

BAB III METODE PENELITIAN

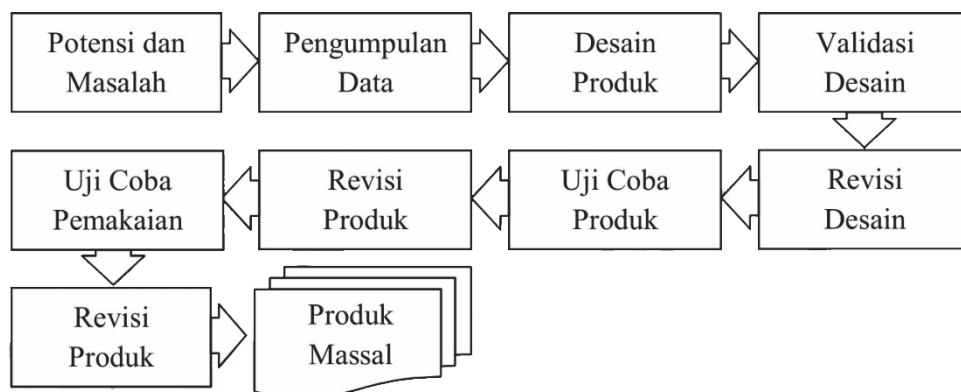
1.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research & Development*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pembelajaran yang layak dimanfaatkan dan sesuai dengan kebutuhan. Menurut Borg dan Gall (1988) yang dikutip oleh (Sugiyono, 2015, hlm. 4) menyatakan bahwa “Penelitian pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran”.

Pengembangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran berupa trainer mikrokontroler yang sebelumnya sudah ada pada mata kuliah praktikum mikrokontroler pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, konsentrasi Elektronika Industri, pengembangan difokuskan pada penerapan perangkat keras berupa trainer mikrokontroler AVR yang sudah dikembangkan dari trainer mikrokontroler yang sudah ada sebelumnya.

1.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini mengadaptasi dari langkah yang ditulis oleh (Sugiono, 2015, hlm. 297). Berikut alur *desain* penelitian menurut Sugiyono:



Gambar 3.1 Alur Desain Penelitian (Sugiyono, 2015)

Dimana penjelasannya sebagai berikut:

1. Potensi Masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi masalah, sebagaimana dijelaskan oleh (Sugiyono,2015, hlm. 298-299) bahwa “Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi”. Setelah melakukan studi pendahuluan didapat potensi masalah pada penelitian ini adalah semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, namun perkembangan pada dunia pendidikan belum bisa mengimbangi.

2. Pengumpulan Data

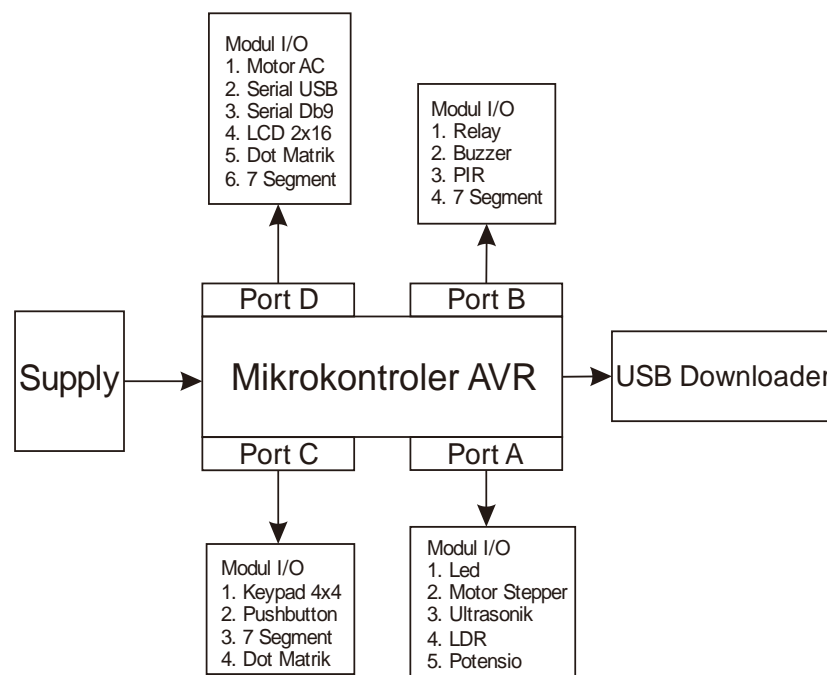
Setelah potensi masalah dapat ditunjukkan maka selanjutnya perlu pengumpulan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Pengumpulan data dilakukan melalui studi pendahuluan, dimana kegiatan yang dilakukan yaitu dengan mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan mata pelajaran mikrokontroler serta melakukan studi lapangan untuk mengetahui gambaran umum mengenai kurikulum yang digunakan, proses pembelajaran, sarana dan fasilitas pembelajaran yang mendukung. Hasil dari studi pendahuluan selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan yang dimana langkah ini bertujuan untuk menemukan konsep-konsep teori yang bisa menjadi masukan bagi pengembangan produk.

