

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah yang digunakan untuk mendapatkan data dengan maksud untuk mencapai tujuan tertentu. Lebih jelas lagi Sugiyono (2011: 6) mengatakan 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 menggunakan pendekatan kuantitatif, dan metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *pre-experimental*. Desain penelitian ini disebut sederhana, karena subjek penelitian yaitu kelompok tunggal atau kelompok jamak dan tidak memiliki kelompok kontrol, sehingga sering disebut sebagai *single group experiment*.

Adapun desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one-group pretest-posttest*, yang merupakan pengembangan dari *one-shot case study*. Pengembangannya yaitu dengan cara melakukan satu kali pengukuran sebelum adanya perlakuan dan setelah diberikan perlakuan. Alur dari penelitian ini adalah kelas yang digunakan kelas penelitian (kelas eksperimen) diberi *pretest* kemudian dilanjutkan dengan pemberian perlakuan (*treatment*) yaitu penggunaan *trainer* PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran, 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*

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
O₁	X	O₂

(Sugiyono, 2011: 111)

Keterangan :

O₁ : Tes awal (*pretest*) dilakukan sebelum digunakannya *trainer*PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran.

X : Perlakuan (*treatment*) pembelajaran dengan menggunakan *trainer*PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran.

O₂ : Tes akhir (*posttest*) dilakukan setelah digunakannya *trainer*PLC OMRON 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 (Sugiyono, 2011: 117). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII jurusan Mekatronika di SMK Negeri 2 Kota Cimahi.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2011: 118). Adapun teknik penentuan sampel dalam

penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik *sampling purposive* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011: 124).

Pertimbangan pengambilan sampel pada penelitian ini berdasarkan kemampuan dan pengetahuan dasar siswa mengoperasikan PLC, jumlah sampel yang ditentukan untuk penelitian, serta rekomendasi dari pihak sekolah.

Melalui pertimbangan tersebut kemudian ditentukan sampel yang diambil yaitu hanya pada siswa kelas XII jurusan Mekatronika di SMK Negeri 2 Kota Cimahi yang berjumlah 30 orang.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional dari judulskripsi dimaksudkan untuk memperjelas istilah-istilah dan memberi batasan ruang lingkup penelitian sehingga tidak menimbulkan penafsiran lain. Adapun penegasan istilah yang perlu dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Penerapan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2005), pengertian penerapan adalah perbuatan menerapkan. Sedangkan menurut beberapa ahli berpendapat bahwa, penerapan adalah suatu perbuatan mempraktekkan suatu teori, metode, dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu dan untuk suatu kepentingan yang diinginkan oleh suatu kelompok atau golongan yang telah terencana dan tersusun sebelumnya.

2. Media Pembelajaran

Menurut (Arsyad, 2007: 3), kata ‘media’ berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Oleh karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media dapat berupa *software* dan *hardware*. Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang menyangkut *software* dan *hardware* yang dapat digunakan untuk menyampaikan isi materi ajar dari sumber belajar ke pembelajar (individu atau kelompok), yang dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat pembelajar sedemikian rupa sehingga proses belajar menjadi lebih efektif.

3. Trainer

Menurut Hasan, S. (2006: 3), *trainer* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan *mock-up*. *Trainer* ditunjukkan untuk menunjang pembelajaran peserta didik dalam menerapkan pengetahuan/konsep yang diperolehnya pada benda nyata. Model *mock-up* adalah suatu penyederhanaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau sistem yang lebih ruwet

4. PLC

Berdasarkan pada standar yang dikeluarkan oleh *National Electrical Manufacture Association* (NEMA) ICS3-1978 Part ICS3-304, PLC didefinisikan sebagai berikut : “PLC adalah suatu peralatan elektronik

yang bekerja secara digital, memiliki memori yang dapat diprogram menyimpan perintah-perintah untuk melakukan fungsi-fungsi khusus seperti logic, sequencing, timing, counting, dan aritmatika untuk mengontrol berbagai jenis mesin atau proses melalui analog atau digital input/output modules”.

