

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3. 1. Desain Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu, karena metode penelitian dapat memberikan gambaran kepada peneliti bagaimana langkah-langkah penelitian yang dilakukan, sehingga permasalahan dapat dipecahkan. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Nazir (2011, hlm. 54) “Metode penelitian merupakan cara utama yang digunakan peneliti untuk mencapai tujuan dan menentukan jawaban atas masalah yang diajukan”.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Quasi Experimental*, Sugiyono (2011, hlm. 77) mengemukakan bahwa “desain ini mempunyai kelompok kontrol tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Walaupun demikian desain ini lebih baik dari *pre-experimental design*. *Quasi-experimental design* karena pada kenyataannya sulit mendapatkan kelompok kontrol/ eksperimen yang digunakan untuk penelitian.”

Desain menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design*. “Desain penelitian ini memiliki kesamaan dengan *pretest-posttest control group design*, hanya saja dalam desain ini kelompok kontrol tidak dipilih secara random.” (Sugiyono, 2012, hlm. 79). Subyek penelitian dibagi menjadi dua kelompok atau kelas. Satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi digunakan sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang akan diberikan pembelajaran dengan menggunakan media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang akan menggunakan pembelajaran secara konvensional. Masing-masing kelas akan diberikan perlakuan (*treatment*), sebelum diberikan *treatment* kedua kelas akan diberikan tes awal (*pretest*) ( $O_1$ ), tes ini dilakukan untuk mengukur pengetahuan awal peserta didik. Kemudian diberikan perlakuan (*treatment*) berupa media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno pada kelas eksperimen. Selanjutnya

akan diberikan tes akhir (*posttest*) ( $O_2$ ) setelah diberikan perlakuan berbeda pada masing-masing kelompok atau kelas.

**Tabel 3.1** *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	$O_1$	X	$O_2$
Kontrol	$O_1$	-	$O_2$

Keterangan:

$O_1$  : Tes awal (*pretest*)

$O_2$  : Tes akhir (*posttest*)

X : Perlakuan pada kelompok (Menggunakan *Trainer KWH Meter* Sebagai Media Pembelajaran)

### 3. 2. Partisipan Penelitian

Partisipan merupakan orang yang ikut terlibat dalam penelitian ini. Partisipan yang ikut serta dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Guru mata pelajaran Mikrokontroler Jurusan Kontrol Mekanik yaitu: Budiman, ST. dan Irfan Aditnya, S. Pd.
- 2) Siswa kelas XIII Kontrol Mekanik A SMK Negeri 1 Cimahi sebagai sampel uji instrumen ranah kognitif.
- 3) Siswa kelas XII Kontrol Mekanik A dan B SMK Negeri 1 Cimahi sebagai kelas yang diteliti.

### 3. 3. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Cimahi, yang beralamat di Jl. Mahar Martanegara No. 48 Cimahi, Jawa Barat. “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, 2012, hlm. 80). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII SMK Negeri 1 Cimahi tahun ajaran 2017/2018.

Teknik *sampling* merupakan cara untuk menentukan sampel yang jumlahnya sesuai dengan ukuran sampel yang akan dijadikan sumber data sebenarnya, dengan memperhatikan sifat-sifat dan penyebaran populasi agar diperoleh sampel yang representative (Margono, 2004, hlm. 121). Teknik *sampling* digunakan karena dianggap sesuai dengan penelitian yang akan dilaksanakan. “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut” (Sugiyono, 2012, hlm. 83). Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan teknik *sampling purposive*. Teknik *sampling purposive* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2009, hlm. 124). Sebagaimana dikemukakan oleh Arikunto (2010, hlm. 183) bahwa “*sampling purposive* dilakukan dengan mengambil subyek bukan didasarkan atas strata, random, atau daerah tetapi didasarkan atas tujuan tertentu. Teknik biasanya dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel besar dan jauh.

Teknik ini sangat efektif digunakan dalam penelitian ini karena sampel yang diambil hanya pada kelas XII Kontrol Mekanik SMK Negeri 1 Cimahi tahun ajaran 2017/2018, dan jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 34 orang untuk kelas eksperimen (XII KM A) dan 34 orang untuk kelas kontrol (XII KM B).

### **3. 4. Variabel Penelitian**

Menurut Sugiyono (2009, hlm. 60) “variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya”. 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 Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno sebagai media pembelajaran.

#### **2) Variabel Terikat (Y)**

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Mikrokontroler.

### **3.5. Definisi Operasional**

Definisi operasional ini dimaksudkan sebagai penegasan istilah dalam batasan ruang lingkup penelitian, sehingga tidak menimbulkan penafsiran lain.