Dalam penelitian ini dilakukan observasi pada Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Elektronika Industri tingkat 3 yang mengontrak mata kuliah Mikrokontroler, pada pelaksanaanya informasi yang didapat pada mata kuliah praktik mikrokontroler adalah media pembelajaran yang digunakan kurang variatif dalam penggunaan *input/outputnya* karena sensor-sensor yang digunakan sedikit, sedangkan sensor-sensor maupun aktuator sudah banyak jenisnya serta pada mata kuliah mikrokontroler banyak dibahas mengenai sensor dan transduser, terlebih lagi penggunaan trainer masih permodul sehingga mahasiswa sering

mengalami *human error* dan *system error* karena keterbatasan *interface trainer* yang masih kaku.

3. *Desain* Produk

Desain produk dibuat dengan mempertimbangkan kebutuhan yang mengacu pada *desain* yang telah ditentukan sebelumnya, *pendesainan* produk media pembelajaran mikrokontroler AVR dibuat dalam satu block *trainer kit* dimana terdapat 1 *Chip* mikrokontroler dengan 16 I/O yang sudah terintegrasi dalam satu block/*board trainerkit* mikrokontroler AVR. Berikut diagram block *desain* media pembelajaran mikrokontroler AVR;



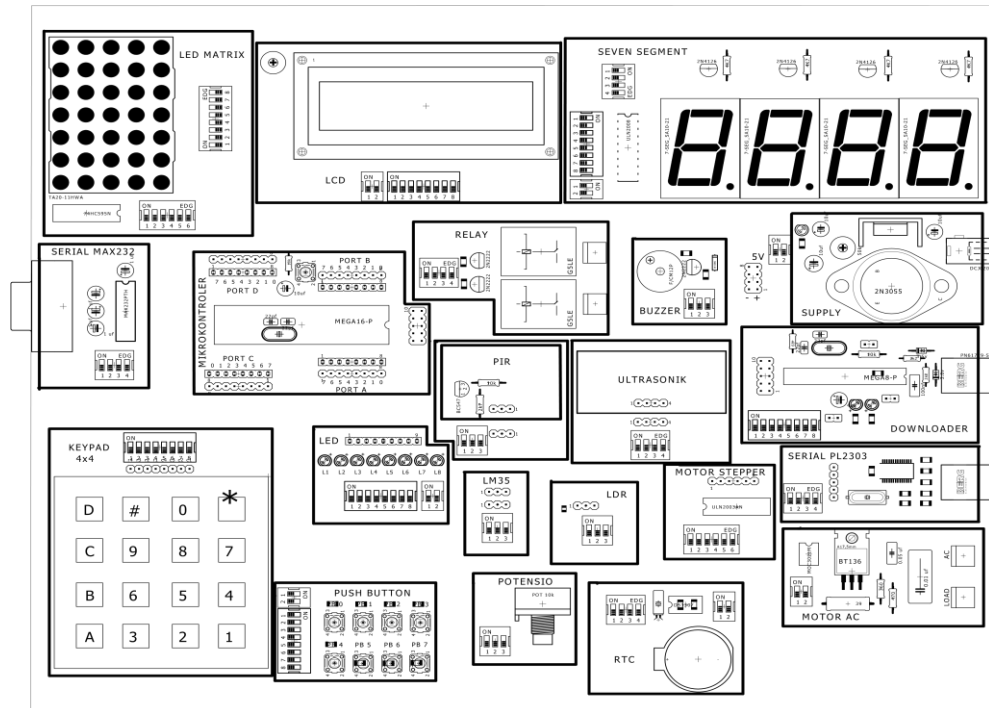
Gambar 3.2 Diagram Block *Desain* Media Pembelajaran Mikrokontroler AVR

1) Modul Panduan/Jobsheet

Modul panduan berisi tentang tata cara penggunaan media pembelajaran AVR. Berikut isi dari modul panduan media pembelajaran AVR.

