

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *research and development* (R&D). Brogg and Gall (Sugiyono, 2012: 9) menyatakan bahwa, penelitian pengembangan (R&D) merupakan penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.

Penelitian pengembangan adalah upaya untuk mengembangkan dan menghasilkan suatu produk berupa materi, media, alat atau strategi pembelajaran, digunakan untuk mengatasi di kelas/laboratorium, dan bukan untuk menguji teori. “penelitian dan pengembangan digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut” (Sugiyono, 2012: 407).

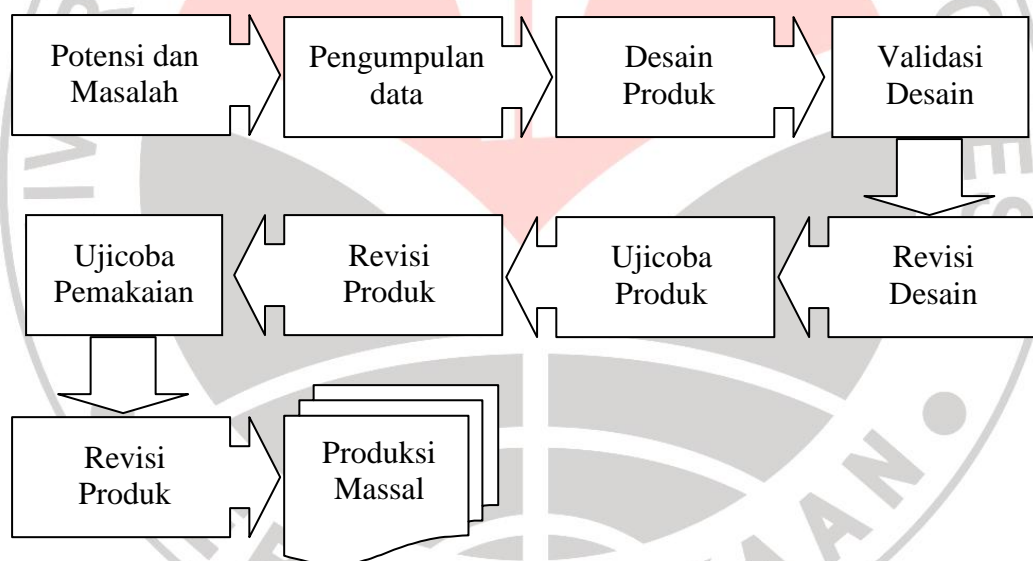
Selain untuk mengembangkan dan memvalidasi hasil-hasil pendidikan, *research and development* juga bertujuan untuk menemukan pengetahuan-pengetahuan baru melalui penelitian dasar dan penelitian terapan yang digunakan untuk meningkatkan praktik-praktik pendidikan. Dalam penelitian *research and development* dimanfaatkan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa modul latih sebagai upaya meningkatkan pemahaman siswa dalam proses pembelajaran di sekolah.

Terdapat dua macam metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian pengembangan ini, yaitu: *deskriptif* dan *evaluatif*. Metode deskriptif digunakan dalam penelitian awal untuk mengumpulkan data mengenai

kondisi yang ada. Metode evaluatif digunakan untuk mengevaluasi proses ujicoba pengembangan suatu produk. Produk dikembangkan melalui serangkaian ujicoba dan disetiapnya diadakan evaluasi, baik hasil maupun proses. Berdasarkan temuan-temuan hasil ujicoba tersebut diadakan penyempurnaan (Sukmadinata, 2005: 167).