#### **1) Implementasi**

Implementasi secara harfiah dapat dikatakan penerapan. Menurut beberapa ahli penerapan adalah suatu perbuatan memaktekakkan atau melakukan suatu teori, metode, dan hal lain untuk mencapai tujuan tertentu.

#### **2) Media pembelajaran Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno**

Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno merupakan media pembelajaran yang menggunakan mikrokontroler Platform board Arduino Uno yang digabungkan dengan beberapa sensor sehingga membentuk sebuah alat berupa KWH meter yang terprogram.

#### **3) Praktikum**

“Praktikum adalah kegiatan melakukan praktek percobaan atau eksperimen. Praktikum dapat dilakukan oleh siswa ataupun siapapun, secara individual maupun berkelompok” (Sutrisno, 2009, hlm. 48). Praktikum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mendapatkan pengalaman yang nyata dan mengaplikasikan teori/materi yang sudah diberikan.

#### **4) Mata Pelajaran Mikrokontroler**

Mata Pelajaran mikrokontroler adalah salah satu materi pokok yang diajarkan di jurusan Kontrol Mekanik sebagai bekal kompetensi siswa dalam bidang sistem kontrol mekanik di dunia industri nanti.

### **3.6. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti dan mengumpulkan data-data selama penelitian. Dalam penelitian ini teknik pengukuran yang digunakan yaitu berupa instrumen tes (*pre-test* dan *post-test*) untuk mengukur ranah kognitif dan

instrumen non-tes (observasi, pengamatan, dll) untuk mengukur ranah afektif dan psikomotorik.

### 3.6.1. Instrumen Tes

Pengambilan data untuk instrumen tes ini menggunakan tes hasil belajar yaitu memberikan *pretest* dan *posttest*. Lembar soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan dari bank soal sudah teruji validitas dan reliabilitasnya. Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 32 butir soal dengan tipe pilihan ganda, setiap butir soal dibuat mengacu kepada kisi-kisi instrument yang diturunkan dari silabus Program Keahlian Kontrol Mekanik. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.2. berikut:

**Tabel 3.2** Kisi-kisi Instrumen Soal *Pretest Post-test*

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator Soal	No Item Butir Soal						Jmlh Soal
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	
Mendeskripsikan program pengendalian mikrokontroler pada sistem kontrol mekanik	Perancangan Aplikasi Mikrokontroler	Siswa dapat menganalisis macam-macam sensor dan modul yang terdapat pada Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno		3, 14					2
		Siswa dapat menganalisis komponen i/o yang terdapat pada mikrokontroler Arduino Uno		1, 2, 15		21, 22, 23,			6
		Siswa dapat menganalisis pengukuran besaran listrik			6,		8, 30		3
		Siswa dapat Menganalisis cara kerja dari Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno				35,			1
Mengoperasikan program pengendalian mikrokontroler pada sistem kontrol mekanik	Penerapan Mikrokontroler pada pengendalian sistem kontrol mekanik	Siswa dapat menggunakan program IDE Arduino Uno		11, 26, 37,	10, 19, 44	33,			7
		Siswa dapat membuat program pengendalian untuk Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno		7, 24, 25, 39, 45	9, 38,	29,			8
		Siswa dapat mentransfer program dari IDE Arduino Kedalam Arduino Uno Yang ada pada trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno			1, 16,		34,		3

		Siswa dapat menjalankan trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno		42			17,		2
Jumlah Soal				14	8	6	4		32

Sebelum instrumen tes digunakan terlebih dahulu dilakukan pengujian soal agar data yang diperoleh baik dan dapat membuktikan hipotesis yang diajukan. Arikunto (2010, hlm. 211) mengemukakan instrumen yang baik harus memenuhi dua syarat yaitu valid dan reliabel. Berikut beberapa pengujian soal agar dapat digunakan sebagai instrument pada penelitian ini.

### 1) Analisis Validitas

“Sebuah tes disebut valid apabila tes itu dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur” (Arikunto, 2012, hlm. 73). Validitas suatu instrument atau tes mempermasalahkan apakah tes atau instrument tersebut benar-benar mengukur apa yang hendak diukur.

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.

Untuk mengetahui 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 persamaan:

$r_{pbis}$  : Koefisien korelasi point biserial

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

$M_t$  : Mean Skor Total

$S_t$  : Standar deviasi skor total

$p$  : proporsi subyek yang menjawab betul item tersebut

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

q : Proporsi siswa yang menjawab salah ( $q=1-p$ )

Kemudian hasil perolehan  $r_{pbis}$  dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  pada  $n = 34$  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 3.3 berikut:

**Tabel 3.3** Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
$r \geq 0,90$	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

(Anurrahman, 2012, hlm. 40)

## 2) Analisis Reabilitas

Reabilitas merupakan salah satu syarat penting bagi suatu perangkat tes, “reabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik” (Arikunto, 2010, hlm. 170).