1. Pemograman bahasa C
2. Cara menggunakan Code Vision AVR
3. Cara menggunakan program downloader
4. Cara mendownloadkan program ke modul utama

5. Cara penggunaan *training kit*
 6. Cara penggunaan modul-modul *training kit*
 7. Jobsheet
 8. Latihan-latihan
- 2) *Training Kit* Mikrokontroler AVR



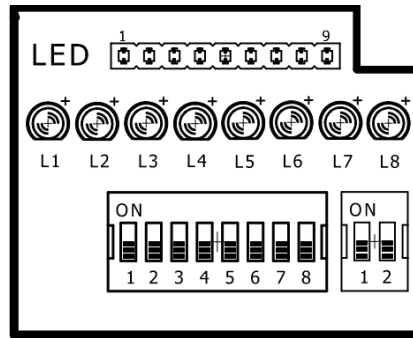
Training Kit Mikrokontroler AVR berisikan rangkaian sistem minimum atau ic mikrokontroler yang sudah terintegrasi ke modul I/O yang ada di setiap kaki port IC mikrokontroler didalam satu *board*.

Gambar 3.3. Tampilan *Desain 2* Dimensi Media Pembelajaran Mikrokontroler AVR

Modul I/O merupakan pasangan dari IC mikrokontroler yang berfungsi sebagai *input/output* system. Pada media pembelajaran ini terdapat 16 I/O ditambah downloader yang sudah terintegrasi pada *training kit* mikrokontroler AVR. Modul I/O diantaranya:

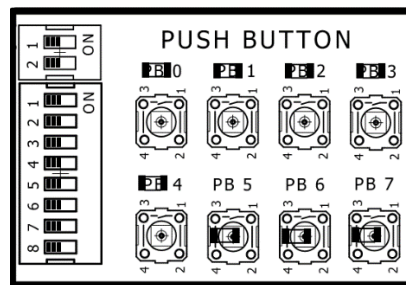
a) Modul LED

Digunakan sebagai output berupa cahaya LED. Berikut gambar 7 merupakan *desain* modul LED.

Gambar 3.4. *Desain* Modul LED

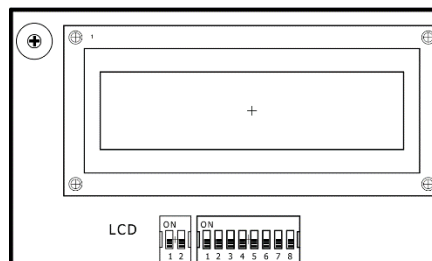
b) Modul Push Button

Modul ini digunakan sebagai input penekanan menggunakan saklar push button. Berikut gambar 8 merupakan *desain* modul push button.

Gambar 3.5. *Desain* Modul Push Button

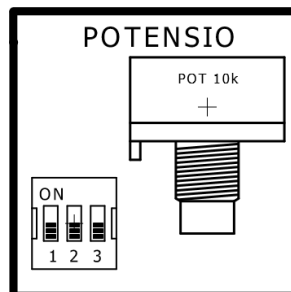
c) Modul LCD 2x16

Modul ini digunakan sebagai penampil data, LCD 2x16 ini merupakan LCD karakter dan modul ini akan digunakan sebagai penampil data-data dari sensor. Berikut gambar 9 merupakan *desain* modul LCD 2x16

Gambar 3.6. *Desain* Modul LCD 2x16

d) Modul Potensio

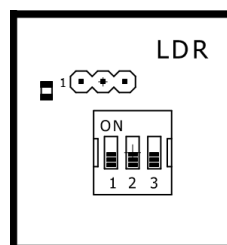
Modul ini digunakan untuk mengatur tegangan ADC dari *range* 0-5 Volt, bisa jga digunakann sebagai pengatur kecepatan untuk motor AC yang telah ada di *board training kit*. Berikut gambar 10 merupakan *desain* modul potensio.



