

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Quadruped robot berbasis CM-510 merupakan penelitian dan pengembangan bidang penalaran dalam bidang media pembelajaran untuk pendidikan pada mata kuliah robotika. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa *quadruped* robot berbasis CM-510 yang dapat membantu proses pembelajaran pada mata kuliah praktik robotika. Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Branch (2009) sesuai pada Gambar 1. Model penelitian Branch (2009) yaitu *Analyze* (menganalisis), *Design* (merancang), *Development* (mengembangkan), *Implementation* (menerapkan), dan *Evaluation* (mengevaluasi). Selanjutnya hasil dari penelitian ini berupa membangun sebuah sistem perangkat keras berupa *quadruped* robot, panduan pengoperasian, dan *labsheet* untuk menunjang proses pembelajaran dalam mata kuliah praktik robotika.

B. Prosedur Pengembangan

Tahapan dalam melakukan penelitian selaras dengan metode penelitian yang dipilih yaitu menurut Robert Maribe Branch (2009). Langkah-langkah tersebut dilakukan secara runtut selama priode penelitian yang dijelaskan sebagai berikut:

1. *Analyze*

Analyze atau menganalisa merupakan langkah awal dalam model pengembangan ini. Analisis merupakan pengumpulan data dari *research informan*.

Menurut Juanda dkk (2018:147), *research informan* adalah sumber data untuk melengkapi informasi sesuai pertanyaan penelitian. Tahap ini meliputi tahap observasi secara langsung pada pembelajaran mata kuliah praktik robotika. Beberapa hal yang dilakukan peneliti dalam tahap ini antara lain:

a. Observasi Mata Kuliah

Mata kuliah praktik robotika dilakukan observasi secara langsung karena tujuan utama penelitian *quadruped* robot berbasis CM-510 difokuskan pada peningkatan kemampuan dan pengalaman peserta didik dalam memprogram robot. Selain itu menganalisis motivasi mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan praktik robotika.

b. Observasi Tempat Uji Coba

Observasi dilakukan di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika karena program studi ini berkaitan langsung dengan mata kuliah robotika dan menggunakan media pembelajaran berupa robot. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan yang harus dipenuhi pada media pembelajaran yang akan dikembangkan.

c. Observasi Studi Literatur

Observasi studi literatur merupakan kegiatan mencari referensi yang berkaitan langsung dengan pembuatan *quadruped* robot. Referensi yang dimaksud adalah berkaitan dengan konsep *quadruped* robot bergerak dan langkah-langkah membuat media pembelajaran robot.

2. Design

Design (merancang) adalah langkah kedua yang harus dilakukan peneliti yang menggunakan model pengembangan ADDIE. Dieter & Schmidt (Sugiyono: 2016: 398) mengemukakan bahwa rancangan yang baik yaitu rancangan yang telah melewati analisis dan sintesis. Proses desain meliputi perencanaan kegiatan yang harus dilakukan setelah mendapat hasil dari proses observasi. Tahapan desain pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi bahan mekanik agar mudah dibentuk dari *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika.
- b. Mengidentifikasi komponen elektronik yang digunakan untuk membangun *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran.
- c. Mendesain *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran.
- d. Merancang diagram blok dan algoritma *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran.
- e. Merancang kebutuhan *software* yang akan digunakan pada pembuatan *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran.
- f. Merancang cara kerja *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika

3. Development

Development merupakan tahapan selanjutnya yang dilakukan setelah proses desain. Tahapan ini mencakup proses pembuatan media pembelajaran dan proses validasi. Tahapan *development* pada penelitian ini meliputi:

- a. Pembuatan dan perakitan *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran mata kuliah praktik robotika.
- b. Melakukan pengaturan ID, pembuatan *motion*, dan program pada *software* RoboPlus.
- c. Pengujian kerja *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika.
- d. Pembuatan modul pembelajaran yang memuat panduan pengoprasian, materi, dan *labsheet* yang dapat membantu mahasiswa dalam melakukan pembelajaran.
- e. Melakukan uji kelayakan media dan materi oleh ahli media dan ahli materi.
- f. Melakukan perbaikan.

