

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Sugiyono (2011, hlm. 6) menyatakan bahwa:

“Metode penelitian pendidikan dapat diartikan sebagai cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah dalam bidang pendidikan.”

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan metode penelitian eksperimen dengan bentuk desain eksperimen *Pre-Experimental Design* → bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*.

Penelitian dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest Design* ini memiliki alur penelitian yaitu kelas penelitian diberikan *pretest* kemudian diberikan perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan media trainer sebagai media pembelajaran dan setelah itu diberi *posttest*.

Secara sederhana desain penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.1. berikut:

Tabel 3.1. Desain Penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design*

Pretest	Treatment	Posttest
O ₁	X	O ₂

Keterangan :

O₁ : Tes awal (*pretest*) dilakukan sebelum digunakannya media Trainer *Electropneumatic* Portabel sebagai media pembelajaran.

X : Perlakuan (*treatment*) pembelajaran dengan menggunakan media Trainer *Electropneumatic* Portabel sebagai media pembelajaran.
(Variabel Independen)

O₂ : Tes akhir (*posttest*) dilakukan setelah digunakannya media Trainer *Electropneumatic* Portabel sebagai media pembelajaran

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

“Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.” (Sugiyono, 2011, hlm. 80-81).

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik di Departemen Pendidikan Teknik Elektro Program Keahlian Elektronika Industri, Universitas Pendidikan Indonesia pada Mata Kuliah Mekatronika.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik sampling *Non-Probability Sampling* → *Sampling Purposive*. Teknik *sampling purposive* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011, hlm. 85). Sebagaimana dikemukakan oleh Arikunto (2010, hlm. 183) bahwa “sampling purposive dilakukan dengan cara mengambil subyek bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah tetapi didasarkan atas tujuan tertentu. Teknik ini biasanya dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel besar dan jauh.

Teknik sampling ini sangat efektif digunakan dalam penelitian ini karena sampel yang diambil hanya pada peserta didik tingkat 2012 Departemen Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Indonesia, dan jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 20 orang untuk kelas yang diberikan media Trainer *Electropneumatic* Portabel.

3.3 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini variabel penelitian terdiri dari:

1. Variabel bebas (X)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini

variabel bebasnya adalah penggunaan media Trainer *Electropneumatic* sebagai media pembelajaran.

2. Variabel terikat (Y)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah peningkatan penguasaan materi Mekatronika.

3.4 Prosedur dan Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan tiga tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang akurat mengenai permasalahan yang akan diteliti.
- b. Mempelajari silabus mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian untuk mengetahui tujuan dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- c. Menentukan sampel penelitian.
- d. Menentukan materi pada silabus.
- e. Membuat dan menyusun kisi-kisi soal berdasarkan silabus
- f. Membuat instrumen penelitian yaitu berupa instrumen tes.
- g. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- h. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian dan kemudian menentukan soal yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui hasil belajar peserta didik sebelum diberikan perlakuan.
- b. Memberikan perlakuan yaitu dengan cara menggunakan pembelajaran Trainer *Electropneumatic* Portabel sebagai media pembelajaran pada pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian.