Gambar 3.7. *Desain* Modul Potensio

e) Modul Sensor LDR

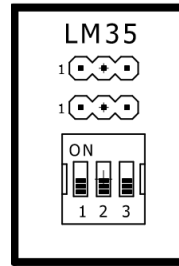
Sensor LDR ini digunakan sebagai input dari *training kit* mikrokontroler AVR, Sensor LDR ini merupakan sensor cahaya yang dimana pada praktiknya mahasiswa akan mengubah intensitas cahaya kedalam belntuk digital yang diolah dan akan di tampilkan pada LCD. Berikut gambar 11 *desain* modul sensor LDR.



Gambar 3.8. *Desain* Sensor LDR

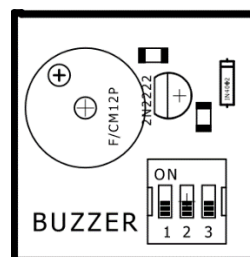
f) Modul Sensor LM35

Sensor LM35 juga merupakan *input* dari *training kit* ini, sensor LM35 merupakan sensor suhu, mendeteksi panas atau dingin suatu lokasi yang nantinya di tampilkan berupa data-data digital. Berikut gambar 12 merupakan *desain* modul sensor LM35.

Gambar 3.9. *Desain* Sensor LM35

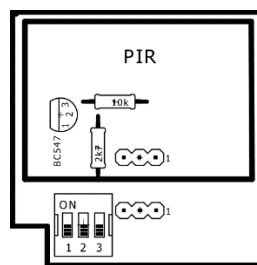
g) Modul Buzzer

Buzzer ini merupakan output suara, digunakan sebagai indikator suara. Berikut gambar 13 merupakan *desain* modul buzzer.

Gambar 3.10. *Desain* Buzzer

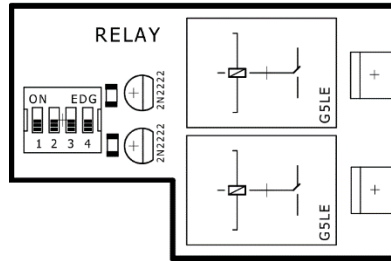
h) Modul Sensor PIR

PIR singkatan dari *Passive Infra Red*, sensor ini mendeteksi keberadaan manusia berdasarkan pajang gelombang yang dikeluarkan oleh tubuh manusia, banyak implementasi dari penggunaan sensor ini seperti lampu otomatis, grabang otomatis dan masih banyak lagi. Berikut gambar 14 merupakan *desain* modul sensor PIR.

Gambar 3.11. *Desain* Modul Sensor PIR

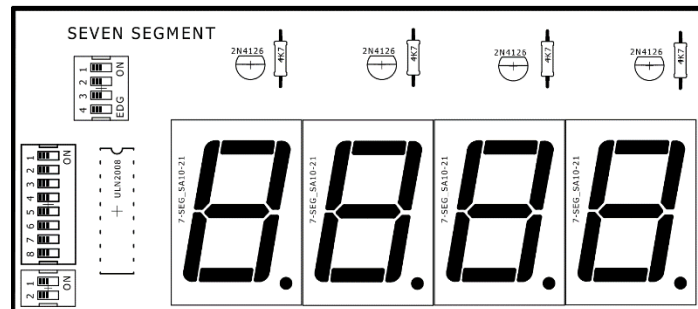
i) Modul Relay

Relay merupakan aktuator yang banyak digunakan di industri, kelebihan relay bisa mengsaklar tegangan AC menggunakan tegangan DC yang rendah. Berikut gambar 15 merupakan *desain* modul relay.

Gambar 3.12. *Desain* Modul Relay

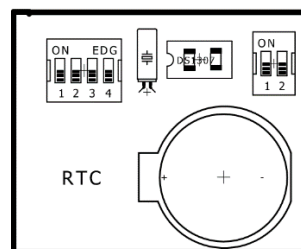
j) Modul 7 Segment

7 Segment sama seperti led, hanya saja telah di bentuk menjadi bagian yang bisa menggambarkan angka 0 sampai 9, 7 segment disini digunakan sebagai penampil angka dari 0 sampai 9. Berikut gambar 16 merupakan *desain* modul 7 segment.