4. *Implementation*

Setelah media pembelajaran *quadruped* robot berbasis CM-510 selesai dan dinyatakan layak oleh ahli media dan ahli materi, maka dilakukan implementasi secara langsung pada peserta didik untuk melakukan uji coba. Implementasi media pembelajaran ini dilakukan pada peserta didik Pendidikan Teknik Mekatronika. Implementasi ini ditujukan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran *quadruped* robot berbasis CM-510 pada mata kuliah praktik robotika. Tahapan *implementation* pada penelitian ini meliputi:

a. Menyiapkan pengajar

Tahapan ini bertujuan untuk memberi pemahaman pada peserta didik mengenai quadruped robot baik dari pengoperasian, cara mensetting dan pemrograman robot.

b. Menyiapkan peserta didik

Tahapan ini meliputi pemberian informasi dan membangun motivasi peserta didik agar peserta didik tertarik pada media pembelajaran quadruped robot.

c. Unjuk kerja media pembelajaran

Tahapan ini diawali dengan demonstrasi operasional *quadruped* robot berbasis CM-510. Dilanjutkan dengan demonstrasi pemberian identitas setiap aktuator. Selanjutnya mendemonstrasi pembuatan *motion* dari *quadruped* robot menggunakan *software* RoboPlus dan pemrograman dalam menjalankan rangkaian *motion* robot.

d. Memberikan *labsheet* kepada peserta didik

Tahapan ini berupa pemberian *labsheet* yang berisi petunjuk pengoperasian, tata cara pemberian identitas aktuator, pembuatan *motion*, dan pemrograman serta terdapat tugas-tugas sederhana bagi peserta didik.

5. *Evaluation*

Tahap terakhir dalam model pengembangan ADDIE yaitu evaluasi. Langkah-langkah evaluasi yang dilakukan peneliti antara lain:

a. Memberikan angket berupa kuesioner dengan skala likert kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika khususnya pada mata kuliah praktik robotika.

- b. Hasil dari angket yang dibagikan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk memperbaiki kekurangan media pembelajaran.
- c. Uji kelayakan dilakukan ahli materi dan ahli media, sehingga didapatkan masukan-masukan oleh ahli tersebut. Masukan dari ahli media dan ahli materi digunakan sebagai pedoman evaluasi media pembelajaran.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini berlangsung dari bulan September 2019 hingga selesai.

D. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah peserta didik program studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang pernah atau sedang mengikuti mata kuliah praktik robotika.

E. Metode dan Alat Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini digunakan kuesioner yang berisi daftar pertanyaan atau pernyataan untuk mendapatkan data dan informasi yang harus dijawab oleh responden secara bebas sesuai dengan pendapat mengenai *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika. Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika melalui data dan informasi yang diperoleh dari responden. Responden dalam

penelitian ini adalah media, ahli materi, dan peserta didik pada mata kuliah praktik robotika.

1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan instrumen yang dirancang oleh peneliti untuk mendapatkan data maupun informasi dari responden. Instrumen dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan dari *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika. Tingkat kelayakan media pembelajaran ditinjau dari isi (*content validity*) yang diberikan kepada dosen ahli materi. Sedangkan instrument untuk mengetahui tingkat kelayakan ditinjau dari validasi konstruk (*construct validity*) diberikan kepada dosen ahli materi pembelajaran.

a. Instrumen Kelayakan Media Pembelajaran

Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran ini berupa kuesioner. Kuesioner terdiri atas beberapa pertanyaan yang akan diisi oleh ahli media. Instrumen kelayakan pembelajaran terdiri dari tiga aspek, yaitu aspek kemanfaatan, aspek perangkat media, dan aspek kemudahan penggunaan berdasarkan teori dari Ericson (1978). Aspek-aspek penelitian dalam kuesioner penelitian ini meliputi:

1) Aspek kemanfaatan media

Aspek ini menilai kemanfaatan *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dalam pembelajaran praktik robotika.

2) Aspek kelengkapan perangkat media

Aspek ini menilai pengaruh media pembelajaran *quadruped* robot berbasis CM-510 dan menilai kesesuaian dengan pembelajaran yang akan dicapai.

3) Aspek kemudahan penggunaan media

Aspek ini menilai berdasarkan aspek kemudahan dalam penggunaan *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika.

