampu tanda hati-hati ( <i>hazard</i> )	48
			5.1.7 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk membuat rangkaian sistem penerangan panel instrumen	49
			5.1.8 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk mencari hubungan <i>switch</i> kombinasi	50
		5.2 Simulator ini dapat digunakan untuk belajar dan mencari kesalahan pemasangan rangkaian sistem penerangan kendaraan ringan	5.2.1 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan untuk pemeriksaan rangkaian sistem penerangan	51
			5.2.2 Simulator kelistrikan model <i>sealed circuits</i> dapat dioperasikan pengujian untuk menentukan kesalahan dalam membuat rangkaian sistem penerangan	52

### 3.4.2 Tes

Tes dilakukan kepada siswa setelah mengikuti serangkaian uji coba, tes ini bertujuan untuk mengukur perolehan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan di dalam kelas, metode yang digunakan yaitu *nonequivalen control grup design*. Terdapat dua kelas yang ditentukan secara langsung, kemudian diberikan *pre test* untuk mengetahui keadaan awal, selanjutnya diberikan perlakuan berbeda dengan menggunakan simulator yang berbeda dan diakhir dilakukan *post test*, hasil dari tes ini dijadikan bahan analisa.

## 3.5 Prosedur Penelitian

### 3.5.1. Prosedur Penelitian Pengembangan Simulator Sistem Penerangan Model *Sealed Circuits*

Prosedur penelitian pengembangan merupakan pemaparan prosedur yang ditempuh oleh peneliti dalam membuat produk. Berdasarkan model ADDIE diatas, penelitian ini dibuat dengan langkah-langkah rincian sebagai berikut:

#### 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini dikerjakan dengan melakukan identifikasi masalah, identifikasi potensi, dan analisis kebutuhan dengan cara melakukan studi dokumentasi (mengkaji silabus, RPP, materi, mengkaji KI dan KD pada kurikulum). Selanjutnya dilakukan studi litelatur dengan mengkaji jurnal, artikel ilmiah dan buku.

Tahap selanjutnya melakukan studi lapangan dan didapat hasil belajar siswa yang belum maksimal pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan khususnya pada KD sistem penerangan. Tinjauan ke beberapa sekolah tentang media yang digunakan untuk pembelajaran kelistrikan, fakta di lapangan media yang tersedia masih dengan menggunakan simulator model lama. Hasil akhir dari proses ini didapat data yang meliputi permasalahan yang dihadapi, kebutuhan yang diperlukan untuk pembelajaran.

#### 2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini melakukan perancangan sebuah konsep produk media pembelajaran berupa simulator dengan sistem rangkaian tertutup (*sealed circuits*). Langkah pembuatan produk dimulai dari mendesai rangka simulator

dalam bentuk gambar 2D, desain *layout* penempatan komponen kelistrikan pada simulator, mendesain gambar rangkaian sistem penerangan, dan terakhir agar desain terlihat jelas maka dibuatkan gambar 3D yang mencakup keseluruhan simulator. Kebutuhan dalam membuat simulator meliputi:

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| 1) Meja kelistrikan    | 7) <i>Flasher</i> 1 buah      |
| 2) Kabel-Kabel         | 8) <i>Head lamp</i> 2 buah    |
| 3) Konektor            | 9) <i>Tail lamp</i> 2 buah    |
| 4) <i>Dimer switch</i> | 10) <i>Turn signal</i> 2 buah |
| 5) <i>Fuse box</i>     | 11) <i>Brake light</i>        |
| 6) <i>Relay</i> 3 buah | 12) Adaptor 12 v 10 A         |

### 3. Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan merupakan tahap mewujudkan desain yang telah dikonsep. Pengembangan instrumen validasi untuk proses validasi media oleh ahli bidang akademi dan praktisi. langkah-langkah pada tahap ini meliputi:

- Tahap pembentukan rangka simulator dengan cara melakukan pemotongan bahan dan pengelasan.
- Tahap pengecatan rangka simulator.
- Tahap pemasangan komponen sesuai dengan *layout* yang sudah di rancang.
- Tahap instalasi rangkaian kelistrikan sistem penerangan yang meliputi rangkaian lampu kecil (*tail lamp*), lampu besar (*head lamp*), lampu sein (*turn signal*) dan rangkaian lampu hati-hati (*hazard*).
- Tahap uji coba simulator bertujuan untuk mencoba apakah simulator bekerja dengan baik atau tidak.
- Tahap uji validasi oleh ahli bidang akademisi dan ahli bidang praktisi
- Tahap revisi hasil masukan dari ahli bidang akademisi dan ahli bidang praktisi.