Sugiyono (2012, hlm. 172) menambahkan bahwa “hasil penelitian yang reliabel, bila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda.”. Reabilitas dalam penelitian ini diuji dengan menggunakan persamaan Kuder-Richardson (K-R.20):

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

(Surapranata, 2006, hlm.114)

Keterangan persamaan:

$r_{11}$  : reabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

- $q$  : proporsi subyek yang menjawab item dengan salah ( $q=1-p$ )  
 $\Sigma_{pq}$  : jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$   
 $n$  : banyaknya item  
 $S^2$  : standar deviasi dari tes (akar varians)

Selanjutnya harga  $r_{11}$  dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  pada  $n = 34$  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.

Adapun interpretasi derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan oleh Tabel 3.4 sebagai berikut:

**Tabel 3.4** Koefisien Korelasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$r \geq 0,90$	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

(Anurrahman, 2012, hlm. 41)

### 3) Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran yaitu tingkat seberapa sukar/sulit soal yang telah dibuat. "Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Semakin besar indeks tingkat kesukaran (yang diperoleh dari hasil perhitungan).

"Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar." (Arikunto, 2012, hlm. 207). Taraf kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui taraf kesukaran soal.

Taraf kesukaran soal dapat diketahui dengan menggunakan persamaan berikut ini:

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

(Arikunto, 2012, hlm. 223)

Keterangan persamaan:

P : indeks kesukaran

B : jumlah siswa yang menjawab butir soal dengan benar

JS : jumlah seluruh siswa

Klarifikasi indeks kesukaran ditunjukkan pada tabel 3.5 berikut :

**Tabel 3.5** Klarifikasi Indeks Tingkat Kesukaran

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

(Arikunto, 2012, hlm. 225)

#### 4) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pintar dan siswa yang tidak pintar. Arikunto (2012, hlm. 211) mengungkapkan “daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa bodoh (berkemampuan rendah). Daya pembeda dapat dituliskan sebagai indeks diskriminasi (D).

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

(Arikunto, 2012, hlm. 228)

Keterangan persamaan:

D : Daya Pembeda

B<sub>A</sub> : Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B<sub>B</sub> : Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J<sub>A</sub> : Banyaknya peserta tes kelompok atas

J<sub>B</sub> : Banyaknya peserta tes kelompok bawah

Klarifikasi daya pembeda dapat ditunjukkan pada tabel 3.6 berikut:

**Tabel 3.6** Kualifikasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kualifikasi
$d < 0,20$	Jelek ( <i>poor</i> )
$0,20 \leq d < 0,40$	Cukup ( <i>satisfactory</i> )
$0,40 \leq d < 0,70$	Baik ( <i>good</i> )
$d \geq 0,70$	Baik Sekali ( <i>excellent</i> )
Negatif	Tidak Baik, Harus Dibuang

(Arikunto, 2012, hlm. 218)

### 3.6.2. Instrumen Observasi

Menurut Arifin (2009, hlm. 153) “observasi adalah suatu proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, obyektif dan rasional mengenai beberapa fenomena, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam melakukan situasi buatan”. “Dalam pembelajaran, evaluasi dapat digunakan untuk menilai perilaku peserta didik, proses kerja, gejala alam” (Sugiyono, 2011, hlm. 121). Berdasarkan pertimbangan beberapa pendapat ahli di atas, dalam penelitian ini instrumen observasi digunakan untuk menilai ranah afektif dan ranah psikomotor peserta didik.

#### 1) Ranah Afektif

Ranah afektif yaitu hal-hal yang berkaitan dengan sikap siswa ketika kegiatan belajar mengajar berlangsung. Dalam pengumpulan data ranah afektif, peneliti menggunakan teknik observasi. Adapun kisi-kisi ranah afektif yang peneliti buat berdasarkan aspek penilaian siswa dalam kurikulum 2013 seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.7 berikut:

**Tabel 3.7** Kisi-kisi Ranah Afektif

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Aspek Penilaian	Indikator
Mendeskripsikan program pengendalian mikrokontroler pada sistem kontrol mekanik	Perancangan Aplikasi Mikrokontroler	- Disiplin - Jujur - Rasa Ingin Tahu	- Tepat waktu dan disiplin dalam mengikuti KBM - Jujur dalam mengerjakan dan mengumpulkan data. - Keingintahuan dalam dalam melaksanakan praktik dan bertanya apabila tidak paham.
Mengoprasikan	Penerapan	- Peduli	- Peduli menjaga suasana pembelajaran

program pengendalian mikrokontroler pada sistem kontrol mekanik	Mikrokontroler pada pengendalian sistem kontrol mekanik	- Santun  - Tanggung jawab	yang tertib dan kondusif. - Bersikap santun dalam berkomunikasi dengan teman maupun dengan guru. - Tanggung jawab menjaga sarana prasarana yang digunakan
---	---	----------------------------------	---