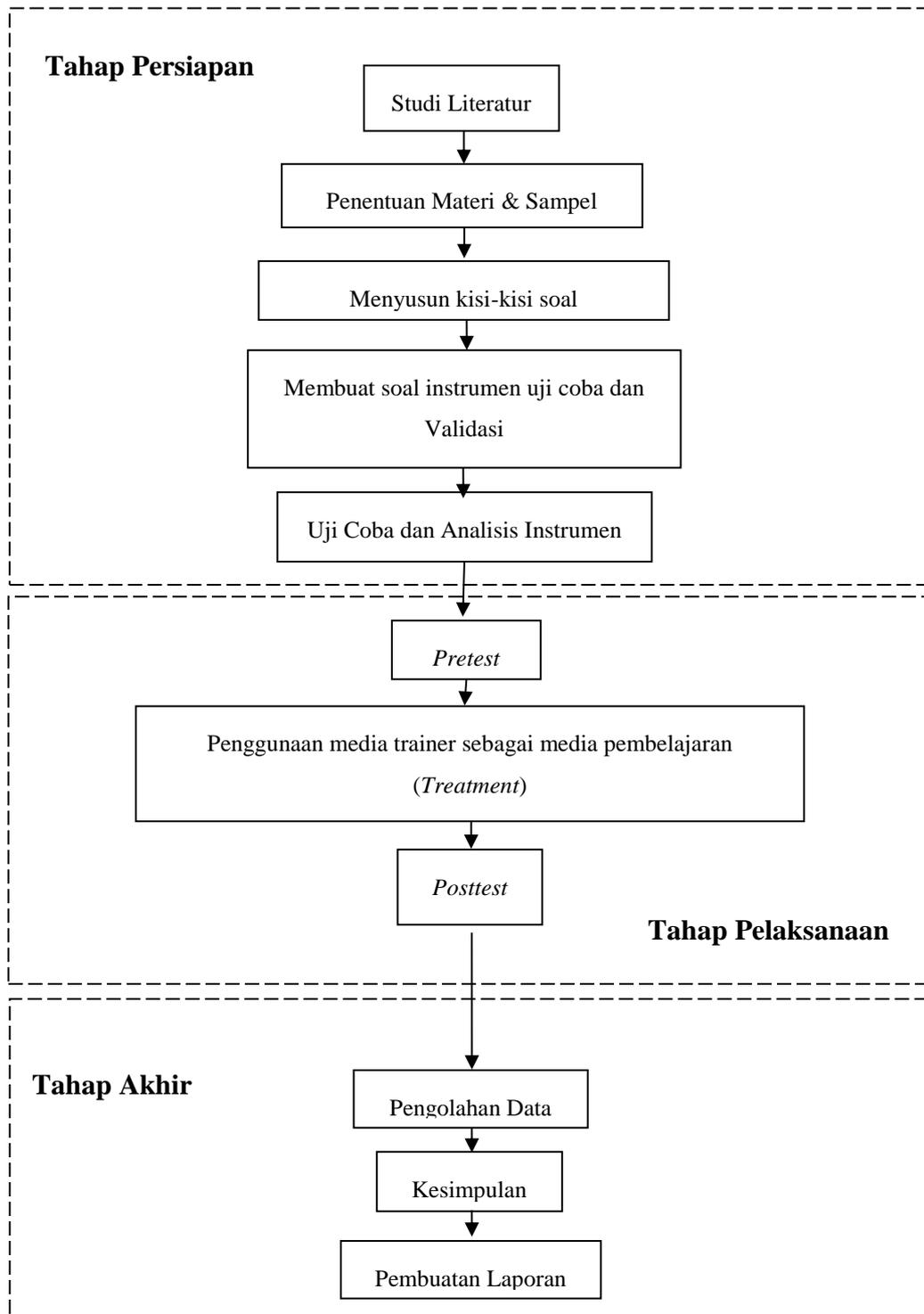
- c. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah menggunakan Trainer *Electropneumatic* Portabel sebagai media pembelajaran.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahapan ini kegiatan yang akan dilakukan antara lain:

- a. Mengolah data hasil *pretest* dan *posttest*.
- b. Membandingkan hasil analisis tes antara sebelum diberikan perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk melihat dan menentukan apakah terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah digunakan Trainer *Electropneumatic* Portabel sebagai media pembelajaran.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Membuat laporan penelitian.

Berikut alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada gambar 3.1. sebagai berikut:



Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Penelitian

Muhammad Aminuddin, 2015

PENERAPAN MEDIA TRAINER ELECTROPNEUMATIC PORTABEL PADA PEMBELAJARAN MEKATRONIKA

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

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti dan mengumpulkan data–data selama penelitian dilakukan. Instrumen tes hasil belajar digunakan untuk pengambilan data hasil belajar ranah kognitif.

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar soal *pretest* dan lembar soal *posttest*.

1. Lembar soal *pretest* (tes awal sebelum mendapat perlakuan)
Soal–soal yang diberikan diambil dari bank soal yang sudah teruji validitas dan reliabilitasnya.
2. Lembar soal *posttest* (tes akhir setelah mendapat perlakuan)
Soal–soal yang diberikan diambil dari bank soal yang sudah teruji validitas dan reliabilitasnya.

3.6 Pengujian Instrumen

Pengujian instrument terdiri dari uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal tes.