### 4. Tahap Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba terbatas kepada guru dan siswa bertujuan untuk menguji penggunaan simulator dan mengetahui respon guru dan siswa terhadap simulator yang dikembangkan dengan menggunakan

kuesioner. Hasil dari uji coba terbatas ini dijadikan acuan untuk melakukan revisi selanjutnya.

#### 5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi adalah proses untuk melihat apakah media pembelajaran yang dibuat berhasil, sesuai dengan harapan atau tidak. Evaluasi dapat dilakukan setiap tahap pengembangan. Evaluasi terakhir ini untuk melihat respon terhadap penggunaan media pembelajaran.

### **3.5.2 Prosedur Penelitian Uji Kelayakan Simulator Sistem Penerangan Model *Sealed Circuits***

Langkah uji kelayakan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari simulator yang dikembangkan. Uji kelayakan dilakukan dengan metode *nonequivalen control grup design*. Terdapat dua kelas yang dipilih secara langsung, kemudian diberikan *pre test* untuk mengetahui keadaan awal, selanjutnya diberikan perlakuan berbeda dengan menggunakan simulator yang berbeda dan diakhir dilakukan *post test*. Adapun tahapan implementasi penggunaan media adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2010).

1. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran untuk kelas kelas kontrol dan kelas ekperimen.
2. Menyiapkan kelas kontrol dan kelas ekperimen yang akan dijadikan obyek penelitian.
3. Memberikan *pre test* pada kelas kontrol dan kelas ekperimen untuk mengetahui sejauhmana pengetahuan siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran.
4. Melaksanakan pembelajaran sesuai dengan apa yang direncanakan, pada kelas kontrol menggunakan simulator model lama dan pada kelas ekperimen menggunakan simulator model *sealed circuits*.
5. Melakukan *post test* pada kelas kontrol dan kelas ekperimen, untuk mengetahui peningkatan pengetahuan setelah dilakukan proses pembelajaran.
6. Mengolah dan menganalisis data hasil *pre test* dan *post test*, dengan menghitung N-gain dan Uji T dua rata-rata.
7. Menyimpulkan dari hasil pengolahan dan analisis data.

### 3.6 Teknik Analisis Data

#### 3.6.1 Uji Instrumen

##### 1) Uji Validitas Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dikatakan valid, jika instrumen tersebut mampu mengukur apa yang diukur serta dapat mengungkap data dari variabel secara tepat. Mengetahui validitas item dari suatu soal dapat menggunakan kolerasi *product momen* (Sugiyono, 2010), sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \cdot (\sum x_i y_i) - (\sum x_i) \cdot (\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

- $r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel x dan y
- $x_i$  = Skor tiap item soal
- $y_i$  = Skor total seluruh item
- $n$  = Jumlah responden
- $\sum_{xy}$  = Jumlah perkalian xy

Harga koefisien korelasi ( $r_{xy}$ ) diperoleh, dilanjutkan dengan mensubstitusikan ke rumus uji t, yaitu:

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

- t = uji t
- r = koefisien korelasi
- n = jumlah responden

Uji validitas ini dilakukan pada setiap item angket dengan kriteria pengujian item adalah jika hasil  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 95% (taraf signifikan 5%) dan derajat kebebasan (dk) = n-2, maka item soal tersebut dinyatakan valid. Sedangkan apabila  $t_{hitung} < t_{tabel}$  pada taraf kepercayaan 95% (taraf signifikan 5%) maka item soal dinyatakan tidak valid. Penulis menggunakan program *microsoft excel* untuk membantu perhitungan validitas.

Hasil perhitungan validitas untuk angket validasi media untuk pakar bidang akademisi dan praktisi ditentukan dengan jumlah responden 6 orang dan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = n-2$ , maka diperoleh  $dk = 6-2 = 4$ , maka  $t_{tabel} = 1,94$ . Sedangkan untuk angket respon pengguna untuk siswa dan guru dengan jumlah responden uji coba sebanyak 23 orang dengan taraf

signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = n - 2$ , maka diperoleh  $dk = 23 - 2 = 21$ , maka  $t_{\text{tabel}} = 1,71$ . Maka item yang dinyatakan valid apabila  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ . Hasil rekapitulasi perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Hasil Uji Validitas Angket

Jenis Angket	Jumlah responden ujicoba angket	Jumlah soal awal	Jumlah soal tidak valid	No soal gugur	Jumlah soal valid
Angket validasi media untuk pakar bidang akademisi dan praktisi	6	35	3	7,21,25	32
Angket respon pengguna untuk siswa dan guru	23	52	5	4,16,23,33,47	47

## 2) Uji Reliabilitas Instrumen Penelitian

Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2006) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mencari varian tiap butir

$$\sigma_b^a = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$\sigma_b^a$  = harga varian total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat jawaban responden dari setiap item