Adapun untuk Kriteria penilaian pada ranah afektif dapat dilihat pada tabel 3.8 berikut:

**Tabel 3.8** Kriteria Penilaian Afektif

Aspek yang diukur	Skala Skor	Kriteria
Disiplin, Jujur, Rasa Ingin Tahu, Peduli, Santun, Tanggungjawab	90 – 100	Baik Sekali
	80 – 89	Baik
	75 – 79	Cukup
	60 – 74	Kurang
	0 – 59	Kurang sekali

Sedangkan instrumen untuk ranah afektif dapat dilihat pada tabel 3.9 berikut:

**Tabel 3.9** Instrumen Penilaian Afektif

No.	Nama Siswa/ Kelompok	Aspek Penilaian						Nilai Akhir
		Disiplin	Jujur	Rasa Ingin Tahu	Peduli	Santun	Tanggung jawab	
1								
2								
n								

Untuk menghitung hasil pengukuran pada ranah afektif masing-masing siswa menggunakan persamaan berikut:

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

(Arikunto, 2012, hlm. 198)

Selanjutnya dihitung rata-rata nilai masing-masing aspek yang diukur dengan persamaan berikut:

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

(Arikunto, 2012, hlm. 198)

## 2) Ranah Psikomotorik

Ranah afektif yaitu hal-hal yang berkaitan dengan keterampilan siswa dalam melaksanakan praktikum. Dalam pengambilan data observasi ranah psikomotor tentunya harus patokan yang menjadi dasar pengambilan nilai berdasarkan kepada silabus, adapun kisi-kisi ranah psikomotor yang telah disusun merupakan penjabaran dari silabus tersebut, lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.10 berikut:

**Tabel 3.10** Kisi-kisi Ranah Psikomotor

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Materi Pembelajaran	Aspek Penilaian	Indikator
Mengoprasikan program pengendalian mikrokontroler pada sistem kontrol mekanik	Penerapan Mikrokontroler pada pengendalian sistem kontrol mekanik	Perangkat lunak IDE Arduino	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan Perangkat Lunak IDE Arduino</li> <li>Pembuatan program arduino</li> <li>Transfer program kedalam Arduino</li> <li>Mengoprasikan Trainer KWK meter Berbasis Arduino Uno</li> <li>Penerapan K3(keselamatan dan kesehatan kerja) dalam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan alat kerja dengan benar</li> <li>Menerapkan logika pemrograman sesuai dengan rancangan program.</li> <li>Menjalankan prosedur kerja pada alat-alat yang digunakan saat pelaksanaan praktikum.</li> <li>Mengikuti jobsheet dan panduan belajar yang diberikan</li> <li>Menjalankan prosedur kesehatan kerja dan mencegah terjadinya kecelakaan kerja pada saat</li> </ul>
		Bahasa pemrograman Arduino		
		Konfigurasi software IDE Arduino		
		Prosedur pengoprasian Trainer KWH Meter Berbasis		

Mochamad Yusrizal Wahidin, 2018

**IMPLEMENTASI TRAINERKWH METER BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 1 CIMAH**

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

		Arduino Uno	melaksanakan praktikum	praktikum
--	--	-------------	------------------------	-----------

Kriteria penilaian pada ranah psikomotorik dapat dilihat pada tabel 3.11 berikut:

**Tabel 3.11** *Kriteria Penilaian Psikomotor*

Aspek yang diukur	SkalaSkor	Kriteria
• Keterampilan dalam mengoprasikan Perangkat Lunak IDE Arduino	90 – 100	BaikSekali
	80 – 89	Baik
• Keterampilan Dalam membuat program	75 – 79	Cukup
• Keterampilan dalam mentransfer program kedalam Board Arduino	60 – 74	Kurang
• Keterampilan mengoprasikan Trainer Kit • Keterampilan dalam menerapkan K3 pada saat praktikum	0 – 59	Kurang sekali

Sedangkan instrumen untuk ranah psikomotor dapat dilihat pada tabel 3.12 berikut:

**Tabel 3.12** *Instrumen Penilaian Psikomotorik*

No.	Nama Siswa/ Kelompok	Aspek Penilaian					Nilai Akhir
		Keterampilan mengoprasikan Perangkat Lunak IDE Arduino	Keterampilan membuat Program	Keterampilan mentransfer program kedalam Board Arduino	Keterampilan mengoprasikan Trainer Kit	Keterampilan menerapkan K3 pada saat praktikum	
1							
2							
n							