Gambar 3.13. *Desain* Modul 7 Segment

k) Modul RTC

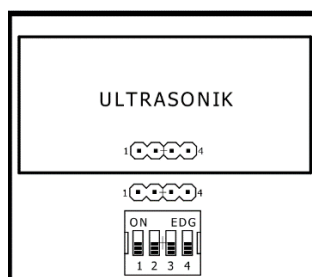
RTC merupakan singkatan dari *Real Time Clock*, seperti dari kepanjangannya RTC ini berfungsi sebagai penyimpanan waktu dan tanggal. Berikut gambar 17 merupakan *desain* modul RTC.

Gambar 3.14. *Desain* Modul RTC

l) Modul Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang memanfaatkan panjang gelombang ultrasonik, sensor ultrasonik banyak digunakan

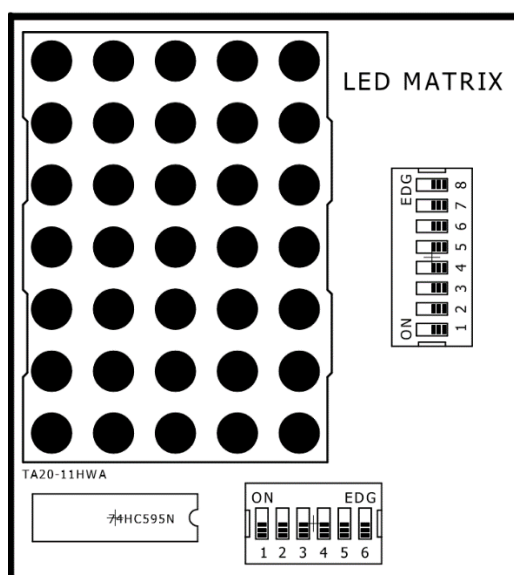
seperti pada radar kapal laut, pendeteksi ketinggian, pendeteksi kedalaman laut dan masih banyak lagi. Sensor ultrasonik sensiri digunakan pada *training kit* mikrokontroler AVR sebagai *input* mikrokontroler. Berikut gambar 18 merupakan modul sensor ultrasonik.



Gambar 3.15. *Desain* Modul Sensor Ultrasonik

m) Modul Dot Matrik

Modul ini digunakan sebagai *output* berupa tampilan LED yang berupa Dot Matrik, sehingga pada modul ini bisa menampilkan angka, symbol dan huruf. Berikut gambar 19 merupakan *desain* dari modul Dot Matrik.

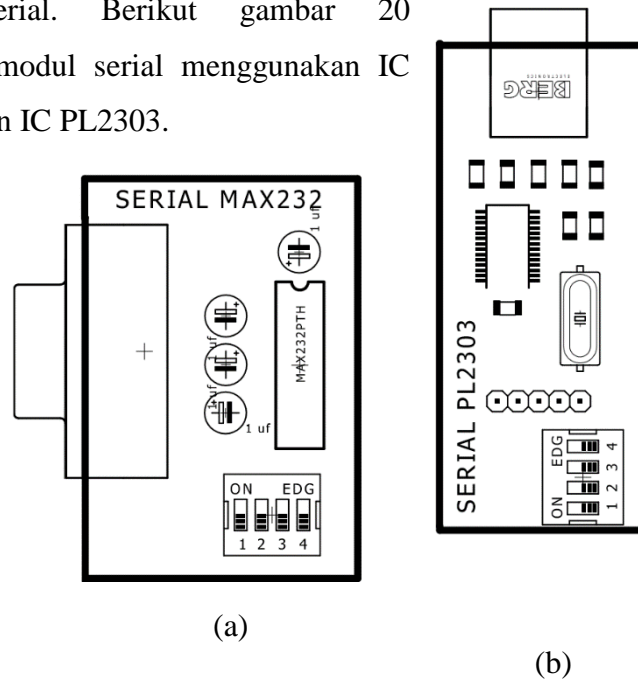


Gambar 3.16. *Desain* Modul Dot Matrik

n) Modul Serial

Pada modul serial ini terdapat serial dengan 2 jenis IC yang berbeda yakni menggunakan IC MAX232 dan IC PL2303, perbedaannya terdapat pada *interface* komunikasi, jika pada IC MAX232 menggunakan DB9, sedangkan pada IC PL2303 sudah

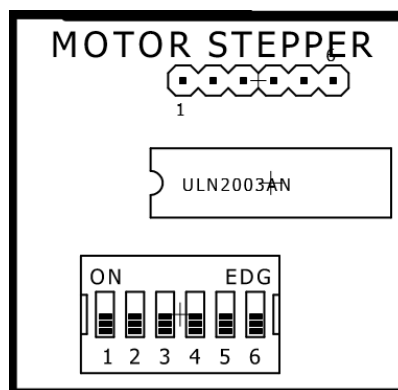
menggunakan USB, kerja IC PL2303 disini merubah sinyal digital menjadi serial. Berikut gambar 20 merupakan modul serial menggunakan IC MAX232 dan IC PL2303.



Gambar 3.17. *Desain* (a) Serial MAX232 dan (b) Serial PL2303

o) Modul Motor Stepper

Modul aktuator ini digunakan sebagai *output*, banyak pengaplikasian dari pada penggunaan motor stepper seperti sistem gerak pada mesin CNC, sistem gerak robot, sistem gerak pintu gerbang dan banak lagi. Berikut gambar 21 merupakan *desain* modul motor stepper.

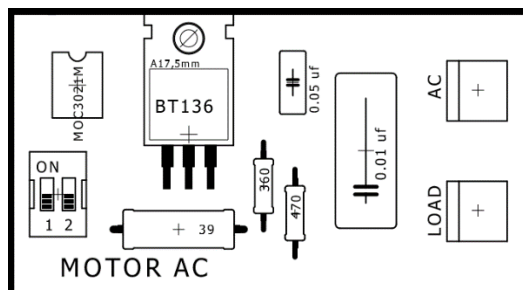


Gambar 3.18. *Desain* Modul Motor Stepper

p) Modul Motor AC

Pada modul ini digunakan untuk mengatur motor AC menggunakan arus DC yang rendah, cara kerjanya sendiri merupakan

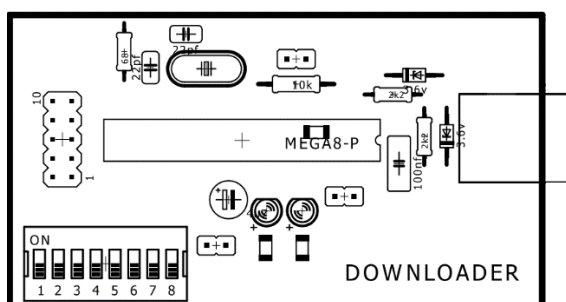
pengembangan dari fungsi PWM yang sudah tersedia di IC mikrokontroler. Berikut gambar 22 merupakan *desain* modul motor AC.



Gambar 3.19. *Desain* Modul Motor AC

q) Modul Downloader

Downloader disini peranya yang sangat berguna, karena downloader merupakan jembatan penghubung antara program yang akan diisikan dari komputer menuju IC mikrokontroler, downloader disini sudah terintegrasi dalam satu *board* dengan *training kit*. Berikut 23 merupakan *desain* modul downloader.



Gambar 3.20. *Desain* Modul Downloader

4. Validasi Desain

(Sugiyono, 2015, hlm. 302) mengemukakan bahwa “validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah *desain* produk, dalam hal ini sistem kerja baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak”. Dikatakan secara rasional karena validasi disini masih bersifat berdasarkan pemikiran secara rasional.

Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan pakar atau tenaga ahli untuk menilai produk baru yang dihasilkan tersebut dan validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi.

5. Revisi Desain

Setelah desain produk divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli maka akan diketahui kelemahan produk, selanjutnya dilakukan perbaikan untuk mengurangi kelemahan produk tersebut.

6. Uji Coba Produk

Uji coba produk disini merupakan uji kelayakan suatu produk. Pengujian kelayakan merupakan kegiatan untuk menilai sebuah rancangan produk apakah efektif dalam mengatasi masalah atau tidak. Pengujian disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional. Uji kelayakan dapat dilakukan dengan cara menghadirkan pakar atau tenaga ahli yang kompeten dibidang terkait dengan produk yang dikembangkan tadi untuk menilai produk tersebut. Pengujian ini sering disebut *expert judgement*.