3.6.1 Validitas

Sugiyono (2010, hlm. 172) menyatakan bahwa “*hasil penelitian yang valid bila terdapat kesamaan antara data yang terkumpul dengan data yang sesungguhnya terjadi pada obyek yang diteliti.*” Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid, artinya berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.

1. Instrumen Tes

Sebelum menggunakan instrumen tes, terlebih dahulu peneliti melakukan uji coba terhadap instrumen tes, instrumen tes ini dilakukan

untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Menurut instrumen yang baik itu harus memenuhi dua persyaratan yaitu valid dan variabel, Arikunto (2010, hlm. 211). Adapun tahapan yang dilakukan untuk uji coba instrumen adalah sebagai berikut:

a. Validitas

Valid dapat diartikan sebagai ketepatan implementasi yang dihasilkan dari skor tes atau instrumen evaluasi. Validitas suatu instrumen (ground, 1985). Dengan kata lain suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang di inginkan dan dapat mengungkap dari variabel yang diteliti secara cepat.

Untuk mengetahui tingkat validitas dari butir soal, digunakan rumus *point biserial correlation*:

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

(Surapranata, 2006, hlm. 61)

Keterangan :

r_{pbis} : Koefisien korelasi point biserial

M_p : Mean skor dari subjek-subjek yang menjawab betul item yang dicari korelasinya dengan tes

M_t : Mean skor total

S_t : Standar deviasi skor total

p : proporsi subjek yang menjawab betul item tersebut

$$(p = \frac{\text{banyak nya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}})$$

q : $1 - p$

Kemudian hasil perolehan r_{pbis} dibandingkan dengan r_{tabel} pada $n = 30$ dan taraf signifikansi = 5%. Apabila $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item soal dinyatakan valid dan apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka item soal dinyatakan tidak valid.

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas ditunjukkan oleh Tabel 3.2. berikut:

Tabel 3.2. Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi (r)	Kriteria Validitas
$0,90 \leq r$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Cukup
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat Rendah

(Abdurahman, 2011)

3.6.2 Reliabilitas

“Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subjek yang sama” (Arikunto, 2011, hlm. 90). Sedangkan Sugiyono (2009, hlm. 172) menambahkan bahwa, “hasil penelitian yang reliabel, bila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda”.

Instrumen yang baik adalah instrumen yang dapat memberikan data yang sesuai dengan kenyataan. Reliabilitas suatu tes adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subjek yang sama (Arikunto, 2010).

Reliabilitas tes dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan rumus Kuder-Richardson (K-R.20) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right)$$

(Surapranata, 2006, hlm. 114)

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1 - p$)

Σpq : jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : banyaknya item

S^2 : standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Selanjutnya harga r_{11} dibandingkan dengan r_{tabel} pada $n = 30$ dan taraf signifikansi = 5%. Apabila $r_{11} \geq r_{tabel}$, maka instrumen dinyatakan reliabel. Dan sebaliknya apabila $r_{11} < r_{tabel}$, instrumen dinyatakan tidak reliabel.

Interpretasi derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.3., sebagai berikut:

Tabel 3.3. Koefisien Korelasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi (r)	Kriteria Reliabilitas
$0,90 \leq r$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Cukup
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat Rendah

(Abdurahman, 2011)

3.6.3 Tingkat Kesukaran

“Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar” (Arikunto, 2011, hlm. 207). Tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal yang menunjukkan sukar atau mudahnya suatu soal. Untuk menghitung tingkat kesukaran soal digunakan rumus:

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

(Arikunto, S., 2011, hlm. 208)

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Banyaknya peserta didik yang menjawab benar

JS : Jumlah seluruh peserta tes

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan seperti pada tabel 3.4. berikut:

Tabel 3.4. Klasifikasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran (P)	Klasifikasi
$0 < p \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,3 < p \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < p \leq 1,00$	Soal Mudah

(Arikunto, S., 2011, hlm. 210)

3.6.4 Daya Pembeda

Daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan peserta didik yang sudah menguasai kompetensi dengan peserta didik yang kurang/belum menguasai kompetensi berdasarkan kriteria tertentu” (Arifin, 2009, hlm. 273). Untuk mengetahui daya pembeda soal digunakan persamaan :

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

(Arikunto, S., 2012, hlm. 228)

Keterangan :

D : daya pembeda (indeks diskriminasi)

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

P_A : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Kriteria indeks daya pembeda dapat dilihat pada tabel 3.5. berikut :

Tabel 3.5. Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi
$d < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq d < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq d < 0,70$	Baik
$0,70 \leq d < 1,00$	Baik Sekali

(Arikunto, S., 2012, hlm 232)

“Butir-butir soal yang baik adalah butir – butir soal yang mempunyai indeks diskriminasi 0,4 sampai 0,7.” (Arikunto, S., 2011, hlm.218).

