

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

3.1.1 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Sugiyono (2013, hlm. 7) mengemukakan bahwa “metode kuantitatif merupakan metode ilmiah/*scientific* karena telah memenuhi kaidah-kaidah ilmiah yaitu konkrit/empiris, obyektif, terukur, rasional, dan sistematis.” Pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa penelitian kuantitatif merupakan sebuah penelitian yang memerlukan data konkrit dan terukur yang dapat diolah dengan sistematis sehingga menghasilkan penelitian yang ilmiah.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design*. Bentuk desain eksperimen ini merupakan pengembangan dari *True Experimental Design*. “Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen” (Sugiyono, 2011, hlm. 77).

Bentuk desain quasi eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. “Desain ini hampir sama dengan *pretest-posttest control group design*, hanya pada desain ini kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara random” (Sugiyono, 2011, hlm. 79). Pada penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen akan diberi perlakuan menggunakan media pembelajaran PLC berbasis konveyor dan pada kelas kontrol menggunakan media pembelajaran trainer PLC.

Perbedaan rata-rata nilai test akhir (*posttest*) pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol dibandingkan untuk menentukan apakah terdapat

perbedaan peningkatan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas tersebut. Tabel 3.1 menggambarkan desain penelitian yang digunakan.

Tabel 3.1 Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

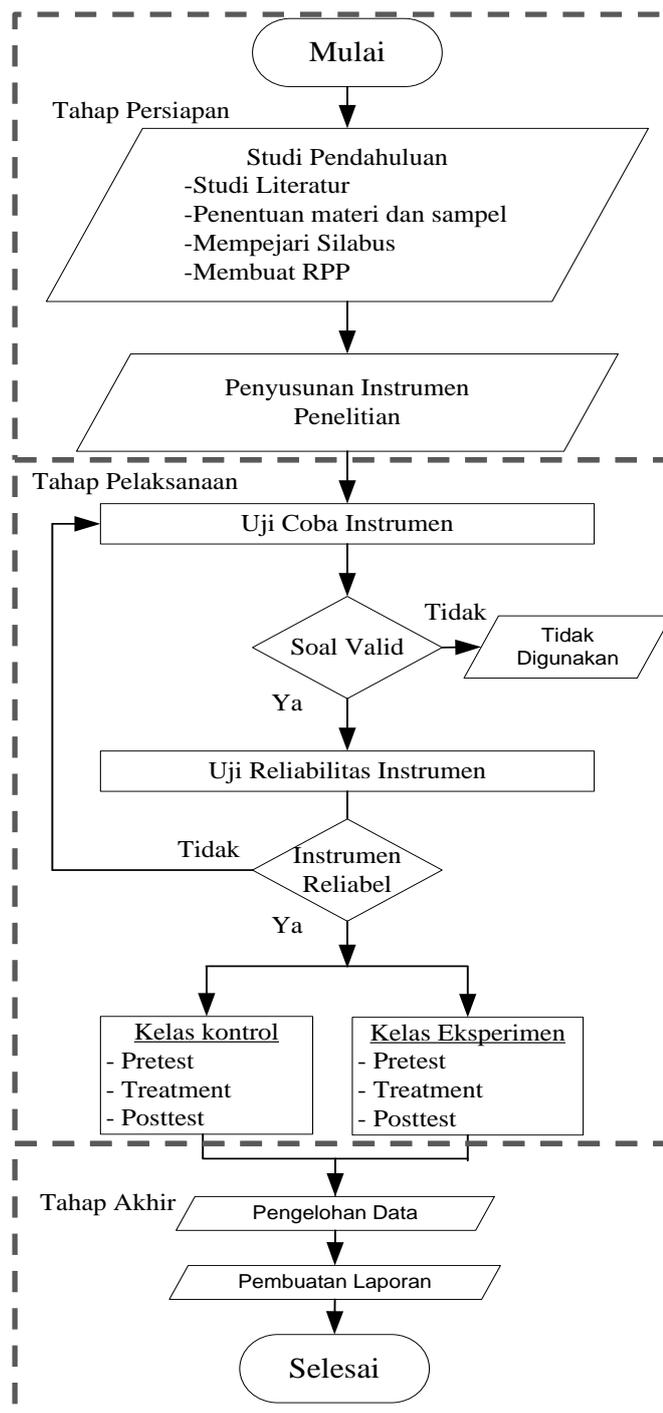
Kelas	<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
Eksperimen (E)	0 ₁	X	0 ₂
Kontrol (K)	0 ₃	-	0 ₄

Keterangan :