7. Revisi Produk

Setelah dilakukan pengujian terbatas terhadap pakar, maka dapat diketahui jika ada kekurangannya apabila produk akan diterapkan pada jumlah populasi yang lebih besar. Maka selanjutnya dilakukan revisi untuk memperbaiki bagian dari produk yang dirasakan kurang oleh responden untuk lebih meningkatkan kelayakan dan kualitas media pembelajaran mikrokontroler ini.

8. Uji Coba Pemakaian

Uji coba akan dilakukan oleh Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Elektronika Industri tingkat 3 yang mengontrak mata kuliah Praktikum Mikrokontroler. Setelah diuji cobakan terhadap peserta didik, maka peserta didik akan menilai media pembelajaran dari segi kelayakan dan segi isi materi.

9. Revisi produk

Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian terdapat kekurangan dan kelemahan yang berarti dan mengganggu jalanya proses.

10. Pembuatan Produk Massal

Produk akhir dari penelitian ini adalah *training kit* Mikrokontroler yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pembelajaran Mikrokontroler. Selanjutnya apabila produk yang di buat dalam penelitian

ini dinyatakan layak sebagai media pembelajaran, maka produk ini bisa diproduksi masal.

1.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi yang dilakukan untuk penelitian ini bertempat di Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Setiabudhi No. 229, Bandung , Jawa Barat. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2016.

1.4 Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan dalam penelitian yaitu mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro tingkat 3 konsentrasi Elektronika Industri yang mengontrak mata kuliah mikrokontroler.

1.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan serangkaian data-data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yang nantinya akan dianalisis. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dengan cara:

1. Studi Pustaka

Peneli juga mengambil data dari studi pustaka yang berhubungan dengan objek penelitian dengan harapan nantinya akan dapat membantu peneliti untuk menentukan suatu keputusan terhadap hasil dari penelitian.

2. Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk dijawab oleh responden. Angket digunakan untuk memperoleh informasi dari responden tentang hal-hal yang ia ketahui. Jika peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur serta tahu apa yang diharapkan dari responden maka angket merupakan teknik pengumpulan data yang efisien. Selain itu angket/kuisisioner cocok jika digunakan untuk jumlah responden yang cukup besar bahkan diwilayah yang tersebar. Dalam penelitian ini

penulis menggunakan beberapa butir angket untuk kelayakan penggunaan *Training Kit* Mikrokontroler AVR. Penyusunan butir-butir angket sebagai alat ukur didasarkan pada kisi-kisi angket, kemudian angket yang telah terkumpul dari responden dibuat menjadi skor berdasarkan sistem penelitian yang telah ditetapkan.

1.6 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian menurut (Sugiyono, 2015, hlm. 102) instrumen adalah alat yang dapat digunakan dalam pengukuran terhadap fenomena alam maupun sosial. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan lembar angket. Jenis angket yang digunakan pada penelitian ini yaitu angket tertutup dimana angket yang telah dilengkapi oleh alternatif jawaban sehingga responden tinggal memilihnya. Subjek angket ini di berikan kepada ahli media, ahli materi dan pengguna yaitu mahasiswa.

1. Instrumet Untuk Ahli Materi

Sebelum menyusun instrumen yang nantinya akan digunakan maka perlu dilakukanya validasi terhadap instrumen tersebut (Sugiyono, 2010, hlm. 177). Untuk mempermudah penyusunan butir-butir instrumen maka dibutuhkan kisi-kisi instrumen, berikut tabel 3.1 merupakan kisi-kisi instrumen untuk ahli materi yang dilihat dalam 2 aspek.

Tabel 3.1 Kisi-kisi Ahli Materi

No.	Aspek	Butir
1.	Kualitas Materi	1-15
2.	Kebermanfaatan	16-19

2. Instrumen Untuk Ahli Media

Sama halnya dengan instrumen untuk Ahli Materi, instrumen dilakukan validasi juga. Menurut (Sugiyono, 2015, hlm. 125) “Pengujian validitas konstrak dapat digunakan pendapat para ahli (*judgment experts*)”, dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian

dapat dilakukan dengan meminta pendapat para ahli. Berikut tabel 3.1 merupakan kisi-kisi instrumen untuk ahli media yang dilihat dalam 3 aspek.

Tabel 3.2 Kisi-kisi Ahli Media

No.	Aspek	Butir
1.	Desain dan Unjuk Kerja Media	1-8
2.	Pengoperasian Media	9-15
3.	Manfaat Media	16-22

3. Instrumen Untuk Pengguna

Media pembelajaran ini yaitu mahasiswa UPI jurusan Pendidikan Teknik Elektro, dengan pertimbangan masukan yang telah didapat dari para ahli, untuk itu instrumen untuk pengguna ditinjau dari 3 aspek. Berikut tabel 3.3 merupakan kisi-kisi instrumen untuk pengguna.

Tabel 3.3 Kisi-kisi untuk pengguna

No.	Aspek	Butir
1.	Desain	1-13
2.	Kemudahan Pengoprasian	14-15
3.	Manfaat	17-33
4.	Isi Pembelajaran	34-41

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil instrumen akan di olah dalam Skala Likert yang mempunyai gradasi dari sangat negatif sampai sangat positif. Butir-butir pernyataan-pernyataan dibuat dalam bentuk pernyataan tertutup, yaitu pernyataan yang sudah dilengkapi dengan alternatif jawaban. Jawaban akan dinilai berdasarkan gradasi yang dibuat dalam Skala Likert dengan pilihan jawaban terdiri dari sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju (Sugiyono, 2015, hlm. 93). Penilaian dilakukan dengan 4 gradasi yaitu 1,2,3 dan 4 dengan arti sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju. Berikut tabel 3.4 merupakan penskoran dalam Skala Likert

Tabel 3.4 Penskoran Pernyataan

No.	Jawaban	Skor
1.	SS (Sangat Setuju)	4
2.	S (Setuju)	3
3.	TS (Tidak Setuju)	2
4.	STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Pada instrumen terdapat 2 pernyataan yang harus dipenuhi yaitu validitas dan realibilitas. Berikut ini merupakan pengujian validitas dan realibilitas instrumen yang akan digunakan untuk penelitian.

1. Uji validitas Instrumen

Dalam pengujian validitas instrumen dilakukan dalam dua tahap yaitu dengan pengujian validitas konstruksi (*construct validity*) dan validitas isi (*content validity*). Untuk menguji validitas konstruksi dapat dilakukan dengan mengonsultasikan instrumen kepada para ahli (*judgment Expert*) (Sugiyono, 2015, hlm. 125). Validasi dilakukan dengan meminta pendapat para ahli sampai terjadi kesepakatan bahwa instrumen itu bisa digunakan. Instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang diukur dengan berlandaskan teori tertentu, yang dikonsultasikan pada para ahli.

Validasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu kepada para ahli di bidang pendidikan, yaitu dosen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan UPI.

1.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, yaitu memaparkan hasil dari rancangan produk yang sebelumnya telah diimplementasikan dalam bentuk produk jadi dan menguji tingkat kelayakan produk. Selanjutnya setelah data diperoleh yaitu mengubah data kualitatif menjadi kuantitatif dengan menggunakan skala likert dengan penilaian 4 gradasi yaitu 1,2,3 dan 4 dengan arti sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju. Proses selanjutnya adalah memaparkan hasil kelayakan produk untuk diimplementasikan pada standar kompetensi mikrokontroler

AVR pada Jurusan Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Elektronika Industri.

Setelah mendapatkan data, selanjutnya menghitung skor rata-rata dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

x = skor rata – rata

n = jumlah penilai

$\sum x$ = skor total masing-masing

Selanjutnya dirubah menjadi persentase skor dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Jika nilai persentase sudah didapat selanjutnya penunjukan predikat kualitas produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran Rating Scale. Rating scale merupakan pengubahan hasil data yang diperoleh dari kuantitatif menjadi kualitatif (Sugiyono, 2015, hlm. 97). Berikut tabel 3.5 merupakan rating scale yang digunakan untuk menentukan kelayakan produk.

Tabel 3.5 Kategori Kelayakan Berdasarkan Rating Scale

No.	Skor dalam persen (%)	Kategori Kelayakan
1.	0% - 25%	Sangat tidak layak
2.	>25% - 50%	Kurang layak
3.	>50% - 75%	Cukup layak
4.	>75% - 100%	Sangat layak