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang diperlukan maka dilakukan teknik pengumpulan data. Dalam melaksanakan penelitian ini teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti adalah dengan melakukan tes.

“Tes, merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan – aturan yang sudah ditentukan.” (Arikunto, S., 2010, hlm. 53). Penelitian ini menggunakan tes berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda. Tes dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttest*. *Pretest* atau test awal diberikan dengan tujuan mengetahui kemampuan awal subjek penelitian. Sementara *posttest* atau test akhir diberikan dengan tujuan untuk melihat perubahan atau peningkatan pemahaman peserta didik setelah menggunakan media Trainer *Electropneumatic* Portabel sebagai media pembelajaran.

Tabel 3.6. Teknik Pengumpulan Data

No.	Teknik	Instrumen	Jenis data	Sumber Data
1.	Tes	Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Hasil belajar dari peserta didik ranah kognitif sebelum dan sesudah digunakannya Trainer <i>Electropneumatic</i>	Peserta Didik

			Portabel sebagai media pembelajaran	
--	--	--	-------------------------------------	--

3.8 Teknik Analisis Data

“Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul” (Sugiyono, 2010, hlm. 207). Dalam penelitian ini, analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut.

3.8.1 Analisis Data *Pretest*, *Posttest*, dan *Gain*

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar peserta didik ranah kognitif sebelum pembelajaran (*pretest*) dan hasil belajar peserta didik ranah kognitif setelah diberikan perlakuan (*posttest*), serta melihat peningkatan (*gain*) hasil belajar ranah kognitif setelah digunakannya media Trainer *Electropneumatic* Portabel sebagai media pembelajaran. Berikut langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data:

1. Pemeriksaan hasil tes dan penilaian.

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *rights only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap peserta didik ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Nilai keseluruhan yang dihitung adalah jawaban yang benar dan diubah dalam nilai angka dengan ketentuan sebagai berikut:

$$N = \frac{\Sigma B}{\Sigma S} \times 100$$

(Arifin, 2009, hlm. 229)

Keterangan :

N : nilai peserta didik

ΣB : jumlah soal benar

ΣS : jumlah soal keseluruhan

Dari hasil pemeriksaan *pre-test* dan *post-test* masing-masing diperoleh kriteria sebagai berikut :

- Skor terbesar (X_{max})
- Skor terkecil (X_{min})

Nilai rata-rata (\bar{x})

2. Menghitung *gain* semua subjek penelitian (peserta didik)

Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan nilai *pretest*. Secara matematis dituliskan sebagai berikut:

$$\text{Gain} = \text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}$$

(Arikunto, S., 2006, hlm .307)

3. Menghitung rata-rata *gain* seluruh pertemuan

Nilai rata-rata (*mean*) dari *gain* untuk seluruh pertemuan ditentukan dengan menggunakan rumus:

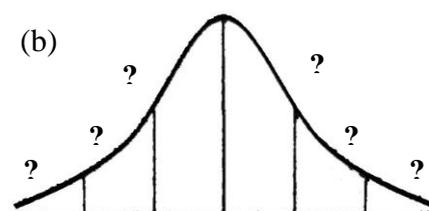
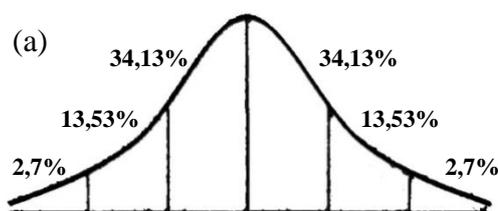
$$\bar{x}_{\text{total}} = \frac{\Sigma \text{gain seluruh pertemuan}}{\text{banyaknya pertemuan}}$$

(Hake, 1999)

Data *gain* ini dihitung untuk mengetahui rata-rata peningkatan hasil belajar peserta didik ranah kognitif pada kelas yang telah diberi *treatment*.

