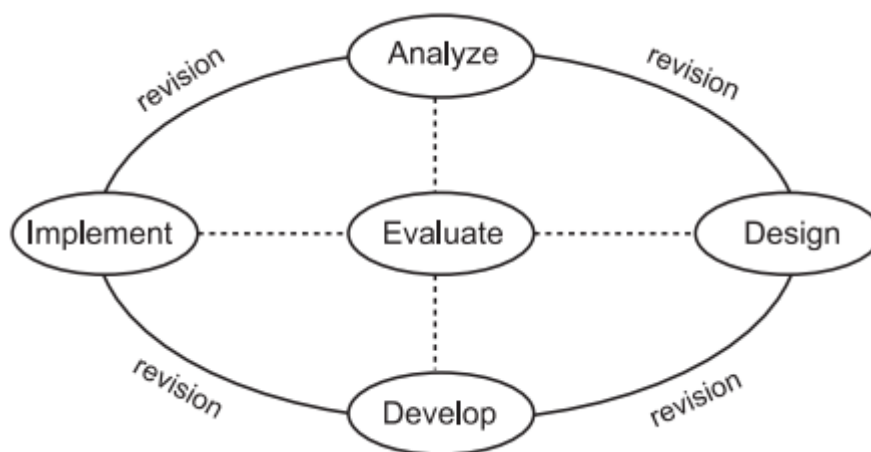


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Research/RnD*). Langkah penelitian menggunakan konsep ADDIE menurut Branch (2009: 2) yaitu *Analyze* (Menganalisis), *Design* (Merancang), *Develop* (Mengembangkan), *Implement* (menerapkan), *Evaluation* (mengevaluasi). ADDIE merupakan konsep pengembangan produk. Konsep ADDIE membutuhkan pembelajaran berpusat pada siswa, inovatif, asli dan inspiratif. Setiap langkah di dalam konsep ini dapat langsung direvisi/ diperbaiki. Skema lebih jelas ditampilkan dalam Gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Konsep ADDIE
(Sumber: Branch, 2009: 2)

Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth untuk standar kompetensi mengoperasikan pengendali elektronik. Hal ini terdapat pada mata pelajaran Sistem Kendali Elektronik kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK N 1 Pundong. Tahap yang dilakukan sesuai konsep ADDIE dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis

Analisis dilakukan dengan melihat silabus yang digunakan untuk kelas XI TITL SMK Negeri 1 Pundong. Kompetensi dasar yang akan dipilih yaitu mengoperasikan motor listrik berbagai kendali. Aspek yang akan dianalisis berkaitan dengan kondisi siswa, kondisi pembelajaran, dan kebutuhan lain untuk mencapai kompetensi dasar mengoperasikan motor listrik berbagai kendali. Langkah selanjutnya, melakukan wawancara kepada guru untuk mengonfirmasi agar data yang diperoleh valid.

2. Perancangan

Proses perancangan dibagi menjadi tiga macam, yaitu perancangan perangkat keras berupa *trainer* putaran motor, perancangan perangkat lunak berupa pemrograman arduino serta *jobsheet* pemrograman arduino. *Trainer* putaran motor dirancang dengan membuat rancang bangun jalur *bucket* / ember, tata letak *box trainer*, tata letak komponen pada PCB

(*printed circuit board*). *Jobsheet* dibuat berdasarkan kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran sesuai pada silabus.

Perancangan perangkat keras *trainer* putaran motor dapat dispesifikkan menjadi beberapa langkah dibawah ini:

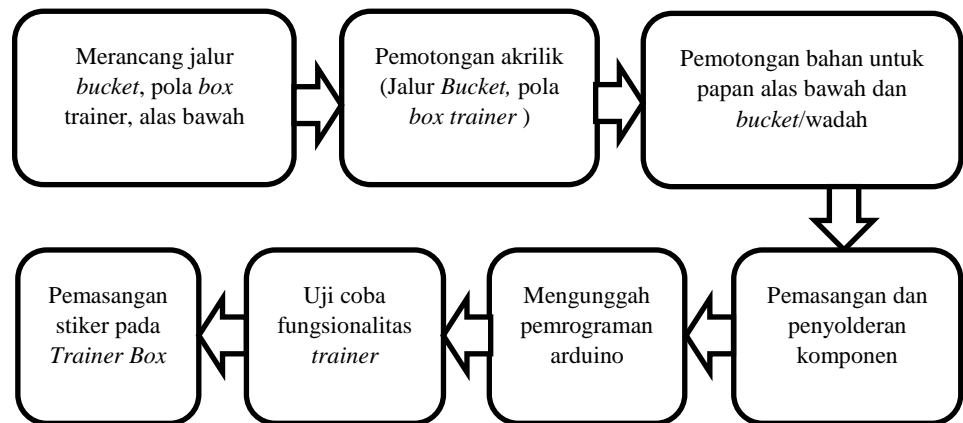
- 1) Perancangan jalur *bucket* menggunakan perangkat lunak *Corel Draw*.
- 2) Perancangan tata letak komponen pada PCB menggunakan perangkat lunak Proteus.
- 3) Perancangan tata letak *box trainer* beserta stikernya menggunakan perangkat lunak Corel Draw.
- 4) Perancangan instrumen kelayakan *trainer* putaran motor berupa angket. Hal yang dilakukan meliputi perumusan aspek-aspek yang akan diukur berdasarkan teori yang ada, penulisan butir instrumen, validasi instrumen menggunakan pendapat ahli dan revisi instrumen.

Perancangan *jobsheet* program arduino dispesifikkan menjadi beberapa langkah dibawah ini:

- 1) Menetapkan kompetensi yang telah dirumuskan pada silabus.
- 2) Menentukan judul *jobsheet*.
- 3) Merumuskan isi dan garis-garis besar *jobsheet*.
- 4) Merancang tata letak modul dan halaman sampul *jobsheet*.

3. Pengembangan

Pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pengembangan putaran motor menggunakan pengendali jarak jauh berbasis bluetooth. Proses pembuatan putaran motor sesuai standar kompetensi mengoperasikan pengendali elektronik akan menggunakan Arduino Nano. Pemilihan Arduino Nano karena merupakan salah satu mikrokontroler yang mudah dipelajari, praktis, dapat mendukung berbagai macam modul tambahan lain sebagai *input* ataupun *output*. Penelitian kali ini mengkombinasikan arduino nano, modul bluetooth dan *software android* yang cocok dengan arduino berbasis modul bluetooth. Proses pengembangan perangkat keras yaitu:



Gambar 5. Alur pengembangan perangkat keras

Merancang bentuk serta tata letak setiap komponen menentukan atas kelayakan suatu modul pembelajaran. Aspek yang perlu diperhatikan, seperti Keselamatan dan kesehatan kerja (K3), efisiensi dan efektifitas bahan, serta tata letak yang menambah nilai positif suatu modul

pembelajaran. Langkah selanjutnya adalah mulai memotong setiap bagian dari mulai jalur *bucket*, pola *box trainer*, papan alas. Proses pemasangan dan penyolderan komponen elektronika dapat dilakukan setelah yakin jalur rangkaiannya sudah benar. Rangkaian yang telah selesai dapat dilanjutkan dengan mengunggah program ke arduino nano. Uji fungsionalitas dapat dilakukan sebelum tahap akhir, yakni pemasangan stiker untuk memudahkan siswa dalam mengetahui informasi yang mereka perlukan.

Trainer telah siap digunakan, langkah selanjutnya adalah membuat program di perangkat lunak arduino. *Input* terdiri dari 3 tombol, tombol naik, tombol turun dan tombol darurat. Setelah program putaran motor telah selesai, selanjutnya adalah mengunduh *software android* yang cocok dengan android berbasis modul bluetooth. Setelah dikombinasikan, langkah selanjutnya yaitu uji coba *trainer*. Hasil pengujian dijadikan sebagai landasan untuk perbaikan *trainer*. Setelah mengalami perbaikan, dilakukan pengujian kepada ahli media dan ahli materi. Ahli media akan meninjau dan memberikan masukan, kritikan, saran untuk pengembangan dan penyempurnaan *trainer* yang telah dibuat. Selain itu, ahli materi juga akan melihat dan menilai materi yang tercantum dalam *jobsheet*. Hasil evaluasi materi juga dijadikan sebagai landasan adanya pengembangan materi selanjutnya.

4. Penerapan

Tahap penerapan atau implementasi dilakukan dengan mempersiapkan guru dan mempersiapkan siswa kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Mempersiapkan guru artinya memberikan penjelasan materi tentang komponen, fungsi dan cara kerja *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth serta pemrograman putaran motor pada arduino. Sedangkan mempersiapkan siswa artinya adalah mempersiapkan peserta didik untuk menyiapkan kebutuhan tambahan pendukung *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth.

5. Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan secara berkala setiap proses dan evaluasi di tahap akhir. Evaluasi setiap proses, artinya setiap masukan, saran, dan revisi dari ahli materi maupun ahli media akan sangat membantu perbaikan terhadap *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth. Setelah *trainer* diuji coba, siswa mengisi angket yang telah disiapkan dan dievaluasi kembali di tahap evaluasi akhir *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth. Proses ini juga akan menghasilkan rencana perbaikan media yang dikembangkan berikutnya.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Waktu pelaksanaan pada tanggal 1 April - 31 Juli 2019.

C. Sumber Data

Subyek penelitian untuk mendapatkan data penelitian ini yaitu siswa sebanyak tiga puluh dua orang kelas Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong sebagai pengguna. Dua dosen jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta sebagai ahli media. Satu orang guru jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong dan satu orang dosen dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta sebagai ahli materi. Objek penelitian adalah *Trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Beberapa macam teknik pengumpulan data akan digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kebutuhan media pembelajaran yang dibutuhkan untuk mata pelajaran Instalasi Motor

Listrik kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Observasi ini merupakan Observasi tidak terstruktur, sehingga tidak ada pedoman yang tersusun secara sistematis dan lengkap.

b. Angket

Angket (Kuesioner) adalah teknik mengumpulkan data dan informasi dari responden dengan data yang diperoleh bersifat tekstual serta cenderung objektif. Data hasil penelitian ini akan mengkombinasikan data kualitatif dan data kuantitatif. Angket untuk ahli media, ahli materi, dan angket respon penilaian siswa menggunakan skala *likert* dengan empat pilihan jawaban. Hal ini bertujuan untuk membatasi peluang untuk bersikap netral sehingga diperoleh hasil yang maksimal.

c. Dokumentasi

Dokumen merupakan catatan peristiwa yang telah berlalu. Dokumen dapat berupa tulisan, gambar, atau karya dari seseorang. Dokumentasi yang berbentuk dokumen berupa silabus dan kompetensi dasar yang akan dicapai sesuai dengan kurikulum yang digunakan di kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Sementara dokumen berbentuk gambar yakni berupa foto kegiatan praktikum.

2. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menggunakan angket untuk mengetahui unjuk kerja dan kelayakan *Trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth. Angket berupa: (a) angket untuk ahli media, (b) angket untuk ahli materi, (c) angket respon penilaian siswa. Penjelasan tiap instrumen akan dijelaskan lebih lanjut pada poin-poin dibawah ini:

a. Instrumen Ahli Media

Instrumen ahli media digunakan untuk memperoleh dan mengetahui data kelayakan media. Rangkuman kisi-kisi instrumen penilaian ahli media dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen ahli media

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Kualitas Isi dan Tujuan	Ketepatan penggunaan <i>trainer</i> sesuai dengan kompetensi dasar mengoperasikan motor listrik berbagai kendali	1,2
		Minat siswa terhadap media yang dikembangkan	3,4
2	Kualitas pembelajaran	Memberikan bantuan dalam pembelajaran	5,6
		Memberikan kesempatan belajar	7,8
		Dapat memberi dampak positif bagi pembelajaran	9,10
3	Kualitas teknis	Keterbacaan	11,12
		Kualitas tampilan	13,14,15,
		Mudah digunakan	16,17,18

b. Instrumen Ahli Materi

Instrumen untuk ahli materi digunakan untuk memperoleh dan mengetahui data kualitas dan kelayakan materi pembelajaran yang dikembangkan dalam *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul bluetooth. Rangkuman kisi-kisi instrumen penilaian ahli materi dapat dilihat pada Tabel 5 berikut:

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Kualitas Isi dan Tujuan	Materi relevan dengan Kompetensi Dasar Mengoperasikan motor listrik berbagai kendali	1
		Materi sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi	2,3
		Kelengkapan media pembelajaran	4,5
2	Kualitas pembelajaran	Materi dapat memberikan bantuan untuk belajar	6,7
		Kebenaran istilah, kebenaran susunan kalimat, penggunaan bahasa baku	8
3	Kualitas teknis	Penggunaan font	9,10
		Lay out	11,12
		Gambar	13,14

c. Instrumen Respon Penilaian Siswa

Instrumen respon penilaian siswa digunakan untuk mendapatkan respon penilaian siswa terhadap kualitas dan kelayakan *trainer* putaran motor berbasis arduino dan modul

bluetooth. Rangkuman kisi-kisi instrumen respon penilaian siswa dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 7.Kisi-kisi Instrumen Respon Penilaian Siswa

No	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kualitas isi dan tujuan	Meningkatkan pemahaman konsep putaran motor	1,2
		Meningkatkan minat belajar	3,4
2	Kualitas Pembelajaran	Membantu proses KBM	5,6,7
		Meningkatkan interaksi sosial	8,9
3	Kualitas teknis	Keterbacaan	10,11
		Mudah digunakan dan fleksibel	12,13,14

Secara konseptual, sebuah butir instrumen akan valid apabila butir tersebut merupakan bagian dari seperangkat instrumen secara utuh. Sehingga setiap butir memiliki korelasi yang kuat dan saling mendukung terhadap skor secara total sebagai wakil dari seperangkat instrumen tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian, apakah setiap butir nomor valid atau tidak. Pengujian kali ini menggunakan *expert judgment*, dimana beberapa ahli yang

sesuai dengan bidangnya melakukan koreksi dan evaluasi terhadap setiap perangkat instrumen.

E. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Hasil penelitian dikatakan baik jika telah memenuhi persyaratan. Syarat-syarat agar data penelitian itu mempunyai kualitas yang baik yaitu: (1)Valid atau sahih dan (2)reliabel atau handal.

1. Validitas Instrumen

Penelitian ini menggunakan pengujian validitas konstruk yang dilakukan oleh para ahli (*expert judgment*). Instrumen berisi tentang aspek-aspek yang disusun berdasarkan dasar teori, kemudian dikonsultasikan dengan para ahli. Selanjutnya para ahli akan memberikan keputusannya apakah sudah layak tanpa revisi, layak dengan perbaikan, atau dirubah total. Validitas konstruk merupakan ketepatan suatu instrumen yang ditinjau dari hal yang akan diteliti, sedangkan validitas isi merupakan ketepatan instrumen dilihat dari muatan materi. Uji validitas instrumen ini dilakukan oleh dua orang dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen dapat dipercaya, jika tidak menggiring responden untuk memilih jawaban-jawaban tertentu, atau bersifat tendensius. Apabila data sesuai dengan

kenyataannya, dan diambil berapa kali, maka hasilnya akan tetap sama. Pengujian lembar angket untuk ahli media dan ahli materi dalam penelitian ini akan menggunakan metode *Cohen's Kappa* dengan rumus:

$$K = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)}$$

Keterangan:

K = Koefisien *Cohen's Kappa*

Pr(a) = Jumlah persetujuan (*Actual Observed Agreement*)

Pr(e) = Jumlah perjumpaan (*Chance Agreement*)

(Sumber: Mary L. McHugh, 2012:279)

Sedangkan Pengujian reliabilitas angket siswa menggunakan metode *alpha cronbach* dengan rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{1 - \sum \sigma i^2}{\sigma t^2} \right)$$

Keterangan

r_{11} = Reliabilitas instrumen

n = Banyak butir pertanyaan/soal

$\sum \sigma i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap butir

σt^2 = Varians total

(Sumber: Suharsimi Arikunto, 2015: 12)

Koefisien *cohen's kappa* berada pada rentang 0 hingga 1. Semakin besar nilai koefisiennya, maka semakin besar tingkat keandalan alat ukur

yang digunakan. Berikut ini akan disajikan interpretasi dari rentang nilai koefisien:

Tabel 8. Interpretasi Nilai koefisien *Cohen's Kappa*

Nilai Koefisien Kappa	Tingkat Reliabilitas	Persentase reliabilitas
0 – 0,20	Tidak ada	0 – 4 %
0,20 – 0,39	Minimal	4 – 15 %
0,40 – 0,59	Lemah	15 – 35 %
0,60 – 0,79	Sedang	35 – 63 %
0,80 – 0,90	Kuat	64 – 81 %
Diatas 0,90	Sangat Kuat	82 – 100 %

(Sumber: Mary L.McHugh. (2012): 281)

Pada pengujian reliabilitas respons siswa, menggunakan metode *alpha cronbach*. Apabila nilai *alpha* lebih dari standar (0,7) maka instrumen dinyatakan reliabel. Jika sebaliknya, nilai *alpha* kurang dari standar minimal (0,7), maka instrumen dinyatakan tidak reliabel. Hasil perhitungan menggunakan bantuan *software* IBM SPSS menunjukkan angka 0,79. Artinya, bahwa instrumen respon siswa yang digunakan sudah “reliabel”.

F. Teknik Analisis Data

1. Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini berupa deksripsi pengembangan sesuai dengan metode pengembangan media pembelajaran. Data pengembangan produk ini didapatkan dari ahli materi dan ahli media.

Data inilah yang menjadi acuan di dalam pengembangan dan perbaikan produk.

2. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh dengan cara merubah data hasil dari angket menggunakan skala *linkert* dengan skala satu sampai empat untuk keperluan analisis deskriptif kuantitatif. Konversi skala penilaian tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 9. Pemberian skor jawaban responden

No	Pilihan respon	Bobot skor
1.	Sangat setuju (SS)	4
2.	Setuju (S)	3
3.	Tidak setuju (TS)	2
4.	Sangat Tidak setuju (STS)	1

Data yang telah dikonversi menggunakan skala likert 1-4 kemudian dihitung berdasarkan rumus:

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

Keterangan =

X : Skor rata – rata

$\sum x$: Jumlah Skor

n : Jumlah penilai

Untuk mengetahui kualitas, kelayakan media pembelajaran trainer putaran motor dan respon peserta didik, data yang telah di rubah menjadi skor 1-4 dikonversikan menjadi data kualitatif sebagai berikut:

Tabel 10. Rumus dan klasifikasi kelayakan

Rumus	Klasifikasi
$X > X_i + 1 \times S_{bi}$	Sangat Layak
$X_i + 1 \times S_{bi} > X \geq X_i$	Layak
$X_i > X \geq X_i - 1 \times S_{bi}$	Kurang Layak
$X < X_i - 1 \times S_{bi}$	Tidak Layak

(Djemari Mardapi, 2017-146)

Keterangan:

X = Skor Aktual (Skor yang dicapai)

S_{bi} = Simpangan baku skor ideal

X_i = Rerata

= $(1/2)$ (Skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

Persentase kelayakan dapat dihitung dengan jumlah skor instrumen menurut Sugiyono (2010: 138):

$$Kelayakan \% = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor\ ideal} \times 100 \%$$

Keterangan:

Skor yang diperoleh = Total skor dari instrumen yang diisi responden.

Jumlah skor ideal = Total skor dari instrumen dengan asumsi setiap butir dijawab dengan sangat baik 4.