Untuk menghitung hasil pengukuran pada ranah afektif masing-masing siswa menggunakan persamaan berikut:

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

(Arikunto, 2012, hlm. 198)

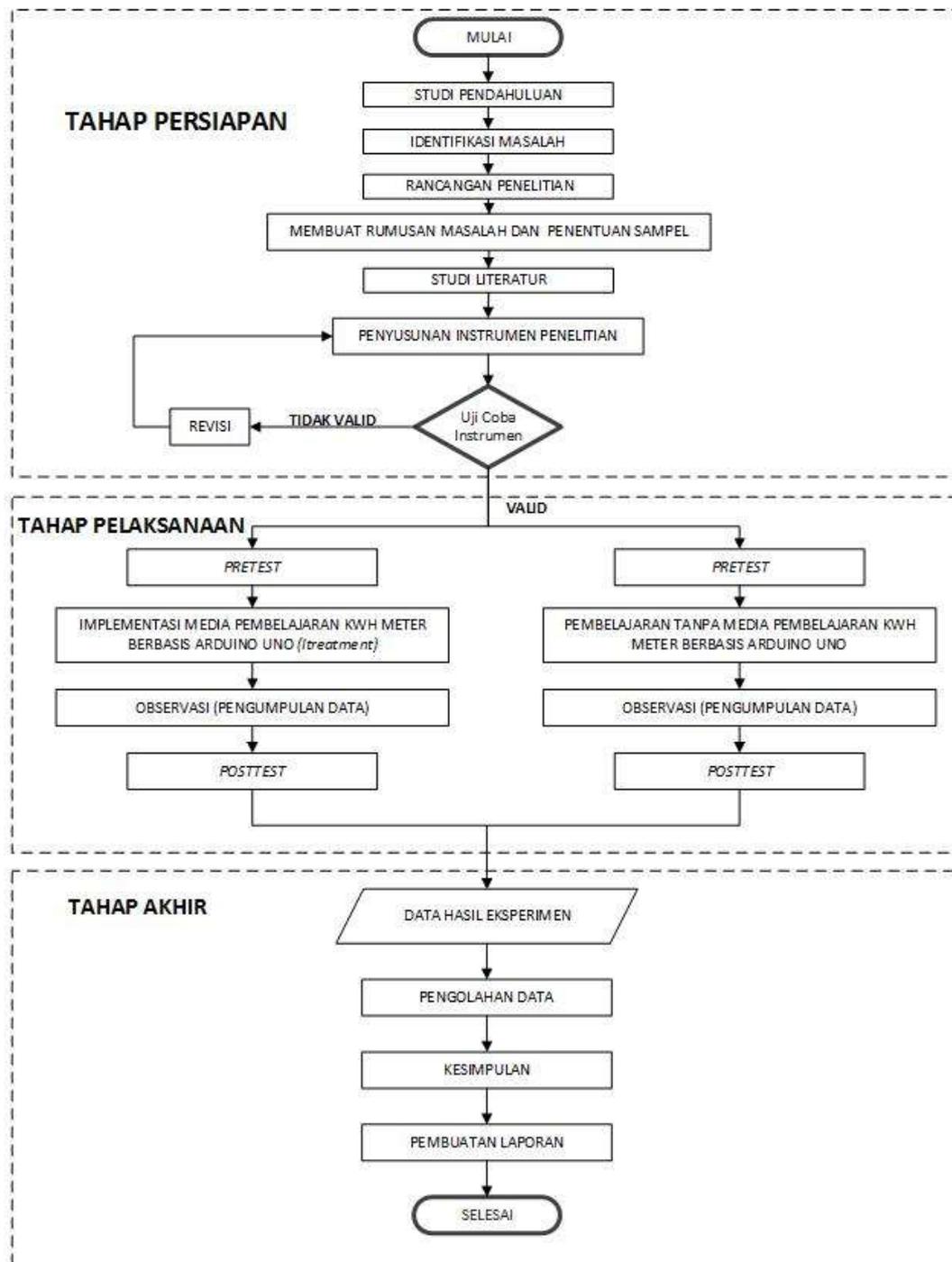
Selanjutnya dihitung rata-rata nilai masing-masing aspek yang diukur dengan persamaan berikut:

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

(Arikunto, 2012, hlm. 198)

### **3. 7. Prosedur Penelitian**

Tahap-tahap penelitian ini dilaksanakan tiga tahap, digambarkan dalam Blok diagram berikut:



**Gambar 3. 1** Diagram Alir Penelitian

### 3.7.1. Tahap Persiapan Penelitian

Kegiatan penelitian yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- 1) Melakukan studi pendahuluan melalui pengamatan terhadap proses pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran

Mochamad Yusrizal Wahidin, 2018

**IMPLEMENTASI TRAINERKWH METER BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 1 CIMAH**

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

pengendali magnet di Kelas XII jurusan Kontrol Mekanik SMK Negeri 1 Cimahi. Dalam studi pendahuluan juga dilakukan pengamatan terhadap kurikulum yang berlaku.

- 2) Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang kuat mengenai permasalahan yang diteliti.
- 3) Mempersiapkan media pembelajaran, dalam hal ini Trainer KWH meter Berbasis Arduino Uno yang digunakan sebagai media pembelajaran.
- 4) Menyusun Instrumen pengajaran dan skenario pembelajaran pemograman mikrokontroler dengan Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno.
- 5) Melakukan penentuan sampel penelitian.
- 6) Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang kuat mengenai permasalahan yang diteliti.
- 7) Menentukan dan menyusun instrument penelitian yaitu berupa instrumen media, instrumen tes, dan instrument observasi.
- 8) Melakukan uji coba instrumen penelitian
- 9) Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian keudian divalidasi untuk menentukan instrumen yang layak digunakan sebagai instrumen penelitian.

### **3.7.2. Tahap Pelaksanaan Penelitian:**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- 1) Memberikan tes awal (*pre-test*) untuk mengukur pemahaman awal peserta didik sebelum diberi perlakuan (*treatment*).
- 2) Memberikan perlakuan pada kelas eksperimen yaitu dengan mengaplikasikan KWH Meter Berbasis Arduino Uno pada materi pembelajaran yang diteliti.
- 3) Selama proses perlakuan (*treatment*) berlangsung, observer mengamati keterlaksanaan pembelajaran dan melihat aktivitas peserta didik selama melaksanakan pembelajaran, dengan lembar observasi yang telah disediakan oleh peneliti
- 4) Memberikan tes akhir (*post-test*) untuk mengetahui pemahaman peserta didik setelah diberikan perlakuan (*treatment*).

### **3.7.3. Tahap Akhir Penelitian**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- 1) Mengolah dan menganalisis hasil data *pre-test* dan *post-test*.
- 2) Mengolah dan menganalisis hasil data observasi (data afektif dan psikomotorik).
- 3) Menganalisis hasil penelitian (data kelas eksperimen dan kelas kontrol).
- 4) Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- 5) Memberikan saran-saran terhadap kekurangan yang menjadi hambatan dalam melaksanakan pembelajaran.

### 3. 8. Teknik Pengumpulan Data

Setelah memperoleh data dari hasil penelitian, ang perlu dilakukan yaitu pengumpulan data yang kemudia di analisis. Dalam penelitian ini beberapa teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data sebagai berikut:

- 1) Teknik pengumpulan data berupa tes, merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan – aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2010, hlm. 53). Penelitian ini menggunakan tes berupa tes objektif berbentuk pilihan ganda. Tes dilaksanakan pada saat *pretest* dan *posttest*. *Pre-test* atau test awal diberikan dengan tujuan mengetahui kemampuan awal subjek penelitian. Sementara *post-test* atau test akhir diberikan dengan tujuan untuk melihat perubahan atau peningkatan pemahaman materi subyek penelitian setelah menggunakan Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno sebagai media pembelajaran.
- 2) Observasi, menurut Arifin (2009, hlm. 153) “observasi adalah suatu proses pengamatan dan pencatatan secara sistematis, logis, obyektif dan rasional mengenai beberapa fenomena, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam melakukan situasi buatan”. Dalam penelitian ini peneliti melakukan observasi atau pengamatan untuk mengukur kemampuan afektif dan psikomotorik seubjek penelitian.
- 3) Kuesioner (angket), merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010, hlm. 199). Peneliti membuat

format kuesioner dengan pertanyaan penutup, format kuesioner digunakan sebagai data pendukung mengenai pelaksanaan pembelajaran. Selain itu untuk memperoleh tanggapan peserta didik terhadap penggunaan media pembelajaran.

Untuk lebih ringkasnya mengenai teknik pengumpulan data yang akan dilakukan, dapat dilihat pada Tabel 3.13 dibawah ini:

**Tabel 3.13** *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, jurnal, internet
3.	Tes	Soal <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	Hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum dan sesudah dilakukan penerapan ( <i>Treatment</i> )	Siswa
4.	Observasi	Lembar observasi pengukuran ranah afektif dan psikomotor	Hasil belajar siswa ranah afektif dan psikomotor pada saat Pembelajaran dilaksanakan ( <i>treatment</i> )	Siswa

### 3. 9. Analisis Data

Analisis data merupakan kegiatan setelah data dari seluruh responden atau sumber data lain terkumpul (Sugiyono, 2010, hlm. 207). Data dalam penelitian ini

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

### 3.9.1. Data Skor Tes

Dalam penelitian ini tes digunakan untuk mengukur penguasaan pemahaman peserta didik mengenai materi yang diberikan. Skor tes diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test*.

Penilaian hasil tes dengan memberikan skor nilai 1 (satu) untuk jawaban yang benar dan skor 0 (nol) untuk jawaban yang salah, untuk soal yang kosong atau tidak diisi diberikan skor 0 (nol) juga. Nilai keseluruhan yang diperoleh dihitung dari keseluruhan jawaban yang benar dan diubah menjadi nilai angka dengan ketentuan sebagai berikut :

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

(Arifin,2009, hlm. 229)

Keteranganinver :

- N : nilai siswa
- $\Sigma B$  : jumlah soal benar
- $\Sigma S$  : jumlah soal keseluruhan

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

- a. Skor terbesar ( $X_{max}$ )
- b. Skor terkecil ( $X_{min}$ )
- c. Nilai rata-rata ( $\bar{x}$ )

### 3.9.2. Gain Ternormalisasi

*Gain* dijadikan sebagai data peningkatan hasil belajar siswa setelah menggunakan media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno sebagai media pembelajaran. Adapun perhitungan *N-gain* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{skor post test} - \text{pre test}}{\text{skor maksimal ideal} - \text{skor pre test}}$$

(Hake, 2002, hlm. 3)

Kriteria skor *gain ternormalisasi* dapat dilihat pada tabel 3.14

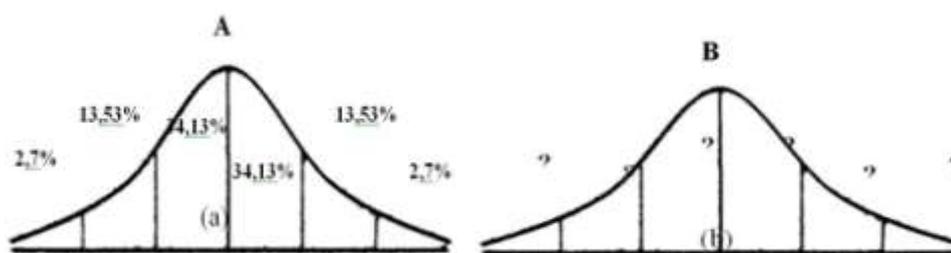
**Tabel 3.14** Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Hake, 2002, hlm. 65)

### 3.9.3. Uji Normalitas Data

Uji normalisasi bertujuan mengetahui sebaran distribusi data yang diperoleh. Hal ini berkaitan dengan sampel yang diambil. Melalui uji normalitas peneliti bisa mengetahui apakah sampel yang diambil mewakili populasi atau tidak. Normal atau tidaknya distribusi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan *chi-kuadrat* ( $\chi^2$ ). Menurut Sugiyono (2007:79), 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.



**Gambar 3.2** (A) Kurva Normal Baku (B) Kurva Distribusi Data yang Akan Diuji Normalitasnya (Sugiyono, 2011, hlm. 80)

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

- 1) Menentukan rentang skor (r)

$$\text{Rentang (r)} = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

(Sudjana, 2010, hlm. 47)

- 2) Menentukan banyak kelas interval dengan menggunakan rumus *Sturges* yaitu:

$$k = 1 + (3.3) \log n$$

(Sudjana, 2010, 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, 2010, hlm. 47)

- 4) Membuat tabel distribusi frekuensi.

**Tabel 3. 15** 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 atau jumlah data hasil observasi

$x_i$  : nilai tengah

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

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

(Sudjana, 2010, 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).

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

(Sudjana, 2010, hlm. 93)

- 7) Menghitung frekuensi yang diharapkan ( $f_h$ ).

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

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* ( $\chi^2$ ).

**Tabel 3.16** Pengujian Normalitas Data dengan *Chi-Kuadrat* ( $\chi^2$ )

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 ketentuan, jika:

Taraf signifikansi 5%

Derajat kebebasan ( $dk = k-1$ )

$\chi^2$  hitung  $\leq \chi^2$  tabel maka data terdistribusi normal

$\chi^2$  hitung  $> \chi^2$  tabel maka terdistribusi tidak normal

### 3.9.4. Uji Homogenitas Data

Setelah dilakukan uji normalitas dan data menunjukkan distribusi normal, maka pengolahan data dilanjutkan pada uji homogenitas. Arikunto (2010, hlm. 364) mengungkapkan bahwa “pengujian homogenitas sangat penting apabila peneliti bermaksud melakukan generalisasi untuk hasil penelitiannya”. Uji homogenitas pada penelitian ini peneliti menggunakan metode Barlet.