5. Hasil Belajar

Menurut Sudjana (2010: 3), hasil belajar ialah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotor yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. Dari pengertian tersebut hasil belajar terdiri dari tiga aspek, yaitu kognitif, afektif dan psikomotor. Dapat juga dikatakan bahwa hasil belajar adalah kemampuan yang dimiliki seseorang setelah menerima pengalaman belajar. Hasil belajar juga merupakan penilaian yang dicapai untuk mengetahui sejauh mana materi yang sudah diterima oleh siswa baik dari aspek kognitif, afektif maupun psikomotor siswa.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011: 60). Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah :

1. Variabel Bebas (X)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah penggunaan *trainer* PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran.

2. Variabel Terikat (Y)

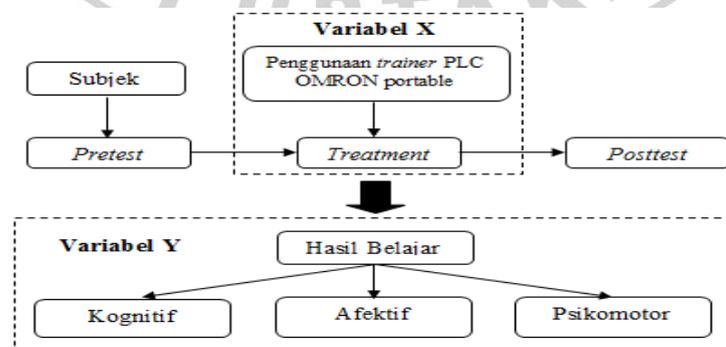
Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa pada Standar Kompetensi Mengoprasikan PLC.

3.5 Paradigma Penelitian

Menurut Sugiyono (2011: 66), paradigma penelitian diartikan sebagai:

Pola pikir yang menunjukkan hubungan antara variabel yang akan diteliti yang sekaligus mencerminkan jenis dan jumlah rumusan masalah yang perlu dijawab melalui penelitian, teori yang digunakan untuk merumuskan hipotesis, jenis dan jumlah hipotesis, dan teknik analisis statistik yang akan digunakan.

Adapun gambaran paradigma penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Paradigma Penelitian

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari instrumen tes hasil belajar berupa soal-soal (*pretest-posttest*) dan instrumen lembar observasi. Instrumen tes hasil belajar digunakan untuk pengambilan data hasil belajar ranah kognitif sedangkan instrumen lembar observasi digunakan untuk pengambilan data hasil belajar ranah psikomotor dan afektif.

3.6.1 Instrumen Tes

Sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji coba terhadap instrumen tes. Uji coba instrumen tes dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Adapun tahapan yang dilakukan untuk uji coba instrumen adalah sebagai berikut:

1. Validitas

Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2010: 59). Dengan kata lain, suatu instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Untuk mengetahui tingkat validitas dari butir soal, digunakan rumus korelasi *point biserial* karena soal yang diberikan merupakan pilihan ganda:

$$\Gamma_{pbi} = \frac{(\overline{Y_1} - \overline{Y_2})}{u_{sy}} pq$$

(Sudjana, 2005: 390)

Keterangan :

\bar{Y}_1 : Rata-rata variabel Y pada kategori pertama

\bar{Y}_2 : Rata-rata variabel Y pada kategori kedua

S_y : Simpangan Baku Total

p : Proporsi pengamatan pada kategori pertama

q : Proporsi pengamatan pada kategori kedua

u : Tinggi ordinat dari kurva normal baku pada titik z

2. Reliabilitas

Instrumen yang baik adalah instrumen yang dapat ajeg memberikan data yang sesuai dengan kenyataan. Reliabilitas suatu tes adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subjek yang sama (Arikunto, 2010: 90).

Reliabilitas tes dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan rumus Kuder-Richardson 21 (K-R.20) sebagai berikut:

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

(Sugiyono, 2012: 359)

Keterangan :

r_i : reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subjek yang menjawab benar

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

Σpq : jumlah hasil perkalian antara p dan q

k : banyaknya item

s_t^2 : varians total

Harga varians total dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$s_t^2 = \frac{x_t^2}{n}$$

(Sugiyono, 2012: 361)

dimana :

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

(Sugiyono, 2012: 361)

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. Dan sebaliknya apabila $r_i < r_{tabel}$, instrumen dinyatakan tidak reliabel.

Adapun interpretasi derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.3 sebagai berikut:

Tabel 3.2 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

(Arikunto, 2010: 75)

3. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut mudah atau sukar. Indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal (Arikunto, 2010: 207).