3.8.2 Uji Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk melihat normal atau tidaknya data yang diperoleh dari hasil penelitian. Uji normalitas dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan *chi-kuadrat*. Pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan rumus *chi-kuadrat* (χ^2). Menurut Sugiyono (2007, hlm. 79) “uji normalitas data dengan *chi-kuadrat* dilakukan dengan cara membandingkan kurva normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul (B) dengan kurva normal baku/standar (A)”.



Gambar 3.2. (a) Kurva Normal Baku (b) Kurva distribusi data yang akan diuji normalitasnya (Sugiyono, 2007, hlm. 80)

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Menentukan rentang skor (r)

Rentang (r) = data terbesar – data terkecil (Sudjana, 2005, hlm. 47)

2. Menentukan banyak kelas interval dengan menggunakan rumus Sturges

yaitu: $k = 1 + (3.3) \log n$ (Sudjana, 2005, hlm. 47)

Keterangan:

k : banyaknya kelas interval yang dicari

n : banyaknya data

3. Menentukan panjang kelas interval

$$p = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$$

(Sudjana, 2005, hlm. 47)

4. Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel 3.7. Tabel Distribusi Frekuensi

Interval	f_i	x_i	x_i^2	$f_i \cdot x_i$	$f_i \cdot x_i^2$

Keterangan:

f_i : Frekuensi/jumlah data hasil observasi

x_i : nilai tengah

5. Menghitung nilai *mean* (rata-rata) nilai peserta didik dari distribusi frekuensi

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i X_i}{\sum f_i}$$

(Sudjana, 2005, hlm. 70)

Keterangan:

\bar{x} : rata – rata nilai

- X_i : tanda kelas interval
- f_i : frekuensi yang sesuai dengan tanda kelas X_i
- $\sum f_i$: jumlah frekuensi
- $\sum f_i X_i$: jumlah dari hasil perkalian f_i dan X_i

6. Menghitung simpangan baku atau Standar Deviasi (SD)

$$S = \frac{\sqrt{\sum f_i [X_i - \bar{x}]^2}}{n - 1}$$

(Sudjana, 2005, hlm. 93)

7. Menghitung frekuensi yang diharapkan (f_h)

8. Menghitung harga *chi-kuadrat* (χ^2).

Memasukkan harga-harga f_h kedalam tabel kolom f_h , sekaligus menghitung harga-harga $(f_o - f_h)$ dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ dan menjumlahkannya.

Harga $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ merupakan harga *chi-kuadrat* (χ^2).

Tabel 3.8. Tabel Penolong Untuk Pengujian Normalitas Data dengan Chi Kuadrat

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$

9. Membandingkan harga *chi-kuadrat* hitung dengan *chi-kuadrat* tabel dengan ketentuan, jika :

- a. Taraf signifikansi 5%
- b. Derajat kebebasan ($dk = k - 1$)
- c. χ^2 hitung $\leq \chi^2$ tabel maka data terdistribusi normal
- d. χ^2 hitung $> \chi^2$ tabel maka data terdistribusi tidak normal.

3.8.3 Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk menguji apakah hipotesis yang diajukan pada penelitian ini, diterima atau ditolak. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

H₀ : Tidak terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik dalam penggunaan media Trainer *Electropneumatic* Portabel

H_a : Terdapat peningkatan hasil belajar peserta didik dalam penggunaan media Trainer *Electropneumatic* Portabel

Penggunaan media pembelajaran Trainer *Electropneumatic* Portable dianggap tidak dapat meningkatkan pemahaman peserta didik jika rata-rata peningkatan hasil pembelajaran dalam bentuk *gain* bernilai sama. Pengujian Hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji-t untuk mengetahui perbedaan terhadap nilai rata-rata tes awal dan tes akhir.

Untuk menganalisis, hasil eksperimen yang menggunakan *pretest* dan *posttest one-group design*, maka rumusnya adalah:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

(Arikunto, S., 2006, hlm. 307)

Keterangan:

Md = mean dari perbedaan *pretest* dengan *posttest* (*posttest* – *pretest*)

Xd = deviasi masing-masing subjek (d - Md)

$\sum x^2 d$ = jumlah kuadrat deviasi

N = subjek pada sampel

d.b. = ditentukan dengan N - 1