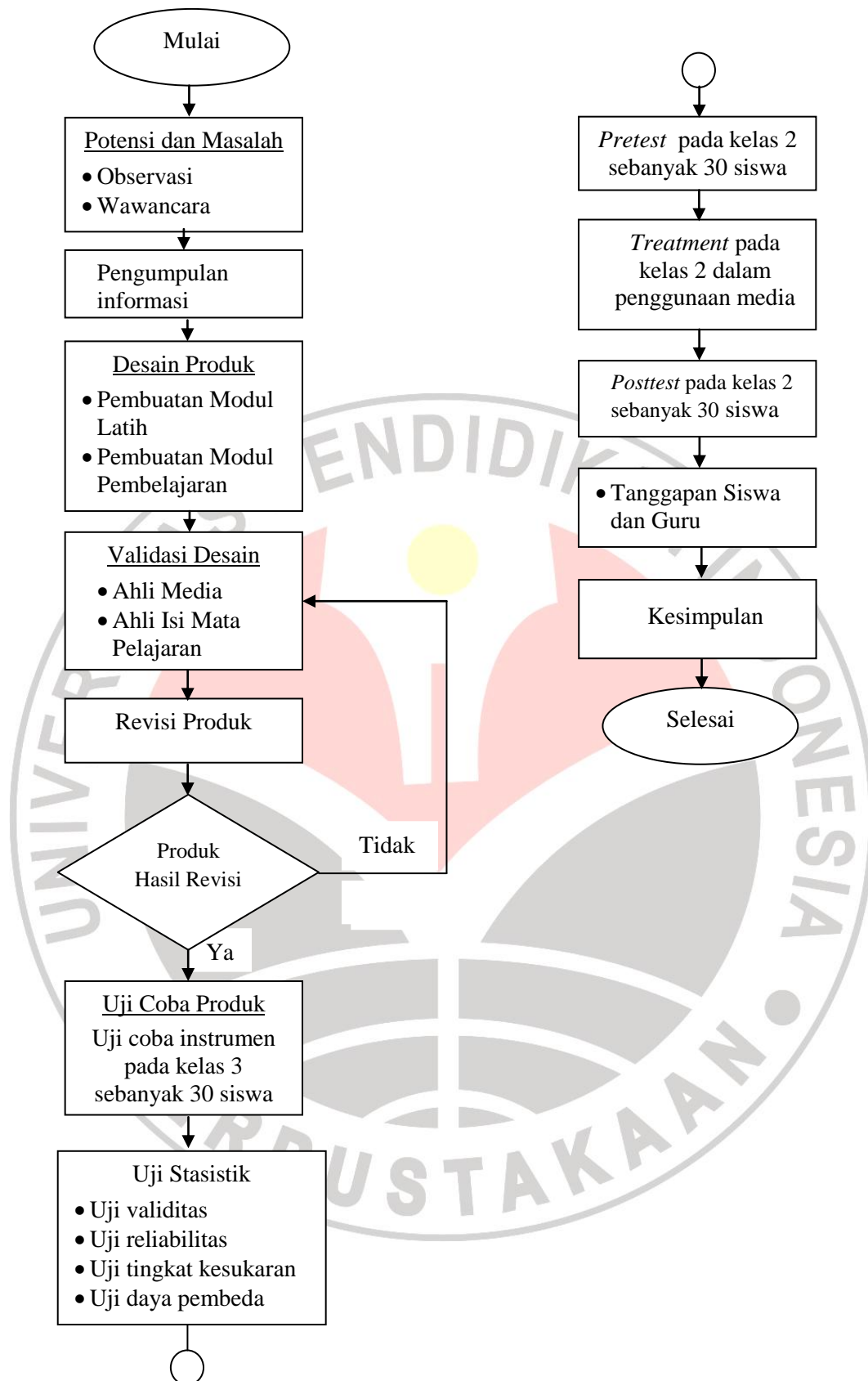
#### A. Langkah-Langkah Penelitian dan Pengembangan

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 3.1 Langkah-langkah penggunaan *Research and Development* (R&D)  
(Sugiyono, 2012: 409)

Adapun dalam penelitian ini langkah-langkah penggunaan R&D dilakukan sampai Ujicoba Produk atau Ujicoba Terbatas saja. Berikut alur penelitian yang dilaksanakan:



Gambar 3.2. Alur penelitian

## 1. Potensi dan Masalah

Penelitian ini berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang didayagunakan akan memiliki suatu nilai tambah terhadap produk yang diteliti. Pemberdayaan akan berakibat pada peningkatan mutu dan akan meningkatkan keuntungan dari produk yang diteliti. Potensi dan masalah yang di kemukakan dalam penelitian harus ditunjukkan dengan data empirik.

Untuk memperoleh data potensi dan masalah maka peneliti melakukan observasi pada tempat yang akan diteliti. Observasi dilakukan dengan melakukan wawancara kepada guru mata pelajaran mikrokontroler di SMKN 2 Cimahi.

## 2. Pengumpulan Informasi

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara faktual, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi dan studi literatur yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

Melalui studi literatur juga dikaji ruang lingkup suatu produk, keluasan penggunaan, kondisi-kondisi pendukung agar produk dapat digunakan atau diimplemetasikan secara optimal, serta keunggulan dan keterbatasannya. Studi literatur juga diperlukan untuk mengetahui langkah-langkah yang paling tepat dalam pengembangan produk.

Pada tahap ini peneliti melakukan survey ke sekolah dan melakukan pertemuan dengan dosen yang menggeluti disiplin ilmu mikrokontroler, guru sekolah, serta teman-teman mahasiswa yang telah mempelajari mikrokontroler.