Berdasarkan aspek-aspek yang dijelaskan, maka disusun kisi-kisi instrumen kelayakan media pembelajaran *quadruped* robot berbasis CM-510 untuk ahli media pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Media

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kemanfaatan media	Membantu proses belajar mengajar	1, 2,3
		Mempermudah cara belajar peserta didik	4,5,6
		Meningkatkan keaktifan peserta didik	7,8
		Mendukung keterkaitan media pembelajaran dengan mata kuliah lain	9,10
2	Kelengkapan perangkat media	Tampilan media pembelajaran	11-14
		Kesesuaian fungsi dari perangkat pada media pembelajaran	11,16
3	Kemudahan penggunaan media	Kemudahan dan kemenarikan dari media pembelajaran	17,18,19,20
		Kecocokan media pembelajaran dengan sasaran	21, 22

b. Instrumen Kelayakan Materi Pembelajaran

Instrumen kelayakan materi merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur kelayakan media dari segi materi. Instrumen kelayakan materi akan diisi oleh ahli materi. Kisi-kisi instrumen kelayakan materi pembelajaran disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Materi Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Relevansi materi dengan tujuan pembelajaran	Kesesuaian media pembelajaran dengan silabus	1
		Kesesuaian media pembelajaran dengan bahan kajian dan capaian pembelajaran	2, 3
		Kesesuaian antara kebutuhan peserta didik dengan media pembelajaran	4, 5
2	Penyajian	Teknik penyajian	6-12
		Kelengkapan materi	13-16
		pembelajaran	17, 18
3	Bahasa	Keterbacaan	19, 20
		Kesesuaian kaidah Bahasa Indonesia	21, 22

1) Aspek relevansi materi dengan tujuan pembelajaran

Aspek ini memiliki tujuan untuk menguji kesesuaian materi media pembelajaran dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Indikator pada aspek ini meliputi kesesuaian materi media pembelajaran dengan silabus, bahan kajian, dan kebutuhan materi peserta didik.

2) Aspek penyajian

Aspek ini digunakan untuk mengetahui tingkat penyajian materi pada media pembelajaran yang dikembangkan. Indikator pada aspek ini meliputi teknik penyajian, kelengkapan, dan pengaruhnya terhadap proses belajar mengajar.

3) Aspek Bahasa

Aspek ini berfungsi untuk mengetahui kesesuaian bahasa yang digunakan dalam materi. Indikatornya meliputi keterbacaan dan tata bahasa.

c. Instrumen Penilaian oleh Peserta Didik (Pengguna)

Instrumen penelitian kelayakan media pembelajaran ini adalah instrumen yang digunakan untuk menilai kelayakan media pembelajaran yang diisi oleh pengguna, yakni peserta didik. Instrumen ini adalah instrumen yang dibuat berdasarkan teori dari Walker dan Hess (1984) pada Arsyad (2017: 219) yang indikatornya telah disesuaikan. Kisi-kisi dari instrumen kelayakan media pembelajaran untuk pengguna dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Penilaian oleh Peserta Didik (Pengguna)

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kualitaas isi dan tujuan	Ketepatan	1
		Kepentingan	6
		Kelengkapan	3, 4
		Keseimbangan	8
		Minat atau perhatian	2
		Kesesuaian	5
2	Kualitas pembelajaran	Memberikan kesempatan belajar	16, 17
		Memberikan bantuan untuk belajar	7
		Memotivasi untuk belajar	18, 19, 21
		Memberikan dampak bagi peserta didik	13, 15
		Memberikan dampak bagi peserta didik dan pembelajarannya	14, 20, 22
3	Penggunaan	Kemudahan	10
		Tampilan atau tayangan	9, 12
		Pengelolaan program	11

2. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang digunakan dalam penelitian harus memiliki validitas dan reliabilitas. Tujuannya supaya didapatkan hasil penelitian yang valid dan reliabel. Oleh karena itu instrumen harus melewati uji validitas dan uji reliabilitas. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi dari instrumen penelitian yang telah dilakukan oleh Vando Gusti Al Hakim pada tahun 2018 dengan judul “Pengembangan *Trainer Kit* Lengan Robot Berbasis OpenCM 9.04 Menggunakan Sensor Jarak Inframerah Sharp GPY0A41SK0F sebagai Media Pembelajaran Praktik Robotika” dengan butir-butir yang disesuaikan. Hasil validasi instrumen dinyatakan layak digunakan dengan perbaikan.