- E = Kelas eksperimen
- K = Kelas kontrol
- 0₁ = Hasil pengukuran sebelum diberikan perlakuan
- 0₂ = Hasil pengukuran setelah diberikan perlakuan
- 0₃ = Hasil pengukuran sebelum diberikan perlakuan
- 0₄ = Hasil pengukuran setelah diberikan perlakuan
- X = Perlakuan pada kelas eksperimen
- = Perlakuan pada kelas kontrol

(sugiyono, 2011, hlm. 79)

Adapun prosedur dalam melakukan penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut :



Gambar 3.1 Alur Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tahap, diantaranya Tahap persiapan, Tahap pelaksanaan, dan Tahap pengolahan dan analisis data. Secara umum kegiatan pada setiap tahapan sebagai berikut:

Kas Yogaputra Ilaga, 2015

PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN PLC BERBASIS KONVEYOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI SMKN 12 BANDUNG

Universitas Pendidikandonesia | reory.upi.

edu | perpustakaan.upi.edu

1. Tahap Persiapan

- a. Observasi, dilaksanakan dengan mewawancarai guru mata pelajaran terkait hal-hal yang berhubungan dengan proses belajar mengajar pelajaran Dasar Mesin Elektrik dan Motor Kontrol menerapkan Prinsip Pemograman dan Pengoperasian PLC.
- b. Studi literatur, dilakukan agar mendapatkan informasi terhadap tujuan dan jenis penelitian, agar terdapat landasan dan konsep teoritis sebagai panduan penelitian.
- c. Mempelajari silabus berkaitan dengan materi kompetensi dasar menerapkan prinsip pemograman dan pengoperasian PLC untuk mengetahui kompetensi yang ingin dicapai.
- d. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
- e. Membuat instrumen yang digunakan dalam penelitian dengan penerapan media pembelajaran.

2. Tahap Pelaksanaan

Setelah tahap persiapan dilakukan maka tahapan selanjutnya yaitu pelaksanaan penelitian, dengan kegiatan sebagai berikut:

- a. Mencari data dari sekolah tentang penentuan kelas XII KPU 1 dan XII KPU 2, diharapkan mempunyai kesetaraan dari tingkat afektif dan kognitif.
- b. Pemberian *pretest* pada kelas eksperimen dan kontrol dengan soal dan alokasi waktu yang sama. Tujuan yang ingin dicapai yaitu untuk mengetahui kemampuan awal sebelum dilakukan *treatment*.
- c. Pemberian *treatment* sebanyak 4 kali dengan alokasi waktu 8 x 45 menit setiap pertemuan. *Treatment* menggunakan media pembelajaran PLC berbasis konveyor pada kelas XII KPU 1 dan media pembelajaran trainer PLC pada kelas XII KPU 2.

- d. Pelaksanaan *treatment* diberikan dengan mekanisme kelas kontrol mendapatkan pengajaran menggunakan penerapan media pembelajaran dengan metode pembelajaran yang sudah diterapkan disekolah, sedangkan kelas eksperimen mendapatkan pengajaran menggunakan penerapan media pembelajaran dengan aplikasi industri.
- e. Pemberian *posttest* pada kelas eksperimen dan kontrol dengan soal dan alokasi waktu yang sama, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan ranah kognitif setelah diberikan *treatment*.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Setelah melakukan kegiatan pada tahap pelaksanaan, proses selanjutnya yaitu tahapan pengolahan dan analisis data, dengan mekanisme kegiatan antara lain:

- a. Mengolah data hasil *posttest*.
- b. Menganalisis hasil *posttest* pada setiap kelas apakah terdapat peningkatan.
- c. Menguji normalitas data hasil *posttest* pada setiap kelas.
- d. Membandingkan gain antara kelas kontrol dan eksperimen.
- e. Menguji Homogenitas data antara kedua kelas.
- f. Menguji hipotesis apakah terdapat peningkatan hasil belajar atau tidak pada kelas eksperimen.
- g. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil pengolahan data.
- h. Membuat laporan penelitian.

3.2 Partisipan

Partisipan merupakan orang yang ikut berperan dalam kegiatan.

Partisipan yang ikut serta dalam penelitian ini yaitu :

1. Guru mata pelajaran PLC di SMKN 1 Cimahi. Pada proses belajar mengajar setiap pertemuan guru selalu hadir untuk mengobservasi

kelas dan menilai. Penilaian yang dilakukan, yaitu menilai peserta didik dalam ranah afektif dan psikomotor.