$(\sum X)^2$  = jumlah skor seluruh responden dari setiap item

N = jumlah responden

- b. Menghitung varian total

$$\sigma_t^a = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$\sigma_b^a$  = harga varian total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat jawaban responden dari setiap item

$(\sum X)^2$  = jumlah skor seluruh responden dari setiap item

N = jumlah responden

- c. Menghitung reliabilitas instrumen dengan menggunakan rumus Alpha

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_b^a}{\sigma_{2t}^a} \right)$$

Keterangan

$r_{11}$  = reliabilitas angket

- k = banyak item/butir angket
- $\sum \sigma_b^2$  = harga varian item
- $\sigma^{2t}$  = harga varian total

Langkah selanjutnya “setelah diperoleh nilai  $r_{xy}$  selanjutnya dikonsultasikan dengan nilai  $r_{tabel}$  dengan taraf signifikan 5%. Jika didapatkan nilai  $r_{xy} > r_{tabel}$ , maka butir soal instrumen dapat dikatakan reliable, tetapi sebaliknya jika didapatkan nilai  $r_{xy} < r_{tabel}$ , maka butir soal instrumen dapat dikatakan tidak reliabel” (Arikunto, 2006). Penulis menggunakan program *microsoft excel* untuk membantu perhitungan reliabilitas.

Hasil perhitungan reliabilitas untuk angket validasi media dan angket respon pengguna dinyatakan reliabel apabila  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Hasil rekapan perhitungan dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Uji Reliabilitas Angket

Jenis Angket	Jumlah responden	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Keterangan
Angket validasi media untuk pakar bidang akademisi dan praktisi	6	1,18	0,81	Reliable
Angket respon pengguna untuk siswa dan guru	23	1,04	0,41	Reliable

### 3) Analisis butir soal

Menentukan tingkat kesukaran butir soal menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Dimana:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran	Interpretasi
TK < 0,30	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
TK > 0,70	Mudah

Berdasarkan hasil uji coba soal terhadap 23 siswa maka didapat hasil sebagai berikut: dari jumlah soal 25 butir soal, didapat rata soal dengan kategori mudah 36 %, sedang 40 % dan kategori sulit 24 %.



### 3.6.2 Uji Persyaratan Analisis Data

#### 1) Uji Normalitas

Perhitungan normalitas data dilakukan pada data awal antara kelompok kontrol dan eksperimen, data awal yang dimaksud merupakan data nilai siswa pada mata pelajaran pemeliharaan kelistrikan kendaraan ringan. Tujuan di uji normalitas adalah untuk melihat apakah data antara kelompok kontrol dan eksperimen berdistribusi normal atau tidak.

Adapun perhitungan normalitas data dilakukan dengan bantuan aplikasi *SPSS 16.0 for windows*. Kriteria pengujian normalitas data dikatakan normal apabila  $P\text{-value (sig.)} > 0,05$ . Hasil dari uji normalitas antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat disimpulkan data berdistribusi Normal, untuk melihat rincian perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 13.

#### 2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dimaksudkan untuk memberikan keyakinan bahwa sekumpulan data yang dimanipulasi dalam serangkaian analisis memang berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya. Perhitungan homogenitas data dilakukan dengan bantuan aplikasi *SPSS 16.0 for Windows*. Kriteria pengujian homogenitas, data dikatakan homogen apabila  $P\text{-value (sig.)} > 0,05$ . Hasil dari uji homogenitas antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dapat disimpulkan data termasuk dalam kategori homogen, untuk melihat rincian perhitungannya dapat dilihat pada lampiran 14.

#### 3) Uji T dua rata-rata pada data awal.

Uji T dua rata-rata pada data awal untuk mengetahui apakah kedua sampel penelitian antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen memiliki perbedaan tingkat pengetahuannya atau tidak. Kriteria uji T dua rata-rata, data dikatakan tidak memiliki perbedaan apabila  $P\text{-value (Sig. 2 tailed)} > 0,05$ . Hasil pengujian T dua rata-rata pada data awal kelompok kontrol dan eksperimen didapat  $P\text{-value (Sig. 2 tailed)}$  sebesar 0,784, artinya  $0,784 > 0,05$ . Maka diartikan bahwa sampel antara kelompok kontrol dan eksperimen yang dipilih memiliki kemampuan pengetahuan awal yang sama, dapat dilihat pada lampiran 15.