Berdasarkan survey tersebut didapatkan informasi sebagai berikut :

**Aning Sukmawan, 2013**

Penerapan modul latihan portable analog / digital sebagai media pembelajaran sistem mikrokontroler

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

- a. Dalam merancang suatu produk harus dipahami tentang *datasheet* komponen dan *schematic* rangkaian yang akan digunakan dalam pembuatan alat.
- b. Buku yang bersangkutan dengan materi-materi yang membahas aplikasi mikrokontroler seperti modul pembelajaran mikrokontroler, buku bahasa C untuk pemrograman mikrokontroler.

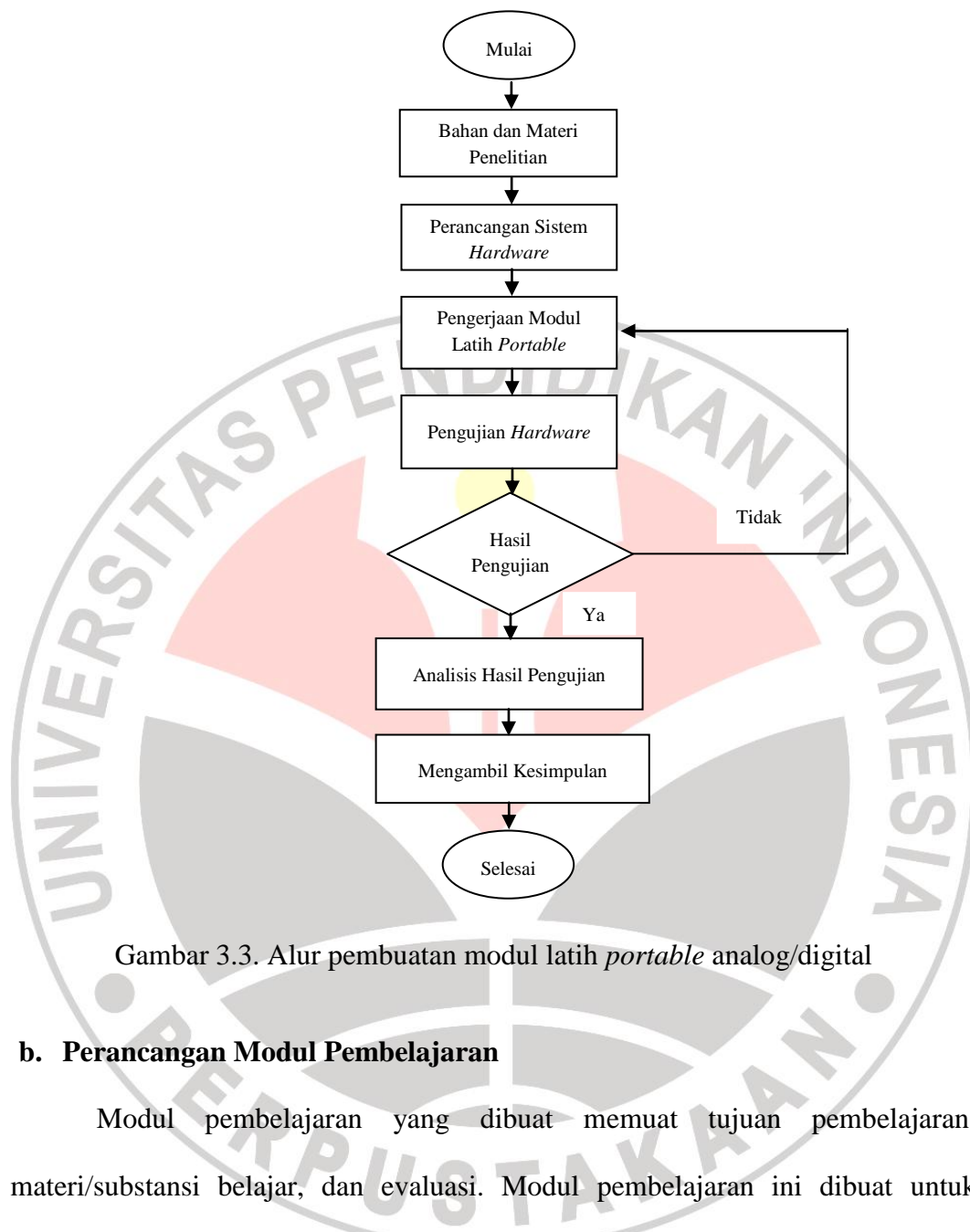
### 3. Desain Produk

#### a. Perancangan Modul Latih *Portable Analog/Digital*

Perancangan modul latih dalam penelitian ini disesuaikan dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang harus dipenuhi dalam silabus pembelajaran sistem mikrokontroler, untuk memenuhi hal tersebut maka dirancang produk modul latih *portable* analog/digital dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Mudah dalam penggunaan dan desain yang cukup menarik.
- 2) Dapat mempelajari sistem mikrokontroler yaitu Input/Output, ADC (*analog digital converter*), interupsi, PWM (*pulse width modulation*), dan motor stepper.