2. Peserta didik kelas XII jurusan teknik otomasi industri SMKN 1 Cimahi sebagai sampel uji *validitas*.
3. Peserta didik kelas XII jurusan kelistrikan pesawat udara SMKN 12 Bandung sebagai peserta didik yang akan diteliti nantinya. Terdiri dari 2 kelas, kelas XII KPU I dan kelas XII KPU II yang masing-masing berjumlah 28 orang. Sehingga jumlah keseluruhan yaitu 56 orang. Peserta didik kelas XII KPU I sebagai kelas kontrol sedangkan kelas XII KPU II merupakan kelas eksperimen penelitian.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2013, hlm. 80) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Adapun populasi penelitian ini adalah siswa kelas XII Kelistrikan Pesawat Udara di SMK Negeri 12 Bandung dan sampel yang digunakan pada penelitian ini merupakan siswa kelas XII KPU 1 sebanyak 28 orang dan XII KPU 2 sebanyak 28 orang yang sedang mempelajari mata pelajaran motor kontrol dan mesin elektrik. Pada penelitian ini populasi penelitian adalah siswa kelas XII kompetensi keahlian Kelistrikan Pesawat Udara (KPU) SMK N 12 BANDUNG semester ganjil tahun pelajaran 2015-2016 yang berjumlah 56 siswa, terbagi menjadi dua kelas yaitu kelas XII KPU 1 dan XII KPU 2.

3.3.2 Sampel Penelitian

Menurut Sugiyono (2013, hlm. 81) “sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.” Pengambilan sampel untuk menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen dilakukan dengan teknik pengambilan sampel yaitu *total sampling*. Total sampling

adalah teknik sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi.” Alasan memilih *total sampling* karena menurut Suharsimi Arikunto (2006, hlm. 130) “apabila subyek penelitian kurang dari 100 orang, lebih baik diambil semua sehingga penelitiannya merupakan penelitian populasi.”

Dari dua kelas XII KPU SMKN 12 Bandung, ditetapkan kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Penetapan kelas kontrol dan kelas eksperimen didasarkan pada kondisi dari kedua kelas ini sama atau setara. Sehingga, peneliti memilih secara acak kelas yang akan diteliti yaitu kelas XII KPU I sebagai kelas eksperimen dan XII KPU II sebagai kelas kontrol.

Tabel 3.2. Jumlah Populasi Kelas XII KPU SMK N 12 Bandung

No.	Kelas	Jumlah Anggota Populasi	Sampel
1.	XII KPU 1	28	28
2.	XII KPU 2	28	28
Jumlah		56	56

3.4 Definisi Operasional

Menurut Suryabrata (2008, hlm. 25) variabel diartikan sebagai segala sesuatu yang akan menjadi objek pengamatan penelitian. Sering dinyatakan variabel penelitian sebagai faktor-faktor yang berperan dalam peristiwa atau gejala yang akan diteliti. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta yang diberikan media pembelajaran PLC berbasis konveyor kelas eksperimen dengan peserta didik yang diberikan media pembelajaran trainer PLC kelas kontrol.

3.5 Pengujian Instrumen

3.5.1 Validitas Butir Soal

Validitas tes merupakan tingkat keabsahan atau ketepatan suatu tes. Menurut Suharsimi Arikunto (2010, hlm.59) suatu alat evaluasi dapat

dikatakan valid (absah) apabila alat tersebut mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Pada penelitian ini untuk mengetahui validitas butir soal suatu tes dapat digunakan teknik korelasi *Pearson Product Moment* yaitu:

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

(Arikunto, 2010, hlm. 72)

Keterangan:

r = Koefisien antara variabel X dan variabel Y

X = Skor tiap item dari responden uji coba variabel X

Y = Skor tiap item dari responden uji coba variabel Y

$\sum X$ = Jumlah skor tiap siswa pada item soal

$\sum Y$ = Jumlah skor total seluruh siswa

N = Jumlah responden

Besarnya koefisien korelasi yang menunjukkan nilai validitas suatu soal ditunjukkan oleh tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Validitas Soal

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
0,810 – 1,000	Sangat Tinggi
0,610 – 0,809	Tinggi
0,410 – 0,609	Cukup
0,210 – 0,409	Rendah
0,000 – 0,209	Sangat Rendah

Setelah koefisien korelasi (r) diketahui, kemudian dilanjutkan dengan taraf signifikan korelasi dengan menggunakan rumus uji t sebagai berikut :

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

(Sugiyono, 2012, hlm. 230)

Keterangan :

t = nilai t hitung

n = banyaknya peserta tes

r = validitas tes

Kemudian jika t_{hitung} positif dan $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka koefisien item soal tersebut valid dan jika t_{hitung} negatif dan $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka koefisien item soal tersebut tidak valid. t_{tabel} diperoleh pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat kebebasan $(dk) = n-2$.