### 3.6.3 Analisis Validasi Media Oleh Ahli (Akademisi dan Praktisi)

Pengujian validasi media oleh ahli bidang akademisi dan praktisi digunakan untuk menguji kelayakan rancangan simulator sistem penerangan model *sealed circuits*, validator direncanakan dilakukan oleh 3 orang akademisi yaitu guru produktif teknik kendaraan ringan dari SMKN 1 Cilaku dan 3 orang dari praktisi yang terdiri dari 2 orang kepala mekanik dari PT. Srikandi Diamond Motor dan 1 orang assesor kompetensi dari CV.Wahana Prima. Teknik analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah data hasil validasi ahli media (akademi dan praktisi) dengan cara mengolah data dari hasil sebaran angket dan dilengkapi dengan saran dan masukan sebagai bahan untuk perbaikan simulator.

Rumus yang digunakan untuk menghitung *prosentase* dari masing-masing aspek:

$$\text{Prosentase} = \frac{\sum x}{\sum SM} \times 100\%$$

Keterangan :  $\sum x$  : jumlah skor  
 $\sum SM$  : jumlah skor maksimal

Selanjutnya untuk menghitung *prosentase* keseluruhan aspek digunakan rumus:

$$\text{Prosentase} = F : N$$

Keterangan F : jumlah *prosentase* keseluruhan aspek  
N : banyak aspek

Tabel. 3.6 Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
81 % - 100 %	Sangat Baik	Tidak Perlu Direvisi
61 % - 80 %	Baik	Direvisi Seperlunya
41 % - 60 %	Cukup	Cukup Banyak direvisi
21 % - 40 %	Kurang Baik	Banyak Direvisi
0 % - 20 %	Sangat Kurang Baik	Direvisi Total

(Riduwan, 2009)

### 3.6.4 Analisis Uji Coba Media oleh Guru dan Siswa

Uji coba simulator sistem penerangan model *sealed circuits* dilakukan oleh 8 orang guru produktif otomotif dan 15 siswa kelas XI jurusan teknik kendaraan ringan. Uji coba ini dimaksudkan untuk menguji fungsionalitas dari simulator

sistem penerangan model *sealed circuits*, kemudian diakhir disebarakan angket ke responden untuk memberikan respon terhadap simulator sistem penerangan model *close loop* ini. Rumus yang digunakan untuk menghitung *prosentase* dari masing-masing aspek:

$$\text{Prosentase} = \frac{\sum x}{\sum SM} \times 100\%$$

Keterangan :  $\sum x$  : jumlah skor  
 $\sum SM$  : jumlah skor maksimal

Selanjutnya untuk menghitung *prosentase* keseluruhan aspek digunakan rumus:

$$\text{Prosentase} = F : N$$

Keterangan F : jumlah *prosentase* keseluruhan aspek  
 N : banyak aspek

Agar dapat memberikan makna dan pengambilan keputusan digunakan ketetapan konversi tingkat pencapain skala 5 dengan kualifikasi sesuai dengan tabel 3.6.

### 3.6.5 Pengolahan Uji Kelayakan Media

Uji validasi berdasarkan hasil uji produk pada tahap implementasi dalam penelitian ini adalah *nonequivalen control grup design*. Desain penelitian ini terdapat dua kelompok yang terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok diberi *pre test* pada awal kegiatan kemudian lakukan perlakuan yang berbeda dan diakhir kegiatan diberikan *post test*, dilihat apakah ada perbedaan hasil atau tidak. Pola desain pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 *Nonequivalen Control Grup Design*

<i>Grup</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
Kelompok eksperimen	T <sub>E1</sub>	X	T <sub>E2</sub>
Kelompok kontrol	T <sub>K1</sub>	Y	T <sub>K2</sub>

Keterangan:

- T<sub>E1</sub>/T<sub>K1</sub> = tes awal yang diberikan kepada siswa
- X = pembelajaran dengan menggunakan simulator model *sealed circuits*
- Y = pembelajaran dengan menggunakan media konvensional
- T<sub>E2</sub>/T<sub>K2</sub> = tes akhir yang diberikan kepada siswa

Uji perbedaan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol menggunakan persamaan N-gain, rumus N-gain menurut Hake (2002) sebagai berikut:

$$N_{gain} = \frac{S_{post} - S_{pre}}{100 - S_{pre}}$$

Keterangan :

$S_{post}$  = Skor *post test*

$S_{pre}$  = Skor *pre test*

Tabel 3.8 Kategori Tingkat  $N_{gain}$

$N_{gain}$	Kategori
0,70 – 1,00	Tinggi
0,30 – 0,69	Sedang
0,00 – 0,29	Rendah

Uji perbedaan untuk mengetahui adanya perbedaan hasil pembelajaran antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan uji T dua rata-rata. Perhitungan dilakukan dengan bantuan aplikasi *SPSS 16.0 for windows*. Kriteria pengujiannya apabila *P-value (Sig. 2 tailed)* < 0,05, maka terdapat perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.