Adapun alur pembuatan modul latih *portable* analog/digital adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3. Alur pembuatan modul latih *portable* analog/digital

#### b. Perancangan Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran yang dibuat memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar, dan evaluasi. Modul pembelajaran ini dibuat untuk sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing.



#### 4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini produk yang dibuat secara rasional akan lebih efektif digunakan atau tidak yang dilihat dari kesesuaian dengan pengguna untuk menyelesaikan masalah pembelajaran. Validasi di sini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum mencapai fakta di lapangan.

Validasi desain produk dapat dilakukan dengan cara memvalidasi produk kepada beberapa pakar atau tenaga ahli yang kompeten dibidangnya terkait dengan produk yang di kembangkan untuk menilai produk tersebut. Proses validasi ini disebut *expert judgment*.

Pada penelitian ini validasi desain dilakukan oleh ahli isi mata pelajaran untuk memvalidasi modul pembelajaran dan ahli media untuk memvalidasi modul latihan *portable* analog/digital.

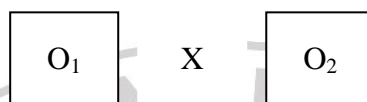
#### 5. Perbaikan Desain

Peneliti merevisi produk berdasarkan masukan yang didapat dari hasil uji *expert judgment*. Perbaikan desain dilakukan untuk mengurangi kelemahan pada produk.

#### 6. Ujicoba Produk (Ujicoba Terbatas)

Desain produk yang telah dibuat kemudian diujicobakan melalui uji coba terbatas di SMK dengan menghadirkan 30 orang siswa dan 1 orang guru. Pegujian dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi apakah produk yang dibuat efektif digunakan sebagai media pembelajaran. Pengujian dapat dilakukan

dengan eksperimen yaitu subyek penelitian diberikan perlakuan berupa penggunaan modul latih *portable* analog/digital. Subyek ini diberikan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui seberapa pengaruh perlakuan (*treatment*) terhadap hasil pemahaman siswa mengenai sistem mikrokontroler.



Gambar 3.3 Desain eksperimen (*before-after*) (Sugiyono, 2012: 415)

Eksperimen dilakukan dengan membandingkan hasil  $O_1$  dan  $O_2$ .  $O_1$  adalah nilai sebelum *treatment* dan  $O_2$  adalah nilai sesudah *treatment*. Efektivitas penggunaan alat terhadap pemahaman siswa diukur dengan membandingkan antara nilai  $O_1$  dan  $O_2$ .

Proses pembelajaran pada penelitian ini dilengkapi dengan penggunaan simulasi Proteus, hal ini dikarenakan modul latih *portable* analog/digital hanya ada satu. Dalam proses pembelajaran siswa dibagi menjadi 15 kelompok dengan satu kelompok terdiri dari dua orang. Setiap kelompok akan bergiliran mensimulasikan program pada modul latih *portable* analog/digital. Setiap kelompok yang tidak menggunakan modul latih maka harus mensimulasikan program pada PC menggunakan *software* Proteus.

## B. Lokasi dan Subyek Penelitian

Subyek penelitian berada di Provinsi Jawa Barat di Kota Cimahi, yaitu di SMK Negeri 2 Cimahi. Pengambilan tempat di SMK Negeri 2 Cimahi ini dengan pertimbangan bahwa SMK tersebut menggambarkan kondisi SMK secara umum di wilayah tersebut.



Penelitian Uji coba terbatas dilakukan di SMK Negeri 2 Cimahi. Penelitian ini akan dilakukan dengan sasaran utamanya adalah siswa kelas XI pada semester ganjil tahun ajaran 2012/2013 dengan program keahlian Mekatronika.

### C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Penyebaran angket, digunakan untuk memperoleh informasi yang mengarah pada dua aspek:
  - a. Aspek media, meliputi: kejelasan petunjuk penggunaan modul latihan, kemudahan dalam menggunakan modul, kualitas modul, kemudahan dalam pemrograman, kemudahan dalam menggunakan aplikasi sistem input dan output (I/O) serta aplikasi lainnya.
  - b. Aspek instruksional seperti: standar kompetensi yang akan dicapai, kemudahan memahami materi, keluasan dan kedalaman materi, kemudahan menggunakan media, ketepatan urutan penyajian, kecukupan latihan, interaktifitas, ketepatan evaluasi, kejelasan umpan balik.
2. Observasi, dipergunakan untuk memperoleh informasi tentang pelaksanaan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman yang cepat pada pembelajaran sistem mikrokontroler.
3. Tes, dipergunakan untuk mengumpulkan data kemampuan pemahaman siswa dalam mengikuti pembelajaran sebelum dan sesudah menggunakan modul latihan *portable* analog/digital.

## D. Uji Coba Instrumen Penelitian

### 1. Uji Validitas Instrumen

Arikunto (2010: 211) menyatakan bahwa “validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat *kevalidan* atau kesahihan suatu instrumen.”

Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur, sebuah item (butir soal) dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total, skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah.

Uji validitas yang digunakan untuk instrumen yang berupa skor dikotomi yaitu bernilai 0 dan 1 digunakan korelasi *point biserial* dengan rumus sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2011: 79)

Keterangan :

$r_{pbi}$  : Koefisien korelasi biserial

$M_p$  : Rerata skor dari subyek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya

$M_t$  : Rerata skor total

$S_t$  : Standar deviasi dari skor total

$p$  : Proporsi siswa yang menjawab benar

$$\left( p = \frac{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \right)$$

$q$  : Proporsi siswa yang menjawab salah

$$(q = 1 - p)$$

Uji validitas ini dikenakan pada setiap butir soal. Selanjutnya untuk menentukan validitas dari tiap item dilakukan dengan  $t_{hitung}$ , yaitu:

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

(Sugiyono, 2008: 230)

Keterangan :

n : Jumlah responden

r : Koefisien korelasi

Kemudian hasil perolehan  $t_{hitung}$  dibandingkan dengan  $t_{tabel}$  pada derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ) dan taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka item tes dinyatakan valid. Dan apabila hasil  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka item tes tersebut dikatakan tidak valid.

## 2. Uji Reliabilitas Instrumen

Arikunto (2011: 86) menyatakan pengertian reliabilitas sebagai berikut :

Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap. Maka pengertian reliabilitas tes berhubungan dengan masalah hasil tes atau seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti.

Dari pengertian di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa reliabilitas alat ukur adalah ketepatan atau keajegan alat ukur tersebut dalam mengukur apa yang diukur, artinya alat ukur tersebut digunakan untuk memberikan hasil ukur sama. Pengujian reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus Kuder-Richardson (KR-20) sebagai berikut :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad (\text{Arikunto, 2011: 100})$$

Keterangan :

$r_{11}$  : Reliabilitas tes secara keseluruhan

$n$  : Banyaknya butir tes

$S^2$  : Varians total

$p$  : Proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

$q$  : Proporsi subyek yang menjawab item dengan salah

$$q = 1 - p$$

Harga varians total ( $S^2$ ) dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (\text{Arikunto, 2011: 97})$$

Keterangan :

$\sum X$  : Jumlah skor total

$N$  : Jumlah responden

Kemudian hasil perolehan  $r_{hitung}$  dibandingkan dengan  $r_{tabel}$  pada derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ) dan taraf signifikansi 5%. Adapun penafsiran dari harga  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$  yaitu jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka instrumen dinyatakan reliabel, dan jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka instrumen tidak reliabel.

### 3. Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran yaitu suatu parameter untuk menyatakan bahwa item soal adalah mudah, sedang, dan sukar. Tingkat kesukaran dapat dihitung dengan rumus :

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

(Arikunto, 2011: 207)

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

$J_s$  : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Untuk menentukan apakah soal tersebut dikatakan baik atau tidak baik sehingga perlu direvisi, digunakan kriteria seperti pada tabel 3.2 sebagai berikut :

Tabel 3.1 Klasifikasi indeks kesukaran

No.	Rentang Nilai Tingkat Kesukaran P	Klasifikasi
1.	0,71 – 1,00	Mudah
2.	0,31 - 0,70	Sedang
3.	0,00 - 0,30	Sukar

(Arikunto, 2011: 210)

#### 4. Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk mengetahui perbedaan antara jawaban kelompok atas dan kelompok bawah, sebagai mana dikemukakan oleh Arikunto (2011: 211) “daya pembeda soal adalah suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (berkemampuan rendah)”. Daya pembeda dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

(Arikunto, 2011: 213)

Keterangan:

D : Indeks daya pembeda

$J_A$  : Banyaknya peserta kelompok atas

**Aning Sukmawan, 2013**

Penerapan modul latih portable analog / digital sebagai media pembelajaran sistem mikrokontroler

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

$J_B$  : Banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  : Banyaknya peserta kelompok atas menjawab benar

$B_B$  : Banyaknya peserta kelompok bawah menjawab benar

$P_A$  : Proporsi peserta kelompok atas menjawab benar

$P_B$  : Proporsi peserta kelompok bawah menjawab benar

Indeks daya pembeda ideal adalah sebesar mungkin mendekati angka 1. Sedangkan indeks daya pembeda sekitar 0 menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai daya diskriminasi rendah sedangkan harga daya pembeda negatif menunjukkan bahwa item tersebut tidak ada gunanya sama sekali. Berikut ditunjukkan tabel klasifikasi daya pembeda.

Tabel 3.2 Klasifikasi daya pembeda

No	Rentang Nilai D	Klasifikasi
1	0,00 - 0,20	Jelek
2	0,20 - 0,40	Cukup
3	0,40 - 0,70	Baik
4	0,70 - 1,00	Baik sekali

(Arikunto, 2011: 218)

### E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan disesuaikan dengan instrumen yang digunakan. Data yang diperoleh melalui angket dan observasi akan diuraikan secara deskriptif naratif. Analisis ini digunakan untuk mengolah data yang diperoleh dari angket berupa deskriptif persentase.

Rumus yang digunakan untuk persentase sebagai berikut:

$$\text{persentase} = \frac{\Sigma (\text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100 \%$$



Keterangan :

$\Sigma$  : Jumlah

n : Jumlah seluruh item angket

Sebagai ketentuan dalam memberikan makna dan pengambilan keputusan, maka digunakan ketetapan sebagai berikut.

Tabel 3.3 Konversi tingkat pencapaian dengan skala 4

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
90% - 100%	Sangat Baik	Tidak perlu direvisi
75% - 89%	Baik	Tidak perlu direvisi
65% - 74%	Cukup	Direvisi
55% - 64%	Kurang	Direvisi
0 - 54%	Sangat Kurang	Direvisi

(Sudjana : 2005)

Sedangkan data evaluatif, merupakan hasil dari pemberian instrumen berupa *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* sesudah diberi perlakuan media pembelajaran berupa modul latih *portable* analog/digital.

### 1. Uji Normalitas

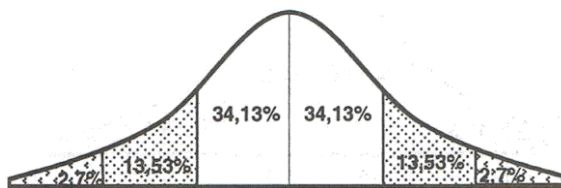
Uji normalitas data ini bertujuan untuk menguji apakah data yang diuji itu berdistribusi normal atau tidak. Teknik pengujian normalitas data dilakukan dengan menggunakan Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ). Pengujian normalitas data dengan ( $\chi^2$ ) dilakukan dengan cara membandingkan kurva normal yang terbentuk dari data yang terkumpul dengan kurva normal baku/standar.

Menurut Sugiyono (2008: 80), kurva normal baku yang luasnya mendekati 100% dibagi menjadi enam bidang berdasarkan simpangan bakunya, yaitu tiga bidang di bawah rata-rata dan tiga bidang di atas rata-rata. Luas enam bidang dalam kurva normal baku adalah 2,7%, 13,53%, 34,13%, 34,13%, 13,53% dan 2,7% sesuai dengan gambar 3.2 di bawah ini:

Aning Sukmawan, 2013

Penerapan modul latih *portable* analog / digital sebagai media pembelajaran sistem mikrokontroler

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu



Gambar 3.4 Kurva normal baku (Sugiyono, 2008: 80)

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas data ini adalah sebagai berikut :

- Menentukan jumlah kelas interval. Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ini, jumlah kelas interval ditetapkan sebanyak enam kelas sesuai dengan enam bidang yang ada pada kurva normal baku.
- Menentukan panjang kelas interval :

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

- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga Chi Kuadrat hitung sesuai dengan format di bawan ini:

Tabel 3.4 Format tabel distribusi frekuensi

No	Kelas Interval	$f_o$	$f_h$	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$

Keterangan :  $f_o$  = Frekuensi / jumlah data hasil observasi

$f_h$  = Jumlah / frekuensi yang diharapkan

- Menghitung  $f_h$  (frekuensi harapan)

Cara menghitung  $f_h$  didasarkan pada persentase luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi / jumlah individu dalam sampel