a. Uji Validitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2015: 177), menjelaskan bahwa pengujian dilakukan untuk menilai instrumen valid ataupun tidak valid. Valid diartikan bahwa instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur. Suharsimi Arikunto (2013: 211) berpendapat bahwa validitas merupakan sebuah ukuran yang dapat menunjukkan valid tidaknya suatu instrumen. Uji validitas terdapat 3 jenis diantaranya validitas konstruk, validitas isi, dan validitas eksternal. Metode validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian validitas konstruk (*construct validity*) melalui pendapat ahli (*judgment expert*). Instrumen yang telah dikonstruksi berdasarkan teori, selanjutnya dilakukan konsultasi dengan para ahli yang akan memberi keputusan. Instrumen dapat dinyatakan valid dengan ataupun tanpa perbaikan maupun dinyatakan tidak valid. Pada penelitian ini ahli dalam bidang pendidikan adalah dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY. Dosen akan

menvalidasi instrumen sesuai dengan kisi-kisi kuesioner yang diukur berdasarkan teori-teori yang mendukung penelitian.

b. Uji Reliabilitas Instrumen

Penggunaan uji reliabilitas berfungsi untuk mengetahui seberapa handal instrumen yang dikembangkan. Instrumen yang telah diisi oleh peserta didik sebagai pengguna pada penelitian ini nantinya akan diuji. Pengujian reliabilitas pada penelitian ini menggunakan konsistensi internal. Persamaan yang digunakan untuk mendapatkan reliabilitas instrumen pada penelitian ini yaitu rumus *alpha*. Rumus *alpha* untuk estimasi terhadap reliabilitas skor tes yang dikemukakan Azwar (2016: 68) yaitu:

$$r_{xx'} \geq \alpha = 2 \left[1 - \frac{S_{Y1}^2 + S_{Y2}^2}{S_X^2} \right]$$

Keterangan:

$r_{xx'} \geq \alpha$ = reliabilitas instrumen
 S_{Y1}^2 dan S_{Y2}^2 = varians skor belahan 1 dan 2
 S_X^2 = varians skor tes

Setelah diperoleh koefisien reliabilitas instrumen, koefisien reliabilitas tersebut selanjutnya diklasifikasikan menurut tingkatan tertentu. Tingkatan reliabilitas instrumen berdasar koefisien *alpha* menurut Sugiyono (2015: 184) disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkatan Reliabilitas Berdasarkan Koefisien Alpha

Nilai Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,00 s.d. 0,19	Sangat kurang reliabel
> 0,20 s.d. 0,39	Kurang reliabel
> 0,40 s.d. 0,59	Cukup reliabel
> 0,60 s.d. 0,79	Reliabel
> 0,80 s.d. 1,00	Sangat reliabel

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif. Teknik analisis data digunakan untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini. Pada pengujian ini, pengujian kelayakan menggunakan kuesioner persepsi dengan skala Likert yang menggunakan empat pilihan. Pilihan pada pengujian ini yaitu: sangat setuju (4), setuju (3), kurang setuju (2), dan tidak setuju (1). Berikut merupakan langkah-langkah analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Menentukan kelas interval yang berjumlah lima kelas dengan ketentuan sangat layak, layak, cukup layak, kurang layak, dan tidak layak.
2. Menentukan skor maksimal dan skor minimal dengan persamaan:

$$\begin{aligned} S_{min} &= 1 \times \text{jumlah butir} \\ S_{max} &= 4 \times \text{jumlah butir} \end{aligned}$$

3. Menentukan rerata/mean \bar{X}_i dan simpangan baku (sb_i) dengan persamaan:

$$\begin{aligned} \bar{X}_i &= \frac{(S_{max} + S_{min})}{2} \\ sb_i &= \frac{(S_{max} - S_{min})}{6} \end{aligned}$$

4. Mencari kategori kelayakan media pembelajaran berdasarkan skor empiris (X) yang diperoleh dari pengumpulan data menggunakan klasifikasi penilaian menurut Widoyoko (2017:238) yang dijabarkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Klasifikasi Penilaian

Rumus	Klasifikasi
$X > \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	Sangat Layak
$\bar{X}_i + 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 \times sb_i$	Layak
$\bar{X}_i - 0,6 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 \times sb_i$	Cukup Layak
$\bar{X}_i - 1,8 \times sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 \times sb_i$	Kurang Layak
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 \times sb_i$	Sangat Kurang Layak

Klasifikasi pada Tabel 8 menjadi acuan hasil penilaian dari ahli media, ahli materi, dan pengguna. Skor yang diperoleh dari kuesioner menunjukkan tingkat kelayakan *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika.