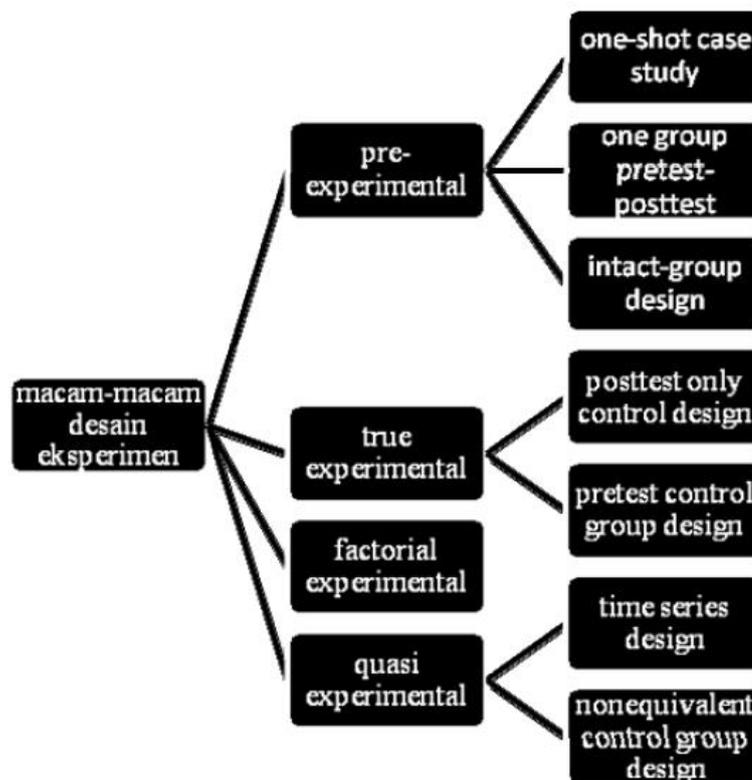


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-experimental design*. Metode ini merupakan metode eksperimen tidak sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Pada desain ini, tidak terdapat kelas kontrol dan pemilihan sampel yang tidak random, sehingga masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Jadi, hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen, bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Berikut adalah gambar pemetaan metode penelitian eksperimen.



Gambar 3.1 Macam-macam Metode Penelitian Eksperimen

(Sumber : Susilana dan Johan, 2012)

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest*. Pada desain ini kelas eksperimen akan diberikan *pretest* terlebih dahulu sebelum diberikan *treatment*. Selanjutnya baru diberikan perlakuan dengan

pembelajaran kelas menggunakan media berupa trainer. Di akhir perlakuan, kelas eksperimen diberikan *posttest* guna mengetahui pencapaian hasil belajarnya. Berikut adalah alur sederhana desain penelitian *one-group pretest-posttest*.



Gambar 3.2 Alur Desain Penelitian *one-group pretest-posttest*

Keterangan :

O1 = nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

X = perlakuan

O2 = nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)

Pengaruh perlakuan = $(O2 - O1)$

3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Cimahi, Jl. Kamarung Km No. 69 Citeureup, Kota Cimahi, Jawa Barat. Subyek utama dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI dengan program keahlian Teknik Mekatronika pada kelas teknik kontrol. Semester genap tahun ajaran 2016 / 2017 di SMK Negeri Negeri 2 Cimahi. Subyek tambahan dalam penelitian yaitu guru pengajar mata pelajaran Teknik Kontrol.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Suatu batasan penelitian yang harus ada dan ditemui adalah berkaitan dengan populasi penelitian, hal ini dikarenakan data yang menjawab pemecahan masalah (pertanyaan penelitian) serta untuk menguji hipotesis yang telah ditentukan.

Sejalan dengan hal tersebut, menurut (Sukardi, 2003:53) : Populasi pada prinsipnya adalah semua anggota kelompok manusia, binatang, peristiwa, atau

benda yang tinggal bersama dalam satu tempat dan secara terencana menjadi target kesimpulan dari hasil akhir suatu penelitian.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka populasi dalam penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 yang beralamat di Jalan Kamarung Km No. 69 Citeureup, Kota Cimahi dengan populasi sasaran adalah 29 siswa program studi keahlian Teknik Mekatronika pada kelas teknik kontrol. Adapun alasan dari pemilihan SMK Negeri 2 Cimahi dikarenakan peneliti sedang melaksanakan kegiatan PPL di SMK tersebut, sehingga mudah dalam perizinan.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel adalah kumpulan dari unit *sampling*, yang ditarik biasanya dari sebuah *frame* (Nazir Moh, 2014 : 242). Dari populasi yang telah ditentukan di atas maka sampel yang digunakan dalam penelitian adalah siswa kelas XI program studi keahlian Teknik Mekatronika semester genap tahun ajaran 2016/2017 di SMK Negeri 2 Cimahi, yaitu pada kelas Teknik Kontrol berjumlah 29 siswa sebagai kelas eksperimen.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang terdapat dalam penelitian ini termasuk ke dalam variabel yang memiliki keterikatan sebab dan akibat. Terdapat variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y) atau yang dapat disebut sebagai variabel dependen-independen.

1. Variabel Bebas (X)

Adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah Implementasi penggunaan *Trainer Brushless DC motor* untuk mata pelajaran teknik kontrol.

2. Variabel Terikat (Y)

Adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa pada mata pelajaran Teknik Kontrol.

3.5 Prosedur dan Alur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan, dan (3) tahap akhir. Tahapan pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada gambar 3.2 dengan penjelasan tahap pelaksanaan penelitian sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan

Beberapa hal yang dilakukan oleh peneliti sebelum melakukan tahap pelaksanaan sebagai tahapan inti dari kegiatan penelitian adalah sebagai berikut.

- a. observasi awal, dilakukan dengan mengamati proses pembelajaran yang dilaksanakan, metode pembelajaran yang digunakan, dan media pembelajaran yang digunakan dalam proses mata pelajaran Teknik Kontrol;
- b. studi literatur, dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang dapat menjadi landasan mengenai permasalahan yang akan diteliti;
- c. mempelajari silabus untuk mengetahui tujuan dan kompetensi dasar yang akan dicapai dalam proses pembelajaran;
- d. Menentukan desain dan metode penelitian;
- e. menentukan sampel penelitian;
- f. menyusun kisi-kisi instrumen ranah kognitif, afektif dan psikomotor yang akan dicapai;

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan yang dilakukan meliputi :

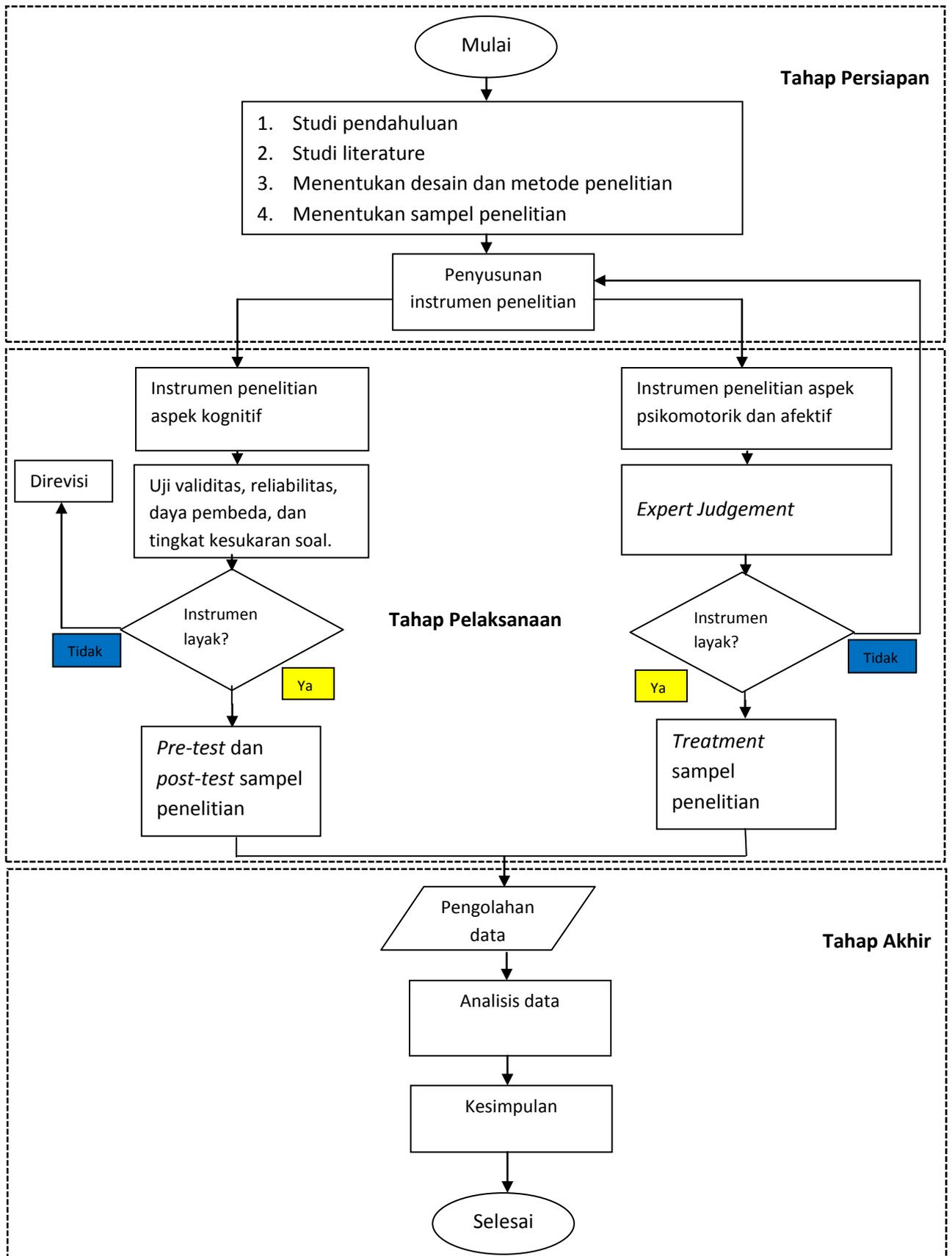
- a. melakukan *expert judgement* instrumen penilaian afektif, psikomotor dan angket penelitian;
- b. memberi tes awal (*pretest*) pada siswa sebagai tolak ukur hasil belajar ranah kognitif siswa sebelum diberi perlakuan;
- c. memberi perlakuan (*treatment*) yaitu dengan melaksanakan media pembelajaran menggunakan *trainer brushless dc motor*;
- d. memberi penilaian ranah afektif dan psikomotor siswa;
- e. memberi tes akhir (*posttest*) sebagai tolak ukur hasil belajar siswa pada ranah kognitif;

3. Tahap Akhir

Tahap akhir dilakukan setelah mendapatkan data-data dari lapangan, kemudian data diolah dan dianalisis, yaitu dengan melakukan kegiatan sebagai berikut.

- a. mengolah data hasil *pretest* dan *posttest*;
- b. Mengolah data hasil pengamatan mengenai aspek afektif dan aspek psikomotorik sampel penelitian;
- c. membandingkan hasil analisis tes sebelum dilakukan *treatment* dan setelah dilakukan *treatment* untuk melihat apakah terdapat pencapaian pada hasil belajar siswa;
- d. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian;
- e. Membuat laporan penelitian;

Untuk mengetahui lebih jelas mengenai langkah-langkah penelitian yang dilakukan peneliti, maka dapat dilihat pada *flowchart* sebagai berikut:



Gambar 3.3. Flowchart penelitian

Imzal Muhtar Nurfa

TRAINER BRUSHLESS DC MOTOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJAKAN PENGGUNAAN DAN PENGAJARAN KECEPATAN MOTOR PADA MATA PELAJARAN TEKNIK KONTROL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.6 Instrumen Penelitian

Adapun penjelasan mengenai masing-masing instrumen dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Instrumen studi lapangan

Instrumen studi lapangan yang digunakan berupa observasi kepada guru mata pelajaran teknik kontrol. Hasil observasi tersebut dijadikan sebagai analisis umum dalam implementasi media pembelajaran.

2. Instrumen Penilaian Respon Siswa

Instrumen penilaian respon siswa dibuat untuk mengetahui tanggapan atau penilaian siswa terhadap media pembelajaran yang akan digunakan pada ajaran tahun 2017-2018. Pengumpulan data penilaian siswa ini menggunakan *Skala Likert* sebagai pedoman pengukuran. Instrumen ini diberikan kepada sampel penelitian yaitu siswa kelas XI program keahlian teknik mekatronika. Berikut merupakan bentuk instrumen yang dibuat oleh peneliti untuk mengukur variabel *trainer brushless dc motor* (instrumen yang lebih lengkap terlampir):

Tabel 3.1. Instrumen untuk penilaian *trainer brushless dc motor*

| Nomor | Aspek yang dinilai | Pernyataan | Indikator penilaian | | | |
|--------------|---|---|---------------------|---|---|-----|
| | | | SS | S | R | STS |
| 1 | Desain aplikasi <i>trainer brushless dc motor</i> | | | | | |
| 2 | Cara mengoperasikan aplikasi <i>trainer brushless dc motor</i> | | | | | |
| 3 | Manfaat dari aplikasi <i>trainer brushless dc motor</i> | | | | | |
| 4 | Apresiasi terhadap praktikum dengan menggunakan <i>trainer brushless dc motor</i> | | | | | |
| Keterangan : | | SS= Sangat Setuju ; S= Setuju ; R = Ragu-ragu ; STS = Sangat Tidak Setuju | | | | |

Imzal Muhtar Nurfarid, 2017

TRAINER BRUSHLESS DC MOTOR SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN DAN PENGATURAN KECEPATAN MOTOR PADA MATA PELAJARAN TEKNIK KONTROL

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3. Instrumen Tes Hasil Belajar Siswa

a. Tes Kognitif

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana materi yang telah dikuasai siswa setelah menggunakan media pembelajaran ini. Instrumen ini terdiri dari soal *pretest* dan *posttest*. Soal dibuat dengan beberapa indikator dengan jumlah 40 soal pilihan ganda yang dibuat oleh peneliti. Instrumen ini diperuntukkan untuk mengetahui tingkat pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi yang dimiliki oleh siswa. Selanjutnya soal ini akan diseleksi dengan melakukan uji instrumen baik itu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Sebagai pedoman dalam pembuatan soal, peneliti membuat kisi-kisi instrumen terlebih dahulu agar soal tersebut merepresentasikan keseluruhan tingkatan dalam aspek kognitif. Sedangkan untuk bentuk dan format dari instrumen aspek kognitif terlampir. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen yang dibuat oleh peneliti sebagai pedoman soal :

Tabel 3.2. Kisi-kisi Instrumen Aspek Kognitif

| Kompetensi Dasar | Indikator | Jumlah Soal |
|--|--|-------------|
| 1. Menunjukkan perbedaan macam-macam alat pengontrol (controller) 2. Mengoperasikan sistem pengendali elektronik berbantuan mikrokontroler dan komputer dengan sensor, transduser, dan penggerak (aktuator) | Siswa mampu mengidentifikasi dan mampu menjelaskan macam-macam pengontrol | 5 |
| | Siswa mampu memilih, Menjelaskan, mengidentifikasi dan menerapkan jenis-jenis komponen sistem brushless dc motor | 10 |
| | Siswa mampu mengidentifikasi dan menganalisis satuan pengawatan brushless dc motor. | 5 |
| | Siswa mampu menjelaskan, menerapkan, mengidentifikasi dan menganalisis pemrograman untuk sensor dan motor. | 5 |
| | Siswa mampu menjelaskan, menerapkan dan mengidentifikasi cara melakukan pengeoperasian brushless dc motor | 5 |
| | Siswa mampu menjelaskan cara pengeoperasian brushless dc motor | 7 |
| | Siswa mampu menjelaskan, menerapkan dan menganalisis teknik dan prosedur pemrograman brushless dc motor | 8 |

1. Uji Validitas

Suatu tes dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan mampu mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Untuk mengetahui tingkat validitas dari item soal, digunakan rumus korelasi menurut Kuder Richardson, yaitu:

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

Keterangan :

n : banyak siswa

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$\sum X$: jumlah skor tiap siswa pada item soal

$\sum Y$: jumlah skor total seluruh siswa

Kriteria validitas berdasarkan koefisien korelasi ditunjukkan oleh tabel 3.1.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Soal

| Koefisien Korelasi | Kriteria Validitas |
|--------------------|--------------------|
| 0,81 – 1,00 | Sangat Tinggi |
| 0,61 – 0,80 | Tinggi |
| 0,41 – 0,60 | Cukup |
| 0,21 – 0,40 | Rendah |
| 0,00 – 0,20 | Sangat Rendah |

Setelah mendapatkan koefisien korelasi, dilanjutkan dengan taraf signifiansi korelasi dengan rumus:

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

Keterangan :

t_{hitung} : hasil perhitungan uji signifikansi

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

n : banyaknya siswa

Kemudian hasil perolehan t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} pada derajat kebebasan (dk) = n-2 dan taraf signifikansi (α) = 0,05. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka item soal dinyatakan valid. Dan apabila $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka item soal dinyatakan tidak valid.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas tes diuji dengan menggunakan rumus menurut Kuder Richardson (KR-20):

$$r_i = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right)$$

Keterangan :

- r_i : reliabilitas tes secara keseluruhan
- p : proporsi subjek yang menjawab benar
- q : proporsi subjek yang menjawab salah ($q = 1-p$)
- $\sum pq$: jumlah hasil perkalian antara p dan q
- k : banyaknya item
- S_t^2 : varians total

Harga varians total (S_t^2) dicari dengan rumus $S_t^2 = \frac{\sum x_t^2}{n}$ dimana $x_t^2 =$

$$\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n}$$

Keterangan :

- x_t^2 : varians
- $\sum X_t$: jumlah skor seluruh siswa
- n : jumlah siswa

Selanjutnya harga r_i dibandingkan dengan r_{tabel} . Apabila $r_i > r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan reliabel, tapi jika $r_i < r_{tabel}$ maka instrumen dinyatakan tidak reliabel. Kriteria reliabilitas ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas Soal

| Koefisien Korelasi | Kriteria Reliabilitas |
|--------------------|-----------------------|
| 0,81 – 1,00 | Sangat Tinggi |
| 0,61 – 0,80 | Tinggi |
| 0,41 – 0,60 | Cukup |
| 0,21 – 0,40 | Rendah |
| 0,00 – 0,20 | Sangat Rendah |

3. Tingkat Kesukaran

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap soal menggunakan rumus:

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

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria indeks kesukaran ditunjukkan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

| Indeks Kesukaran | Klasifikasi |
|------------------|-------------|
| 0,00 – 0,30 | Sukar |
| 0,31 – 0,70 | Sedang |
| 0,71 – 1,00 | Mudah |

4. Daya Pembeda

Untuk mengetahui daya pembeda soal langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- mengurutkan skor total masing-masing siswa dari yang tertinggi sampai yang terendah;
- membagi dua kelompok yaitu kelompok atas dan kelompok bawah;
- menghitung soal yang dijawab benar dari masing-masing kelompok pada tiap butir soal;
- mencari daya pembeda (D) dengan menggunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

D : daya pembeda

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A : banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B : banyaknya peserta tes kelompok bawah

Kriteria indeks daya pembeda ditunjukkan oleh tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda

| Indeks Daya Pembeda | Kriteria |
|---------------------|---------------------------|
| 0,00 – 0,20 | Jelek |
| 0,21 – 0,40 | Cukup |
| 0,41 – 0,70 | Baik |
| 0,71 – 1,00 | Baik Sekali |
| Negatif | Tidak Baik, Harus Dibuang |

b. Tes Afektif dan Psikomotor

Instrumen tes afektif dan psikomotor digunakan untuk menilai keterampilan sikap dan praktek peserta didik pada kelas eksperimen selama proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran *trainer brushless dc motor*.

Instrumen yang digunakan dalam mengukur hasil belajar siswa dari ranah afektif dan ranah psikomotorik merupakan hasil dari *expert judgement*. *Expert judgement* merupakan penilaian yang dilakukan oleh para ahli mengenai kelayakan sebuah instrumen penelitian apabila diimplementasikan dalam sebuah penelitian. Para ahli yang dimaksudkan yaitu dosen pembimbing dan guru yang terkait dalam penelitian ini. Pengukuran ranah afektif dan ranah psikomotorik dilakukan pada saat proses praktikum berlangsung. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen afektif dan psikomotorik yang digunakan dalam penelitian ini :

Tabel 3.7. Kisi-Kisi Instrumen Afektif

| Variabel Penelitian | Indikator | Jumlah soal /pernyataan |
|-----------------------------|---|-------------------------|
| Hasil belajar aspek afektif | 1. Siswa mematuhi aturan mengenai tata cara berpakaian pada saat praktikum berlangsung | 1 |
| | 2. Siswa mematuhi aturan mengenai durasi waktu praktikum yang telah ditentukan | 1 |
| | 3. Siswa mengikuti instruksi guru dalam melaksanakan praktikum | 1 |
| | 4. Siswa menampilkan rasa sungguh-sungguh, teliti dan pantang menyerah pada saat praktikum dilaksanakan | 3 |
| | 5. Siswa menyetujui aturan-aturan praktikum yang telah dijelaskan sebelumnya | 3 |
| | 6. Siswa meyakini pekerjaan dirinya sendiri tanpa perlu melihat pekerjaan orang lain | 1 |
| | 7. Siswa meyakini pekerjaan dirinya sendiri dengan melaksanakan praktikum secara mandiri | 1 |
| | 8. Siswa meyakini pekerjaan dirinya sendiri tanpa perlu memanipulasi data | 1 |
| | 9. Siswa meyakini pekerjaan dirinya sendiri dan melaporkan dengan baik | 1 |
| | 10. Siswa mengelola peserta didik yang lain untuk tetap mengikuti peraturan | 1 |
| | 11. Siswa membentuk kerja sama yang baik antar peserta didik | 1 |
| | 12. Siswa menunjukkan sikap ulet selama praktikum berlangsung | 1 |
| | 13. Siswa menunjukkan sikap perhatian terhadap instruksi guru | 1 |
| | 14. Siswa menunjukkan sikap penghargaan yang diberikan kepada guru | 1 |

Tabel 3.8. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik

| Variabel Penelitian | Indikator | Jumlah soal / pernyataan |
|----------------------------------|--|--------------------------|
| Hasil belajar aspek psikomotorik | 1. Siswa mempersiapkan alat dan bahan praktikum yang akan dipergunakan | 1 |
| | 2. Siswa mempersiapkan baju praktikum yang akan dipergunakan | 1 |
| | 3. Siswa mempersiapkan <i>jobsheet</i> yang akan dipergunakan | 1 |
| | 4. Siswa mempersiapkan alat tulis yang akan dipergunakan | 1 |
| | 5. Siswa mengawali praktikum dengan berdoa terlebih dahulu | 1 |
| | 6. Siswa memulai praktikum dengan memilih barang-barang praktikum yang akan dipergunakan terlebih dahulu | 1 |
| | 7. Siswa mempersiapkan diri dengan penuh konsentrasi dan membuka <i>jobsheet</i> | 2 |
| | 8. Siswa mengerjakan praktikum secara rapi | 1 |
| | 9. Siswa mengerjakan praktikum secara cepat | 1 |
| | 10. Siswa mengerjakan praktikum dengan teliti | 1 |
| | 11. Siswa mengerjakan praktikum tanpa melihat pemerograman dalam <i>jobsheet</i> | 1 |
| | 12. Siswa memperbaiki rangkaian apabila terdapat kesalahan dalam merangkai | 1 |
| | 13. Siswa melakukan pengamatan sebelum program dicompile | 1 |
| | 14. Siswa melaksanakan praktikum sesuai dengan <i>jobsheet</i> yang telah diberikan | 1 |
| | 15. Siswa mengoperasikan hasil program yang telah dibuat | 1 |
| | 16. Siswa melakukan inisiatif untuk mencatat data yang telah ditemukan | 1 |
| | 17. Siswa menjelaskan kembali proses kerja program | 1 |
| | 18. Siswa merancang kembali rangkaian yang telah dibuat | 1 |
| | 19. Siswa mengadaptasikan hasil rangkaian terhadap jawaban dari pertanyaan yang diajukan oleh guru | 1 |
| | 20. Siswa membuat laporan praktikum sesuai dengan sistematika yang telah ditentukan | 1 |
| | 21. Siswa membuat laporan praktikum dengan menggunakan bahasa yang baik dan benar | 1 |
| | 22. Siswa membuat laporan praktikum yang utuh, sesuai dengan tugas yang diujikan | 1 |
| | 23. Siswa membuat kesimpulan terhadap praktikum yang telah dilaksanakan | 1 |

Skala penilaian instrumen afektif dan psikomotorik menggunakan skala *Guttman* dengan rincian bahwa pilihan “Ya” bernilai satu (1) dan pilihan “Tidak” bernilai nol (0).

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Dalam melaksanakan penelitian ini ada beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Studi pendahuluan, dilakukan sebelum kegiatan penelitian dilaksanakan. Maksud dan tujuan dari studi pendahuluan ini adalah untuk mengetahui beberapa hal antara lain: keadaan pembelajaran sebelumnya, metode pembelajaran, penggunaan media dalam pembelajaran pada Standar Kompetensi Dasar Kompetensi Keahlian Teknik Mekatronika.
2. Studi literatur, dilakukan untuk mendapatkan informasi dengan memanfaatkan literatur yang relevan dengan penelitian ini yaitu dengan cara membaca, mempelajari, menela'ah, mengutip pendapat dari berbagai sumber berupa buku, diktat, skripsi, jurnal, internet dan sumber lainnya.
3. Tes, dilakukan untuk mengetahui penilaian ranah kognitif hasil belajar siswa. Tes ini berupa tes objektif yang berbentuk pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban untuk mengetahui hasil belajar siswa. Tes dilaksanakan saat *pretest* dan *posttest*. Tes awal (*pretest*) diberikan dengan tujuan mengetahui kemampuan awal subjek penelitian. Sementara tes akhir (*posttest*) diberikan dengan tujuan untuk melihat perubahan prestasi belajar siswa setelah diterapkannya media pembelajaran menggunakan *trainer brushles dc motor*.
4. Angket, digunakan berupa pertanyaan tertutup dan terbuka sehingga membantu responden dalam menjawab selain memudahkan peneliti untuk melakukan analisis data. Instrumen angket pada penelitian ini digunakan untuk pengambilan data sekunder penelitian yaitu format

lembar penilaian *expert judgement*, lembar penilaian psikomotor, lembar penilaian afektif serta angket penilaian trainer.

3.8 Teknik Analisis Data

Setelah penelitian dilaksanakan maka akan menghasilkan data-data penelitian. Data-data hasil penelitian berupa data-data mentah mengenai hasil belajar siswa dari ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik. Data-data mentah tersebut harus diolah dan dianalisis sedemikian rupa sehingga data-data tersebut mampu menjawab rumusan masalah yang telah diajukan sebelumnya. Data-data yang telah didapat dari hasil penelitian diolah dengan menggunakan bantuan dari *software Microsoft Excel*. Berikut merupakan teknik-teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Analisis data instrumen studi lapangan

Data yang diperoleh dari hasil studi lapangan bisa langsung dideskripsikan karena merupakan hasil observasi.

2. Analisis data hasil Implementasi terhadap media pembelajaran

Analisis data respon siswa terhadap media pembelajaran dibentuk kedalam sebuah tabel yang menggunakan *skala likert*. Variable yang diukur akan dijabarkan menjadi indikator variabel sehingga menjadi titik tolak untuk menyusun item-item instrumen. Jawaban setiap instrumen yang digunakan *skala likert* mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Penentuan skor ditentukan sebagai berikut :

Tabel 3.9. Skor alternatif jawaban angket

| Alternatif Jawaban | Pernyataan | |
|---------------------------|------------|-----|
| | SS | STS |
| Sangat setuju (SS) | 4 | 1 |
| Setuju (S) | 3 | 2 |
| Ragu (R) | 2 | 3 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 | 4 |

Penilaian nilai data angket dilakukan dengan rumus sebagai berikut :

$$p = \frac{\text{Skor hasil pengumpulan data}}{\text{Skor ideal}} \times 100\%$$

P sebagai angka persentase, Skor ideal yaitu skor tertinggi tiap butir dikali jumlah responden dikali jumlah butir. Hasil persentase diinterpretasikan berdasarkan skala kategori kemampuan sebagai berikut (Sugiyono, 2012, hlm. 144) :

Tabel 3.10. Kategori hasil angket (NA)

| Persentase (%) | Interpretasi |
|--------------------|--------------|
| $90 < NA \leq 100$ | Sangat Baik |
| $80 < NA \leq 90$ | Baik |
| $70 < NA \leq 80$ | Cukup |
| $0 < NA \leq 70$ | Kurang |

3. Uji Normalitas

Peneliti melakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Chi Kuadrat (χ^2). Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan uji normalitas data (Sugiyono, 2015, hlm. 172):