- e. Memasukkan harga-harga  $f_h$  ke dalam tabel kolom  $f_h$ , sekaligus menghitung harga-harga pada kolom yang lain. Harga  $\frac{(f_o-f_h)^2}{f_h}$  yang dihasilkan adalah merupakan harga Chi Kuadrat ( $\chi^2$ ) hitung.
- f. Membandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$  dengan ketentuan sebagai berikut :
- 1) Taraf signifikansi 5 %
  - 2) Derajat kebebasan ( $dk = k - 1$ )
  - 3) Apabila  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

## 2. Analisis Data *Prestest* dan *Posttest*

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa ranah kognitif sebelum pembelajaran (*pretest*) dan hasil belajar siswa ranah kognitif setelah diberikan perlakuan digunakannya modul latih *portable* analog/digital sebagai media pembelajaran (*posttest*). Langkah-langkah yang dilakukan untuk menganalisis data *pretest*, *posttest* adalah:

- a. Pemberian skor dan merubahnya dalam 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:

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor Siswa}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

### 3. Pengukuran Ranah Afektif

Tujuan dari pengukuran ranah afektif menurut Arikunto (2011: 178) adalah:

- a. 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.
- b. 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.
- c. Untuk menempatkan anak didik dalam situasi belajar-mengajar yang tepat, sesuai dengan tingkat pencapaian dan kemampuan serta karakteristik anak didik.
- d. 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 dalam melakukan percobaan dan sikap dalam melakukan percobaan pada kegiatan pembelajaran sistem mikrokontroler. Acuan pengukuran ranah afektif dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.5 Kriteria pengukuran aspek afektif

No.	Aspek	Nilai Yang Diukur	Skor	Kriteria
1.	Kerjasama dalam melakukan percobaan	Tidak ikut berpartisipasi dalam melakukan percobaan	30 – 39	Gagal
		Melakukan percobaan semauanya	40 – 55	Kurang
		Melakukan percobaan secara individual	56 – 69	Cukup
		Melakukan percobaan dengan kerjasama tapi banyak bercanda	70 – 85	Baik
		Kerjasama dan serius dalam melakukan percobaan	86 – 100	Baik Sekali

No.	Aspek	Nilai Yang Diukur	Skor	Kriteria
2.	Sikap dalam melakukan percobaan	Acuh, mengabaikan instruksi guru/panduan modul	30 – 39	Gagal
		Hanya menunggu instruksi guru, tidak membaca/mempelajari modul	40 – 55	Kurang
		Mengikuti instruksi guru dan membaca modul tetapi tidak dilaksanakan sepenuhnya	56 – 69	Cukup
		Mengikuti instruksi guru dan prosedur pada modul tanpa mendiskusikan dengan rekan yang lain	70 – 85	Baik
		Mengikuti instruksi guru dan prosedur pada modul kemudian mendiskusikan dan mengkomunikasikan kepada rekan/kelompoknya.	86 – 100	Baik Sekali

(data SMK Negeri 2 Cimahi)

Sedangkan instrumen observasi yang digunakan untuk mengukur hasil belajar ranah afektif siswa dapat dilihat pada Tabel 3.7 berikut ini:

Tabel 3.6 Instrumen pengukuran aspek afektif

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

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, 2011: 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:

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

#### 4. Pengukuran Ranah Psikomotorik

Menurut Arikunto (2011: 182), pengukuran ranah psikomotorik dilakukan terhadap hasil-hasil belajar yang berupa penampilan. Aspek yang dinilai yaitu keterampilan dan ketelitian dalam menggunakan modul latihan *portable* analog/digital dalam pembelajaran sistem mikrokontroler. Acuan dalam melakukan pengukuran ranah psikomotorik dapat dilihat pada Tabel 3.8 berikut ini:

Tabel 3.7 Kriteria pengukuran aspek psikomotorik

No.	Aspek	Kriteria	Skor	Kriteria
1.	Keterampilan	Tidak bisa menggunakan modul latihan <i>portable</i> analog/digital (proses wiring, pembuatan program, dan pendownloadan program).	30 – 39	Gagal
		Kurang terampil menggunakan modul latihan <i>portable</i> analog/digital (proses wiring, pembuatan program, dan pendownloadan program) dan bekerja tidak sesuai modul, serta percobaan tidak berhasil.	40 – 55	Kurang