3.5.2 Reliabilitas Butir Soal

Reliabilitas tes merupakan tingkat konsistensi suatu tes, yaitu sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang konsisten (tidak berubah-ubah). Dimana instrumen yang dapat memberikan data yang sesuai dengan kenyataan merupakan karakteristik dari instrument yang baik (Arikunto, hlm, 2001). Uji realibilitas pada penelitian menggunakan rumus KR. 20 (Kuder dan Richardson).

$$r_i = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[\frac{St^2 - \sum pq}{St^2} \right]$$

(Sugiyono, 2012, hlm. 359)

Keterangan :

- r_i = Reliabilitas tes secara keseluruhan
- k = Jumlah item dalam instrumen
- p = Proposisi banyaknya subyek yang menjawab benar
- q = Proporsi subjek yang menjawab salah ($q = 1 - p$)
- $\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q
- S_t^2 = Varians total

Untuk mendapatkan Varians total, maka rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$S_t^2 = \sqrt{\frac{\sum x - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}}$$

(Sugiyono, 2012, hlm. 361)

dimana :

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

(Sugiyono, 2012, hlm. 361)

Keterangan :

- x_t^2 = Varians
 $\sum X_t$ = Jumlah skor seluruh siswa
 N = Jumlah siswa

Kemudian r hasil perhitungan dibandingkan dengan r tabel dengan taraf signifikansi 5 % . Penafsiran dari harga koefisien korelasi ini yaitu :

$r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut reliabel

$r_{11} \leq r_{tabel}$ maka instrumen tersebut tidak reliabel

Tolak ukur yang diperoleh dapat diinterpretasikan untuk menentukan derajat reliabilitas tes dengan menggunakan kriteria pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4 Interpretasi Reliabilitas

Koefisien korelasi	Kriteria
0,810 – 1,000	Sangat Tinggi
0,610 – 0,809	Tinggi
0,410 – 0,609	Cukup
0,210 – 0,409	Rendah
0,000 – 0,209	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010, hlm. 75)

3.5.3 Taraf Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesulitan pada instrument setiap butir soal, maka dilakukan uji tingkat kesukaran, tingkat kesukaran soal dapat diketahui dengan cara melihat proporsi yang

menjawab benar untuk setiap butir soal. Arikunto (2010, hlm 207) mengemukakan bahwa indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal. Persamaan yang digunakan sebagai berikut.

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

(Arikunto, 2010, hlm. 208)

Keterangan:

P = Indeks Kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menentukan apakah soal tersebut dikatakan baik atau tidak baik sehingga perlu direvisi, digunakan kriteria seperti ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Rentang Nilai Tingkat Kesukaran dan Klasifikasinya

Rentang Nilai Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
$0,710 \leq TK \leq 1,00$	Mudah
$0,310 \leq TK < 0,70$	Sedang
$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar

(Arikunto, 2010 hlm. 210)

3.5.4 Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang

Kas Yogaputra Ilaga, 2015

PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN PLC BERBASIS KONVEYOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI SMKN 12 BANDUNG

Universitas Pendidikandonesia | reory.upi.

edu | perpustakaan.upi.edu

pandai (berkemampuan rendah) (Arikunto, 2010 hlm. 2011). Untuk menghitung daya pembeda setiap butir soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{Ba}{Ja} - \frac{Bb}{Jb}$$

Keterangan:

D = Daya Pembeda

Ja = Banyaknya peserta kelompok atas

Jb = Banyaknya peserta kelompok bawah

Ba = Banyaknya kelompok peserta atas yang menjawab soal dengan benar

Bb = Banyaknya kelompok peserta bawah yang menjawab soal dengan benar

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang digunakan adalah:

Tabel 3.6 Kriteria Daya Pembeda Soal

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
0,000 – 0,209	Jelek
0,210 – 0,409	Cukup
0,410 – 0,709	Baik
0,710 – 1,000	Baik sekali
Negatif	Tidak Baik (Harus Dibuang)

(Arikunto, 2010 hlm. 218)

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan komponen kunci dalam suatu penelitian. Instrumen penelitian adalah sebagai alat pengumpulan data dalam penelitian. Sugiono (2011, hlm. 92) mengemukakan bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Jenis instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

3.6.1 Tes Tertulis (*Pre-test* dan *Post-test*)

Kas Yogaputra Ilaga, 2015

PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN PLC BERBASIS KONVEYOR UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA DI SMKN 12 BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | reory.upi.

edu | perpustakaan.upi.edu

Instrument tes ini merupakan instrument penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif. Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur psikomotor, kognitif intelegensi, kemampuan bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2006, hlm 150). Pengumpulan data penelitian berupa hasil *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum dilakukan perlakuan sedangkan *posttest* diberikan setelah diberikan perlakuan.

Tes tertulis dalam penelitian ini berupa soal tes berbentuk pilihan ganda mengenai materi menerapkan prinsip penggunaan PLC (*Programmable Logic Controller*) yang dipelajari siswa kelas XII KPU, tes ini digunakan untuk mengetahui hasil pembelajaran siswa.

3.6.2 Lembar Observasi

Lembar observasi afektif dan kinerja digunakan untuk memperoleh informasi mengenai keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran, dari segi siswa dilihat dari afektif dan kinerja psikomotorik. Penilaian Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa lembar observasi aktivitas siswa sebagai berikut.

1). Pengukuran Ranah Afektif

Tujuan dari pengukuran ranah afektif menurut Arikunto (2010, hlm. 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 untuk 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.

Berdasarkan tujuan diatas, maka sasaran penilaian ranah afektif adalah perilaku siswa, bukan pengetahuannya. Berikut tabel Indikator penilaian afektif yang digunakan.

Tabel 3.7 Aspek Penilaian Afektif

NO	NAMA SISWA	DISIPLIN				JUJUR				TANGGUNG JAWAB				SANTUN				NILAI AKHIR
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1																		

Tabel 3.8 Indikator penilaian afektif

Aspek : Disiplin

NO	Indikator Disiplin	Penilaian Disiplin
1.	Sama sekali tidak bersikap disiplin selama proses pembelajaran.	Skor 1 jika 1 indikator muncul
2.	Menunjukkan ada sedikit usaha untuk bersikap disiplin selama proses pembelajaran tetapi masih belum ajeg/konsisten	Skor 2 jika 2 indikator muncul
3.	Menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin selama proses pembelajaran tetapi masih belum ajeg/konsisten	Skor 3 jika 3 indikator muncul
4.	Menunjukkan sudah ada usaha untuk bersikap disiplin selama proses pembelajaran secara terus menerus dan ajeg/konsisten.	Skor 4 jika 4 indikator muncul

Aspek : Kejujuran

NO	Indikator Kejujuran	Penilaian Kejujuran
1.	Tidak menyontek dalam	Skor 1 jika 1 sampai 2 indikator muncul

	mengerjakan ujian/ulangan	
2.	Tidak menjadi plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas	Skor 2 jika 3 sampai 4 indikator muncul
3.	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya	Skor 3 jika 5 indikator muncul
4.	Melaporkan barang yang ditemukan	Skor 4 jika 6 indikator muncul
5.	Melaporkan data atau informasi apa adanya	
6.	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki	

Aspek : Tanggung Jawab

NO	Indikator Agamis	Penilaian Tanggung jawab
1.	Melaksanakan tugas dengan baik	Skor 1 jika 1 atau tidak ada indikator yang konsisten ditunjukkan peserta didik
2.	Menerima resiko dan tindakan yang dilakukan	Skor 2 jika 2 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik
3.	Mengumpulkan tugas dengan tepat waktu	Skor 3 jika 3 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik
4.	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan	Skor 4 jika 4 indikator konsisten ditunjukkan peserta didik

Aspek : Santun

NO	Indikator Santun	Penilaian Santun
1.	Baik budi bahasanya (sopan ucapannya)	Skor 1 jika terpenuhi satu indikator
2.	Menggunakan ungkapan yang tepat	Skor 2 jika terpenuhi dua indikator
3.	Mengekspresikan wajah yang cerah	Skor 3 jika terpenuhi tiga indikator
4.	Berperilaku sopan	Skor 4 jika terpenuhi semua indikator

2). Pengukuran Ranah Psikomotor

Menurut Arikunto (2010, hlm. 180), pengukuran ranah psikomotor dilakukan terhadap hasil-hasil belajar yang berupa penampilan. Aspek yang dinilai yaitu bekerja dengan aman, bekerja mengikuti prosedur, pengolahan data eksperimen, pelaporan hasil eksperimen. Berikut Aspek penilaian hasil belajar siswa ranah psikomotor pada mata pelajaran mesin elektrik dan motor kontrol dapat dilihat pada tabel.

Tabel 3.9 Aspek penilaian psikomotor

No	Nama Siswa	Aspek				Nilai
		Bekerja Dengan Aman	Bekerja Sesuai Prosedur	Pengolahan Data Eksperimen	Pelaporan Hasil Pekerjaan	
1						
2						

Rubrik Penilaian :

Peserta didik mendapat skor :

4 = jika empat indikator terlihat

3 = jika tiga indikator terlihat

2 = jika dua indikator terlihat

1 = jika satu indikator terlihat

Rumus Nilai :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{16} \times 4$$

Psikomotor :

1) Bekerja dengan aman

- a) Mengenakan pakaian kerja
- b) Mencegah bahaya tersengat arus listrik
- c) Bertindak hati-hati dan tidak ceroboh
- d) Mengutamakan keselamatan alat dan keselamatan diri

2) Bekerja mengikuti prosedur

- a) Melakukan eksperimen sesuai Lembar Kerja yang dibuat oleh guru

- b) Membaca diagram kontrol, diagram daya, dan diagram ladder
 - c) Menggunakan instrumen pengumpul data dengan benar
 - d) Mentaati tata tertib bengkel/laboratorium
- 3) Pengolahan data eksperimen
- a) Melakukan verifikasi data percobaan ke guru
 - b) Menjawab pertanyaan apa? Terkait dengan rumusan masalah yang dibuatnya
 - c) Menjawab pertanyaan bagaimana? Terkait dengan rumusan masalah yang dibuatnya
 - d) Menjawab pertanyaan mengapa? Terkait dengan rumusan masalah yang dibuatnya
- 4) Pelaporan hasil eksperimen
- a) Menggunakan bahasa baku
 - b) Menggunakan aturan tata tulis ilmiah
 - c) Penyajian tabulasi data menarik
 - d) Laporan dikemas dengan rapi

3.7 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 yang diperoleh melalui observasi akan diuraikan secara deskriptif naratif. Data penilaian pemanfaatan media pembelajaran PLC sebagai penunjang kegiatan pembelajaran dalam pengukuran ranah afektif, kognitif dan psikomotor mengacu pada penilaian kurikulum 2013. Format nilai dalam kurikulum 2013 menggunakan skala 0-4.

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{Jumlah Skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah Skor maksimal}} \times 4$$

Selanjutnya rumus tersebut akan memunculkan tabel konversi sebagai berikut (Permendikbud No 81A, 2013, hlm. 49) :

Tabel 3.10 Kategori Penilaian dalam Kurikulum 2013

Skala 100	Predikat	Nilai Kompetensi		
		Kognitif	Psikomotor	Afektif
86 -100	A	4	4	SB
81 - 85	A-	3.66	3.66	
76 – 80	B+	3.33	3.33	B
71-75	B	3	3	
66-70	B-	2.66	2.66	
61-65	C+	2.33	2.33	C
56-60	C	2	2	
51-55	C-	1.66	1.66	
46-50	D+	1.33	1.33	K
0-45	D	1	1	

Keterangan:

SB = Sangat Baik

B = Baik

C = Cukup

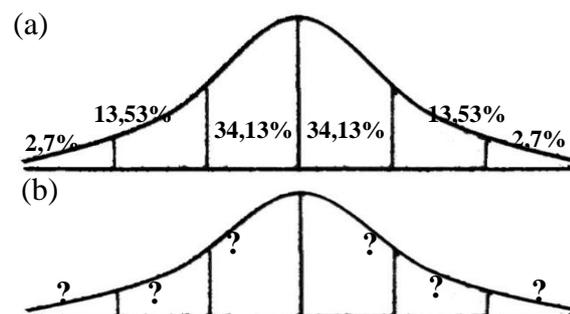
K = Kurang

Menurut Permendikbud (No 81A, 2013, hlm. 49) Penilaian setiap mata pelajaran meliputi kompetensi kognitif, kompetensi psikomotor, dan kompetensi afektif. Kompetensi kognitif dan kompetensi psikomotor menggunakan skala 1–4 (kelipatan 0.33), sedangkan kompetensi afektif menggunakan skala Sangat Baik (SB), Baik (B), Cukup (C), dan Kurang (K), yang dapat dikonversi ke dalam Predikat A - D seperti pada Tabel 5.

Peserta didik dinyatakan belum tuntas belajar untuk menguasai KD pada KI-3 dan KI-4 yang dipelajarinya apabila menunjukkan indikator nilai < 2.66 dari hasil tes formatif. Sebaliknya, peserta didik dinyatakan sudah tuntas belajar untuk menguasai KD yang dipelajarinya apabila menunjukkan indikator nilai ≥ 2.66 dari hasil tes formatif. Peserta didik yang belum tuntas untuk kompetensi tertentu harus mengikuti pembelajaran remedial, sedangkan bagi yang sudah tuntas boleh mempelajari kompetensi berikutnya.

3.7.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas pada dasarnya bertujuan untuk melihat normal atau tidaknya data yang diperoleh dari hasil penelitian. Pengujian normalitas data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rumus *chi-kuadrat* (χ^2). Menurut Sugiyono (2009, hlm. 79), uji normalitas data dengan *chi-kuadrat* dilakukan dengan cara membandingkan kurva normal baku/standar (a) dengan kurva normal yang terbentuk dari data yang telah terkumpul (b).



Gambar 3.2 (a) Kurva Normal Baku (b) Kurva distribusi data yang akan diuji normalitasnya (Sugiyono, 2009, hlm. 80)

Menurut Sugiyono (2009, hlm. 80), untuk menghitung besarnya nilai *chi-kuadrat*, maka terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Menghitung rentang skor (r)

r = skor tertinggi-skor rendah

b) Menentukan banyak kelas interval (k/BK)

Jumlah kelas interval ditetapkan = 6 sesuai dengan Kurva Normal Baku.

$k/BK = 1 + 3,3 \log n$; n= Jumlah sampel penelitian

c) Menentukan panjang kelas interval (PK)

$$PK = \frac{\text{Rentang}}{\text{jumlah kelas interval}}$$

d) Membuat distribusi fh (frekuensi yang diharapkan)

Menghitung fh didasarkan pada presentasi luas setiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi (jumlah individu sampel).

e) Menghitung mean (rata-rata \bar{X})

$$\bar{X} = \frac{\sum F_i X_i}{\sum F_i} \quad ; \text{Fi= Frekuensi interval ; Xi= Titik tengah kelas interval}$$

f) Menghitung simpangan baku / Standar deviasi (S/ SD)

$$S = \frac{\sqrt{F_i [X_i - \bar{X}]^2}}{n - 1} \quad ; n = \text{Jumlah sampel penelitian}$$

g) Tentukan batas bawah kelas interval (χ_{in}) dengan rumus :

$$(\chi_{in}) = Bb - 0.5 \text{ dan } Ba + 0.5 \text{ kali desimal yang digunakan interval kelas}$$

Dimana : Bb = batas bawah interval dan Ba = batas atas interval kelas.

h) Menghitung harga baku (Z)

$$Z_i = \frac{(x_{1,2} - \bar{x})}{SD} \quad ; x_{1,2} = \text{Batas atas/ batas bawah}$$

i) Menghitung luas daerah tiap-tiap interval (l)

$$l = |Z_{tabel(2)} - Z_{tabel(1)}|$$

j) Menghitung frekuensi expetasi/ frekuensi yang diharapkan (e_i)

$$e_i = L_i \cdot \sum f_i \quad ; L_i = \text{Luas interval ; } \sum f_i = \text{Jumlah frekuensi interval}$$

k) Menghitung Chi-kuadrat (χ^2)

$$\chi^2 = \frac{(f_i \cdot e_i)^2}{e_i} \quad (\text{Sugiyono, 2009, hlm. 82})$$

l) Membandingkan χ^2_{hitung} dengan χ^2_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut

: Apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ berarti data berdistribusi normal.

m) Menghitung tabel uji normalitas

Tabel 3.11 Tabel Uji Normalitas

No	Kelas interval	Fi	BK		Zhitung		Ztabel		l	Ei	χ^2
			1	2	1	2	1	2			

- n) Membandingkan nilai χ^2_{hitung} yang didapat dengan nilai χ^2_{tabel} pada derajat kebebasan $dk = k - 1$ dan taraf kepercayaan 5%
- o) Kriteria pengujian
Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka disimpulkan data berdistribusi normal.

3.7.2 Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data dilakukan untuk mengetahui varians populasi, apakah populasi dari dua kelas atau lebih mempunyai varians yang sama atau berbeda. Apabila kesimpulan menunjukkan kelompok data homogen, maka data berasal dari populasi yang sama dan layak untuk diuji statistik parametrik.

Rumus yang digunakan untuk menguji homogenitas adalah :

$$F_{hitung} = \frac{\text{Varian Terbesar}}{\text{Varian Terkecil}}$$

(Sugiyono, 2009)

Derajat kebebasan masing-masing $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$ dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf signifikansi $\alpha_1 = 0,05$ dan $\alpha_2 = 0,01$ maka dinyatakan homogen.

3.7.3 Uji t Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Uji hipotesis yang dilakukan penelitian ini menggunakan statistik inferensial. Pada statistik inferensial ada dua kemungkinan penggunaan statistik, yaitu statistik parametrik dan non parametrik. Jika data yang akan dianalisis berdistribusi normal dan homogen, maka digunakan statistik parametrik dan jika datanya

tidak berdistribusi normal atau tidak homogen, maka digunakan statistik non parametrik.

Uji hipotesis penelitian didasarkan pada data peningkatan hasil belajar siswa melalui tes. Uji yang dilakukan pada penelitian ini adalah uji dua pihak. Menurut Sugiyono (2011, hlm. 137), untuk dua sampel independen (tidak berkorelasi) dengan jenis data interval menggunakan *t-test*. Untuk melakukan *t-test* syaratnya data harus homogen dan normal. Berdasarkan pertimbangan dalam memilih rumus *t-test*, yaitu bila $n_1 = n_2$, varians homogen ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka dapat digunakan rumus uji *t-test* dengan *polled varians*, sebelum melakukan uji t, terlebih dahulu mencari nilai rata – rata dan simpangan baku.