Tahap-tahap yang dilakukan pengolahan data uji homogenitas yaitu sebagai berikut:

- 1) Membuat tabel skor dari dua kelompok data

- 2) Menghitung varians tiap sampel ( $S_i^2$ )
- 3) Menghitung nilai F

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

(Sugiyono, 2011, hlm. 197)

- 4) Bandingkan  $F_{hitung}$  dengan nilai  $F_{tabel}$  untuk kesalahan 5% dengan derajat kebebasan pembilang ( $dk_{pembilang}$ ) =  $n_{\text{variens terbesar}} - 1$  dan derajat kebebasan penyebut ( $dk_{penyebut}$ ) =  $n_{\text{variens terkecil}} - 1$ , dengan kriteria pengujian sebagai berikut:
  - 5) Jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ , berarti tidak homogen
  - 6) Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , berarti homogen

### 3.9.5. Uji Hipotesis Menggunakan Uji-t

Hipotesis dapat diartikan asumsi atau dugaan sementara yang harus diuji kebenarannya. Sugiyono (2011, hlm. 64) menyatakan bahwa, “hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian.”

Uji hipotesis penelitian didasarkan pada data peningkatan hasil belajar siswa yaitu data *gain* ternormalisasi. Sudjana (2005, hlm. 238) menyatakan “untuk sampel *independen* (tidak berkorelasi) dengan jenis data interval menggunakan uji-t tes atau uji persamaan dua rata-rata.

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji t yaitu untuk mengetahui hubungan perbedaan rata-rata antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian ini dilakukan terhadap nilai rata-rata tes awal, tes akhir, dan *gain* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Adapun langkah-langkah pengujian uji-t adalah sebagai berikut:

#### 1) Langkah 1 :

Mencari nilai thitung :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

(Riduwan, 2015, hlm 165)

Keterangan :

$\bar{X}_1$  = Rata-rata sampel 1

$\bar{X}_2$  = Rata-rata sampel 2

$s_1$  = Simpangan baku sampel 1

$s_2$  = Simpangan baku sampel 2

$s_1^2$  = Varian sampel 1

$s_2^2$  = Varian sampel 2

$n_1$  = Jumlah sampel 1

$n_2$  = Jumlah sampel 2

## 2) Langkah 2 :

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

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

## 3) Langkah 3 Menentukan Hipotesis

Rancangan pengujian hipotesis ini untuk menguji ada tidaknya pengaruh antara variabel independent yaitu implementasi *Trainer* KWH Meter Berbasis Arduino Uno sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran Mikrokontroler, terhadap peningkatan hasil belajar siswa (*gain*), adapun yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah:

### 1. Hipotesis Ranah Kognitif

**H<sub>0</sub>** : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media *Trainer* KWH Meter Berbasis Arduino

Mochamad Yusrizal Wahidin, 2018

IMPLEMENTASI TRAINERKWH METER BERBASIS ARDUINO UNO SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN MIKROKONTROLER DI SMK NEGERI 1 CIMAHI

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

Uno dan tanpa media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno pada mata pelajaran mikrokontroler dalam ranah kognitif di SMK Negeri 1 Cimahi.

**H<sub>a</sub>** : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno dan tanpa media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno pada mata pelajaran mikrokontroler dalam ranah kognitif di SMK Negeri 1 Cimahi.

**H<sub>0</sub>** :  $\pi_1 = \pi_2$

**H<sub>a</sub>** :  $\pi_1 \neq \pi_2$

## 2. Hipotesis Ranah Afektif

**H<sub>0</sub>** : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno dan tanpa media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno pada mata pelajaran mikrokontroler dalam ranah afektif di SMK Negeri 1 Cimahi.

**H<sub>a</sub>** : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno dan tanpa media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno pada mata pelajaran mikrokontroler dalam ranah afektif di SMK Negeri 1 Cimahi.

**H<sub>0</sub>** :  $\pi_1 = \pi_2$

**H<sub>a</sub>** :  $\pi_1 \neq \pi_2$

## 3. Hipotesis Ranah Psikomotor

**H<sub>0</sub>** : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno dan tanpa media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno pada mata pelajaran mikrokontroler dalam ranah psikomotor di SMK Negeri 1 Cimahi.

**H<sub>a</sub>** : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara penggunaan media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno dan tanpa media Trainer KWH Meter Berbasis Arduino Uno pada mata pelajaran mikrokontroler dalam ranah psikomotor di SMK Negeri 1 Cimahi.

**H<sub>0</sub>** :  $\pi_1 = \pi_2$

**H<sub>a</sub>** :  $\pi_1 \neq \pi_2$