No.	Aspek	Kriteria	Skor	Kriteria
2.	Kerapihan	Kurang terampil menggunakan modul latihan <i>portable</i> analog/digital (proses wiring, pembuatan program, dan pendownloadan program) dan bekerja sesuai modul, serta percobaan tidak berhasil	56 – 69	Cukup
		Kurang terampil menggunakan modul latihan <i>portable</i> analog/digital (proses wiring, pembuatan program, dan pendownloadan program), bekerja sesuai modul serta percobaan berhasil	70 – 85	Baik
		Terampil menggunakan modul latihan <i>portable</i> analog/digital (proses wiring, pembuatan program, dan pendownloadan program), serta percobaan berhasil	86 – 100	Baik Sekali
		Pengkabelan tidak tertata rapih serta tidak bekerja sesuai modul, dan tidak merapihkan alat bahan praktek.	30 – 39	Gagal
		Pengkabelan tertata rapih tetapi tidak bekerja sesuai modul, dan tidak merapihkan alat bahan praktek.	40 – 55	Kurang
		Pengkabelan tidak tertata rapih tetapi bekerja sesuai modul, dan tidak merapihkan alat bahan praktek.	56 – 69	Cukup
		Pengkabelan tertata rapih dan bekerja sesuai modul, tetapi tidak merapihkan alat bahan praktek.	70 – 85	Baik

No.	Aspek	Kriteria	Skor	Kriteria
		Pengkabelan tertata rapih dan bekerja sesuai modul, serta merapihkan alat bahan praktek.	86 – 100	Baik Sekali

(data SMK Negeri 2 Cimahi)

Tabel 3.8 Instrumen pengukuran aspek psikomotorik

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

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, 2011: 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:

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

## 5. Uji Hipotesis

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

a. Hipotesis Ranah Kognitif

**H<sub>1</sub>** : Penggunaan media pembelajaran modul latihan *portable* analog/digital dianggap efektif jika lebih atau sama dengan dari 75% dari keseluruhan siswa didalam tes akhir ranah kognitif mencapai kriteria KKM (75).

**H<sub>0</sub>** : Penggunaan media pembelajaran modul latihan *portable* analog/digital dianggap tidak efektif jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa didalam tes akhir ranah kognitif mencapai kriteria KKM (75).

$$\mathbf{H_1} : \pi \geq 75\%$$

$$\mathbf{H_0} : \pi < 75\%$$

b. Hipotesis Ranah Afektif

**H<sub>1</sub>** : Penggunaan media pembelajaran modul latihan *portable* analog/digital dianggap efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran sistem mikrokontroler jika lebih atau sama dengan dari 75% dari keseluruhan siswa masuk ke dalam kategori minimal baik pada tes akhir ranah afektif.

**H<sub>0</sub>** : Penggunaan media pembelajaran modul latihan *portable* analog/digital dianggap tidak efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran sistem mikrokontroler jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa masuk ke dalam kategori minimal baik pada tes akhir ranah afektif.

$$\mathbf{H_1} : \pi \geq 75\%$$

$$\mathbf{H_0} : \pi < 75\%$$

c. Hipotesis Ranah Psikomotorik

**H<sub>1</sub>** : Penggunaan media pembelajaran modul latihan *portable* analog/digital dianggap efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran sistem

**Aning Sukmawan, 2013**

Penerapan modul latihan *portable* analog / digital sebagai media pembelajaran sistem mikrokontroler

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu

mikrokontroler jika lebih atau sama dengan dari 75% dari keseluruhan siswa masuk ke dalam kategori minimal baik pada tes akhir ranah psikomotorik.

**H<sub>0</sub>** : Penggunaan media pembelajaran modul latihan *portable* analog/digital dianggap tidak efektif meningkatkan pemahaman siswa tentang pembelajaran sistem mikrokontroler jika kurang dari 75% dari keseluruhan siswa masuk ke dalam kategori minimal baik pada tes akhir ranah psikomotorik.

**H<sub>1</sub>** :  $\pi \geq 75\%$

**H<sub>0</sub>** :  $\pi < 75\%$

Rumus yang digunakan untuk menghitung hipotesis di atas menggunakan uji proporsi pihak kiri. Karena H<sub>1</sub> berbunyi “lebih besar atau sama dengan” ( $\geq$ ) dan H<sub>0</sub> berbunyi “lebih kecil” ( $<$ ), maka uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan *uji pihak kiri*.

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

(Sudjana, 2005:233)

Keterangan :

Z : Nilai Z hitung

n : Jumlah sampel

$\pi_0$  : Nilai yang dihipotesiskan

x : Nilai data yang diperoleh

Kriteria pengujian adalah  $Z_{hitung} \geq -Z_{(0.5-\alpha)}$  dimana  $Z_{(0.5-\alpha)}$  didapat dari daftar normal baku, maka H<sub>1</sub> diterima dan H<sub>0</sub> ditolak. Tetapi sebaliknya jika  $Z_{hitung} \leq -Z_{(0.5-\alpha)}$  maka H<sub>1</sub> ditolak dan H<sub>0</sub> diterima.