Adapun langkah-langkah dalam pengujian hipotesis komparatif adalah sebagai berikut :

1. Menghitung rata-rata data (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\Sigma \text{ data}}{\text{banyaknya data}}$$

2. Menghitung simpangan baku (s)

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma(x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

(Sugiyono, 2012, hlm. 57)

Keterangan :

x_i : Nilai pada tiap siswa

\bar{x} : Nilai rata-rata

n : Jumlah siswa

s : Simpangan baku

3. Menghitung harga t

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

Dengan derajat kebebasan (dk) = $n_1 + n_2 - 2$ dan taraf signifikansi $\alpha = (0,05)$ Keterangan :

n_1 : Jumlah sampel pada kelas eksperimen

n_2 : Jumlah sampel pada kelas kontrol

\bar{x}_1 : Rata – rata gain kelas eksperimen

\bar{x}_2 : Rata – rata gain kelas kontrol

s_1^2 : Varians gain kelas eksperimen

s_2^2 : Varians gain kelas kontrol

4. Melihat harga t_{tabel}

5. Menggambar kurva



Gambar 3.3 Kurva Uji Dua Pihak (Sugiyono, 2012, hlm. 119)

6. Meletakkan kedudukan t_{hitung} dan t_{tabel} dalam kurva yang telah dibuat (t_{tabel} harus dibuat menjadi positif, karena berada pada daerah kanan).

7. Membuat keputusan pengujian hipotesis uji pihak kanan

Dalam uji pihak kanan berlaku ketentuan : apabila harga t hitung jatuh pada daerah penerimaan H_a (lebih besar dari t_{tabel}), maka H_a diterima dan H_0 ditolak.

$t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, berarti H_a diterima ; $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$, berarti H_a ditolak

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

1. Uji Hipotesis Ranah Kognitif

H₀₁ : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran PLC berbasis konveyor dibandingkan dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran trainer PLC pada pembelajaran penggunaan dan pengoperasian PLC mata pelajaran mesin elektrik dan motor kontrol dalam ranah kognitif di SMK Negeri 12 Bandung.

H₁₁ : Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran PLC berbasis konveyor dibandingkan dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran trainer PLC pada pembelajaran penggunaan dan pengoperasian PLC mata pelajaran mesin elektrik dan motor kontrol dalam ranah kognitif di SMK Negeri 12 Bandung.

H₀₁ : $\mu_1 = \mu_2$

H₁₁ : $\mu_1 \neq \mu_2$

2. Uji Hipotesis Ranah Afektif

H₀₂ : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran PLC berbasis konveyor dibandingkan dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran trainer PLC pada pembelajaran penggunaan dan pengoperasian PLC mata pelajaran mesin elektrik dan motor kontrol dalam ranah afektif di SMK Negeri 12 Bandung.

H₁₂ : Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran PLC berbasis konveyor dibandingkan dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran trainer PLC pada pembelajaran penggunaan dan pengoperasian PLC mata pelajaran mesin elektrik dan motor kontrol dalam ranah afektif di SMK Negeri 12 Bandung.

H₀₂ : $\mu_1 = \mu_2$

H₁₂ : $\mu_1 \neq \mu_2$

3. Uji Hipotesis Ranah Psikomotor

H₀₃ : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran PLC berbasis konveyor dibandingkan dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran trainer PLC pada pembelajaran penggunaan dan pengoperasian PLC mata pelajaran mesin elektrik dan motor kontrol dalam ranah psikomotor di SMK Negeri 12 Bandung.

H₁₃ : Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media pembelajaran PLC berbasis konveyor dibandingkan dengan siswa yang menggunakan media pembelajaran trainer PLC pada pembelajaran penggunaan dan pengoperasian PLC mata pelajaran mesin elektrik dan motor kontrol dalam ranah psikomotor di SMK Negeri 12 Bandung.

H₀₃ : $\mu_1 = \mu_2$

H₁₃ : $\mu_1 \neq \mu_2$

3.8 Waktu Penelitian

Adapun waktu kegiatan selama melakukan penelitian adalah :

Table 3.12 Waktu Pelaksanaan Penelitian

Tahap Penelitian	Waktu Penelitian												
	Juli					Agustus				September			
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4
Persiapan													
Pelaksanaan													
Akhir													

Penelitian berlangsung selama 9 minggu dari mulai tahap persiapan, tahap pelaksanaan sampai tahap akhir penelitian. Pada tahap persiapan dilakukan kegiatan studi pendahuluan dan pengamatan selama tiga minggu. Kemudian tahap pelaksanaan dilakukan selama empat minggu dengan uji coba penelitian selama satu minggu dan pembelajaran selama tiga minggu dengan tiga kali pertemuan, serta tahap akhir dilakukan selama dua minggu.