- Merangkul data seluruh variabel yang akan diuji normalitasnya.
- Menentukan jumlah kelas interval dalam hal ini jumlah kelas intervalnya = 6, karena luas kurva normal dibagi menjadi enam, yang masing-masing luasnya adalah: 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.
- Menentukan panjang kelas interval (P_k) yaitu:

$$P_k = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{\text{jumlah kelas interval (6)}}$$

- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, yang sekaligus merupakan tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat
- Menghitung frekuensi yang diharapkan (f_h), dengan cara mengalikan persentase luas tiap bidang kurva normal dengan jumlah anggota sampel.
- Memasukkan harga-harga f_h ke dalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga ($f_o - f_h$) dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ dan menjumlahkannya.

Harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ adalah merupakan harga Chi Kuadrat (χ^2) hitung.

- Membandingkan harga Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat Tabel. Bila harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil atau sama dengan harga Chi

Kuadrat Tabel ($\chi_h^2 \leq \chi_t^2$), maka distribusi data dinyatakan normal, dan bila lebih besar ($>$) dinyatakan tidak normal.

4. Analisis data hasil belajar siswa

a. Analisis Data Kognitif

- Uji *Normalized gain*

Normalized gain dilakukan untuk melihat efektifitas dari implementasi media pembelajaran. Rumus yang digunakan yaitu (Hake, 1998, hlm. 65):

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{100 - \text{pretest score}}$$

Tabel 3.11. Kriteria *Normalized Gain*

| Skor <i>Gain</i> | Kategori |
|----------------------|-----------------------|
| $g \geq 0,70$ | Tinggi/sangat efektif |
| $0,70 > g \geq 0,30$ | Sedang/efektif |
| $g < 0,30$ | Rendah/kurang efektif |

b. Analisis Data Afektif dan Data Psikomotor

Data hasil belajar afektif dan psikomotor dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012, hlm. 235):

$$N = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Untuk mengetahui persentase tingkat keberhasilan pencapaian afektif dan psikomotor ditunjukkan pada tabel 3.10. sebagai berikut (Mendikbud, 2013):

Tabel 3.12. Tingkat Keberhasilan Pencapaian Afektif dan Psikomotor

| Konversi nilai akhir | | Predikat (Pengetahuan dan Keterampilan) | Sikap |
|----------------------|-------------|--|-------|
| Skala 100 | Skala 4 | | |
| 86 -100 | 4 | A | SB |
| 81- 85 | 3.66 | A- | |
| 76 – 80 | 3.33 | B+ | B |
| 71-75 | 3.00 | B | |
| 66-70 | 2.66 | B- | |
| 61-65 | 2.33 | C+ | C |
| 56-60 | 2 | C | |
| 51-55 | 1.66 | C- | |
| 46-50 | 1.33 | D+ | K |
| 0-45 | 1 | D | |

Adapun konversi jawaban kedalam hitungan kuantitatif untuk mengukur ranah afektif dan psikomotor dapat dilihat pada tabel 3.11. sebagai berikut :

Tabel 3.13. Konversi Skala *Likert*

| Jawaban | Skor |
|------------------|------|
| Sangat Baik (SB) | 4 |
| Baik (B) | 3 |
| Cukup (C) | 2 |
| Kurang (K) | 1 |

5. Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji pihak kanan. Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

H_0 : Hasil belajar siswa sesudah menggunakan media pembelajaran kurang dari sama dengan sebelum menggunakan media pembelajaran.

H_1 : Hasil belajar siswa sesudah menggunakan media pembelajaran sama dengan sebelum menggunakan media pembelajaran

Untuk menguji hipotesis tersebut digunakan *t-test* satu sampel dengan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2015, hlm. 178) :

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Dimana :

- t = nilai t yang dihitung
- \bar{x} = nilai rata-rata
- μ_0 = nilai yang dihipotesiskan
- s = simpangan baku
- n = jumlah anggota

Harga t_{hitung} selanjutnya dibandingkan dengan harga t_{tabel} . Peneliti menggunakan pengujian hipotesis jenis pihak kanan dengan kriteria untuk daerah penolakan dan penerimaan hipotesis adalah sebagai berikut:

- 1) H_0 diterima dan H_1 ditolak apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$.
- 2) H_0 ditolak dan H_1 diterima apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$