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

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

(Arikunto, 2010: 208)

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan sesuai dengan Tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Kesukaran

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

(Arikunto, 2010: 210)

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa kurang pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2010:211). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda

disebut dengan indeks diskriminasi. Untuk mengetahui daya pembeda soal perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- 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 sebagai berikut:

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

Keterangan :

(Arikunto, 2010: 213)

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

Adapun kriteria indeks daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.4 Klasifikasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Klasifikasi
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

(Arikunto, 2010: 218)

3.6.2 Instrumen Observasi

Instrumen observasi pada penelitian ini digunakan untuk pengambilan data sekunder penelitian yaitu hasil belajar ranah psikomotor dan afektif. Untuk instrumen observasi tidak dilakukan uji coba instrumen terlebih dahulu. Instrumen observasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran Ranah Psikomotor

Menurut Arikunto (2010: 180), pengukuran ranah psikomotor dilakukan terhadap hasil-hasil belajar yang berupa penampilan. Aspek yang dinilai yaitu keterampilan dan ketelitian dalam merancang ladder diagram. Standar penilaian dalam pengukuran ranah psikomotor berdasarkan kurikulum dari mata pelajaran pengoprasian PLC di SMK Negeri 2 Cimahi. Berikut kriteria penilaian hasil belajar siswa ranah psikomotor pada mata pelajaran pengoprasian PLC dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5 Kriteria Pengukuran Aspek Psikomotor

No.	Aspek	Kriteria	Skor	Kriteria
1.	Keterampilan	Tidak bisa merancang ladder diagram	30 – 65	Gagal
		Terampil, tidak meminta bantuan teman, tidak terampil merancang ladder diagram	66 – 79	Baik
		Terampil, tidak meminta bantuan teman, terampil merancang ladder diagram	80 – 100	Baik Sekali
2.	Ketelitian	Ladder diagram tidak bekerja, <i>trainer</i> tidak bekerja	30 – 65	Gagal
		Rancangan ladder diagram bekerja, tapi <i>trainer</i> tidak bekerja sesuai dengan <i>jobsheet</i>	66 – 79	Baik

	Rancangan ladder diagram dan <i>trainer</i> bekerja sesuai dengan <i>jobsheet</i>	80 – 100	Baik Sekali
--	---	----------	-------------

(SMKN 2 Cimahi,2012)

Sedangkan instrumen observasi yang digunakan untuk mengukur hasil belajarranah psikomotor siswa dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6 Instrumen Pengukuran Aspek Psikomotor

No.	Nama Siswa	Aspek yang diukur		Jumlah Skor	Nilai
		Keterampilan	Ketelitian		

Hasil yang diperoleh oleh setiap siswa setelah pengukuran memiliki skala 0-100. Untuk menghitung hasil dari pengukuran setiap siswa digunakan rumus:

$$N = \frac{\text{Jumlah Skor Keseluruhan}}{\text{Jumlah Aspek Yang Dinilai}}$$

(Arikunto, 2010: 183)

Setelah pengukuran dilakukan terhadap seluruh siswa, selanjutnya dicari nilai rata-rata untuk setiap aspek yang dinilai. Untuk menghitung nilai rata-rata setiap aspek dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{N} = \frac{\text{Jumlah Skor Aspek}}{\text{Jumlah Siswa}}$$

2. Pengukuran Ranah Afektif

Tujuan dari pengukuran ranah afektif menurut Arikunto (2010: 178) adalah:

1. Untuk mendapatkan umpan balik baik (*feedback*) bagi guru maupun siswa sebagai dasar untuk memperbaiki proses belajar mengajar dan mengadakan program perbaikan (*remedial program*) bagi anak didiknya.
2. Untuk mengetahui tingkat perubahan tingkah laku anak didik yang dicapai yang antara lain diperlukan sebagai bahan bagi: perbaikan tingkah laku

- anak didik, pemberian laporan kepada orang tua, dan penentuan lulus atau tidaknya anak didik.
3. Untuk menempatkan anak didik dalam situasi belajar-mengajar yang tepat, sesuai dengan tingkat pencapaian dan kemampuan serta karakteristik anak didik.
 4. Untuk mengenal latar belakang kegiatan belajar dan kelainan tingkah laku anak didik (Depdikbud, 1983: 2).

Berdasarkan tujuan diatas, maka sasaran penilaian ranah afektif adalah perilaku anak didik, bukan pengetahuannya. Aspek yang dinilai pada penelitian ini meliputi aspek kerjasama dan keterbukaan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Standar penilaian dalam pengukuran ranah afektif berdasarkan kurikulum dari mata pelajaran pengoprasian PLC di SMK Negeri 2 Cimahi. Berikut kriteria penilaian hasil belajar siswa ranah afektif pada mata pelajaran pengoprasian PLC dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini:

Tabel 3.7 Kriteria PengukuranAspek Afektif

No.	Aspek	Nilai Yang Diukur	Skor	Kriteria
1.	Kerjasama	Tidak ikut berpartisipasi dalam melakukan percobaan	30 –65	Gagal
		Melakukan percobaan dengan kerjasama tapi banyak bercanda	66 – 79	Baik
		Kerjasama dan serius dalam melakukan percobaan	80 – 100	Baik Sekali
2.	Keterbukaan	Diam saja jika ada yang bertanya	30 – 65	Gagal
		Terbuka tapi tidak baik dalam mengkomunikasikan	66 – 79	Baik
		Terbuka dan mengkomunikasikan dengan baik	80 – 100	Baik Sekali

(SMKN 2 Cimahi, 2012)

Sedangkan instrumen observasi yang digunakan untuk mengukur hasil belajar ranah afektif siswa dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut ini:

Iqbal Nurasyied Prayogo, 2013

Penerapan Media Belajar Trainer PLC Omron Portabel Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Tentang Pemograman PLC

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

Tabel 3.8 Instrumen Pengukuran Aspek Afektif

No.	Nama Siswa	Aspek yang diukur		Jumlah Skor	Nilai
		Kerjasama	Keterbukaan		

Hasil yang diperoleh oleh setiap siswa setelah pengukuran memiliki skala 0-100. Untuk menghitung hasil dari pengukuran setiap siswa digunakan rumus:

$$N = \frac{\text{Jumlah Skor Keseluruhan}}{\text{Jumlah Aspek Yang Dinilai}}$$

(Arikunto, 2010: 183)

Setelah pengukuran dilakukan terhadap seluruh siswa, selanjutnya dicari nilai rata-rata untuk setiap aspek yang dinilai. Untuk menghitung nilai rata-rata setiap aspek dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\bar{N} = \frac{\text{Jumlah Skor Aspek}}{\text{Jumlah Siswa}}$$

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, antara lain:

1. Studi pendahuluan, dilakukan sebelum kegiatan penelitian dilaksanakan.

Maksud dan tujuan dari studi pendahuluan ini adalah untuk mengetahui beberapa hal antara lain: keadaan pembelajaran, metode pembelajaran

serta penggunaan media dalam pembelajaran pada Standar Kompetensi Mengoprasikan PLC.

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, internet dan sumber lainnya.
3. Tes, merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2010: 53). Penelitian ini menggunakan tes hasil belajar berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda dengan lima alternatif jawaban untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif. Tes dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttest*. *Pretest* atau tes awal diberikan dengan tujuan mengetahui kemampuan awal subjek penelitian. Sementara *posttest* atau tes akhir diberikan dengan tujuan untuk melihat perubahan hasil belajar siswa ranah kognitif setelah digunakannya *trainer* PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran pada Standar Kompetensi Mengoprasikan PLC.
4. Observasi, Sutrisno Hadi (1986) dalam Sugiyono (2011: 203) mengemukakan bahwa observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Melalui observasi peneliti dapat memperoleh pandangan-pandangan dalam aspek afektif dan psikomotor siswa selama dilakukannya proses

pembelajaran dengan menggunakan *trainer* PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran.

Untuk lebih ringkasnya mengenai teknik pengumpulan data yang akan dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 3.9 dibawah ini:

Tabel 3.9 Teknik Pengumpulan Data

No	Teknik	Instrumen	Jenis data	Sumber Data
1.	Studi Pendahuluan	-	Keadaan pembelajaran, metode pembelajaran, penggunaan media pembelajaran	Proses pembelajaran
2.	Studi Literatur	-	Teori-teori penunjang yang berhubungan dengan penelitian	Buku-buku referensi, skripsi, internet
3.	Tes	Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum dan sesudah digunakannya <i>trainer</i> PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran	Siswa
4.	Observasi	Lembar observasi pengukuran ranah afektif dan psikomotor	Hasil belajar siswa ranah afektif dan psikomotor pada saat digunakannya <i>trainer</i> PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran	Siswa

3.8 Teknik Analisis Data

Setelah data terkumpul dari hasil pengumpulan data, maka langkah berikutnya adalah mengolah data atau menganalisis data. Karena data yang diperoleh dari hasil penelitian merupakan data mentah yang belum memiliki makna yang berarti, maka data tersebut harus diolah terlebih dahulu, sehingga dapat memberikan arah untuk pengkajian lebih lanjut. Data dalam penelitian ini

berupa data kuantitatif, maka cara pengolahannya dilakukan dengan teknik statistik.

3.8.1 Analisis Data *Pretest*, *Posttest*

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum pembelajaran (*pretest*) dan hasil belajar siswa ranah kognitif setelah diberikan perlakuan digunakannya *trainer* PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran (*posttest*). Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data *pretest*, *posttest* yaitu memberikan skor dan merubahnya kedalam bentuk nilai. 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 siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Skor yang diperoleh tersebut kemudian dirubah menjadi nilai dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{skor siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

3.8.2 Tes Binomial (Uji Non Parametrik)

Uji binomial menguji hipotesis suatu proporsi yang terdiri atas dua kelompok kelas. Distribusi binomial adalah distribusi sampling dari proporsi-proporsi yang mungkin diamati dalam sampel-sampel random yang ditarik dari populasi yang terdiri dari dua kelas. Tes nya bertipe *goodness-of-fit*. Dari tes ini kita tahu apakah cukup alasan untuk percaya bahwa proporsi-proporsi yang kita amati dalam sampel kita berasal dari suatu populasi yang memiliki nilai tertentu. Dimana jika banyak keseluruhan kasus (N) lebih besar dari 25 dan

proporsi kasus (Q) mendekati $\frac{1}{2}$ maka uji hipotesis menggunakan rumus dibawah ini.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1-\pi_0)}{n}}}$$

(Sudjana, 2005:233)

Keterangan :

Z : nilai Z hitung

π_0 : nilai yang dihipotesiskan

x : jumlah anggota sampel yang mencapai kriteria

n : jumlah sampel

Kriteria pengujian adalah $z_{hitung} \geq -z_{(0.5-\alpha)}$ dimana $z_{(0.5-\alpha)}$ didapat dari daftar normal baku, maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Tetapi sebaliknya jika $z_{hitung} \leq -z_{(0.5-\alpha)}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Tes binomial cocok dipakai pada tes statistik pengolahan data penelitian ini, karena data dalam penelitian ini ada dalam dua kategori diskrit, dan bertipe satu sampel.

3.8.3 Analisis Hipotesis

Analisis hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. H_0 : Penggunaan *trainer* PLCportabel sebagai media pembelajaran dianggap tidak efektif meningkatkan hasil belajar siswa tentang pemrograman PLC jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa didalam tes akhir ranah kognitif mencapai kriteria KKM (75).

H_a : Penggunaan *trainer* PLCportabel sebagai media pembelajaran dianggap efektif meningkatkan hasil belajar siswa tentang pemrograman PLC jika lebih dari atau sama dengan 75% dari keseluruhan siswa didalam tes akhir ranah kognitif mencapai kriteria KKM (75).

$$H_0 : \pi < 75\%$$

$$H_a : \pi \geq 75\%$$

2. Hipotesis ranah psikomotor

H_0 : Penggunaan *trainer* PLCportabel sebagai media pembelajaran dianggap tidak efektif meningkatkan hasil belajar siswa tentang pemrograman PLC jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa termasuk ke dalam kategori minimal baik pada tes akhir ranah psikomotor yang berkenaan dengan keterampilan dan ketelitian siswa dalam merancang ladder diagram.

H_a : Penggunaan *trainer* PLCportabel sebagai media pembelajaran dianggap efektif meningkatkan hasil belajar siswa tentang pemrograman PLC jika lebih dari atau sama dengan 75% dari keseluruhan siswa termasuk ke dalam kategori minimal baik pada tes akhir ranah psikomotor yang berkenaan dengan keterampilan dan ketelitian siswa dalam merancang ladder diagram.

$$H_0 : \pi < 75\%$$

$$H_a : \pi \geq 75\%$$

3. Hipotesis Ranah Afektif

H_0 : Penggunaan *trainer* PLCportabel sebagai media pembelajaran dianggap tidak efektif meningkatkan hasil belajar siswa tentang pemrograman PLC jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa termasuk ke dalam kategori minimal baik pada tes akhir ranah afektif yang berkenaan dengan kerjasama dan keterbukaan siswa dalam kegiatan pembelajaran pengoprasian PLC.

H_a : Penggunaan *trainer* PLCportabel sebagai media pembelajaran dianggap efektif meningkatkan hasil belajar siswa tentang pemrograman PLC jika lebih dari atau sama dengan 75% dari keseluruhan siswa termasuk ke dalam kategori minimal baik pada tes akhir ranah afektif yang berkenaan dengan kerjasama dan keterbukaan siswa dalam kegiatan pembelajaran pengoprasian PLC.

$$H_0 : \pi < 75\%$$

$$H_a : \pi \geq 75\%$$

3.9 Prosedur dan Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan tiga tahap, yaitu (1) tahap persiapan, (2) tahap pelaksanaan dan (3) tahap pengolahan dan analisis data. Secara garis besar kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap tahapan adalah sebagai berikut:

3.9.1 Tahap Persiapan

Tahap persiapan yang dilakukan sebelum penelitian dilakukan meliputi beberapa hal, diantaranya :

- a. Observasi awal dilakukan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui pengamatan terhadap proses pembelajaran dilihat dari keadaan pembelajaran, metode, serta penggunaan media pembelajaran pada Standar Kompetensi Mengoperasikan PLC yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- b. Studi literatur, hal ini dilakukan untuk memperoleh teori-teori yang menjadi landasan mengenai permasalahan yang akan diteliti.
- c. Mempelajari kurikulum untuk menentukan materi pembelajaran dalam penelitian serta untuk mengetahui tujuan dan kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- d. Menentukan sampel penelitian.
- e. Membuat dan menyusun kisi-kisi instrumen tes, instrumen tes dan instrumen observasi.
- f. Melakukan uji coba instrumen tes.
- g. Menganalisis hasil uji coba instrumen tes dan kemudian menentukan soal yang layak digunakan untuk memperoleh hasil belajar ranah kognitif siswa.

3.9.2 Tahap Pelaksanaan

Setelah kegiatan pada tahap persiapan dilakukan, selanjutnya dilakukan kegiatan tahap pelaksanaan yang meliputi:

- a. Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum diberikan perlakuan.
- b. Memberikan perlakuan (*treatment*) yaitu dengan cara menggunakan *trainer* PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran.
- c. Selama proses pembelajaran berlangsung peneliti melakukan observasi terhadap siswa pada saat digunakannya *trainer* PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran dilihat dari aspek afektif dan psikomotor siswa.
- d. Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif setelah digunakannya *trainer* PLC OMRON portabel sebagai media pembelajaran.

3.9.3 Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Setelah kegiatan pada tahap pelaksanaan dilakukan, tahapan selanjutnya adalah melakukan pengolahan dan analisis data. Pada tahapan ini kegiatan yang 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 apakah terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada ranah kognitif.
- c. Mengolah data hasil pengukuran ranah afektif dan psikomotor siswa.
- d. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- e. Membuat laporan penelitian.

3.10 Waktu Penelitian

Adapun waktu kegiatan selama melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3.10 Waktu Penelitian

Tahap Penelitian	Waktu Penelitian														
	September, minggu ke-				Oktober, minggu ke-					November, minggu ke-					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Persiapan	■	■	■	■											
Pelaksanaan					■	■	■	■	■						
Akhir						■				■	■				

Penelitian berlangsung selama 11 minggu dari mulai tahap persiapan, tahap pelaksanaan sampai tahap akhir penelitian. Pada tahap persiapan dilakukan kegiatan studi pendahuluan dan pengamatan selama empat minggu. Kemudian tahap pelaksanaan dilakukan selama lima minggu, dan tahap akhir dilakukan selama dua minggu.