

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Model pengembangan mengadopsi pendekatan penelitian & pengembangan (*Research & Development*) pada siswa yang tergabung dalam ekstrakurikuler robotika di SMA N 1 Yogyakarta. Model penelitian dan pengembangan merupakan sebuah metode yang bertujuan membuat sebuah produk pembelajaran.

#### **B. Prosedur Pengembangan**

Mengadopsi dari prosedur pengembangan milik Sugiyono yang memiliki 10 macam langkah atau tahapan, berikut penjelasan sepuluh macam tahapannya, yakni :

##### **1. Potensi dan Masalah**

Analisa terhadap potensi yang ada dan masalah yang berkembang di ekstrakurikuler robotika SMA N 1 Yogyakarta meliputi : (1) Etos belajar siswa masih pada kategori sedang atau cukup; (2) Penggunaan *smartphone* berbasis android sudah sangat familiar dikalangan siswa ekstrakurikuler robotika; (3) Tidak semua peserta didik dapat berpartisipasi langsung dalam proses merancang, membuat dan memprogram robot dikarenakan keterbatasan media pembelajaran; (4) Dibutuhkan penyediaan atau pembuatan media

pembelajaran baru untuk mengoptimalkan proses pembelajaran di ekstrakurikuler robotika. Hasil analisa tersebut kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing penelitian dan pembina ekstrakurikuler robotika di SMA N 1 Yogyakarta.

## **2. Pengumpulan Data**

Langkah-langkah ataupun cara yang ditempuh untuk pengumpulan data sendiri dikerjakan dengan cara berikut : (1) Observasi kegiatan pembelajaran robotika; (2) wawancara kepada guru pembimbing dan pelatih ekstrakurikuler robotika; (3) Menganalisa perangkat pembelajaran seperti Rencana Proses Latihan (RPL). Data-data inilah yang dijadikan landasan pengembangan media pembelajaran.

## **3. Desain Produk**

Tahapan selanjutnya setelah melakukan pengumpulan data, menganalisanya, lalu menentukan produk media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa di ekstrakurikuler robotika. Langkah selanjutnya adalah proses perencanaan dan perancangan desain dari media pembelajaran *prototype* robot *forklift* dengan kendali android *smartphone*.

## **4. Validasi Desain**

Ketika desain produk selesai dikerjakan tahap setelahnya adalah memvalidasikan desain *prototype* robot *forklift* kendali android *smartphone*

tersebut kepada tenaga ahli. Validator adalah dosen pembimbing tugas akhir skripsi.

## **5. Revisi Desain**

Proses perbaikan desain dilaksanakan pasca mendapat validasi dari validator. Pada tahap ini dilakukan perbaikan pada media pembelajaran berdasarkan kepada poin-poin perbaikan yang didapat dari validator desain. Kemudian melakukan proses pembuatan alat baik secara *hardware* atau fisiknya.

## **6. Uji Coba Produk**

Produk media pembelajaran yang dibuat oleh peneliti dalam hal ini berupa inovasi teknologi maka dari itu diperlukan tahap uji coba produk. Uji coba *prototype* robot *forklift* dengan kendali android *smartphone* sebagai media pembelajaran ekstrakurikuler robotika di SMA N 1 Yogyakarta, yang pertama dengan mengujikan kepada ahli media serta ahli materi.

## **7. Revisi Produk**

Proses pengujian kelayakan atau ujicoba produk sudah dilakukan, dan peneliti mendapat saran-saran perbaikan produk. Maka tahap selanjutnya adalah melakukan perbaikan produk agar didapati kesesuaian

produk dengan kebutuhan peserta didik, dan mampu meningkatkan kualitas kelayakan produk media pembelajaran tersebut.

#### **8. Uji Coba Pemakaian**

Proses perbaikan produk media pembelajaran *prototype* robot *forklift* dengan kendali android *smartphone* telah usai, maka selanjutnya adalah melakukan uji coba pemakaian, dimana media pembelajaran ini akan digunakan lalu dinilai oleh pelatih ekstrakurikuler robotika dan diterapkan dalam pembelajaran ekstrakurikuler robotika pada kelompok besar. Kelompok besar dalam hal ini adalah siswa yang tergabung di ekstrakurikuler robotika SMA N 1 Yogyakarta sebanyak 10 orang.

#### **9. Revisi Produk**

Perbaikan dilaksanakan jika pada saat uji coba pemakaian dilihat ada saran-saran atau kritik-kritik dalam penggunaannya. Pada kasus ini penulis perlu memperbaiki media pembelajaran sebagai proses penyempurnaan akhir agar benar-benar tak terdapat masukan lagi selanjutnya.

#### **10. Produksi Produk**

Media Pembelajaran yang sudah mendapat perbaikan setelah dilakukan pengujian pemakaian adalah produk yang sudah layak dijadikan media pembelajaran, maka produk sudah dapat digunakan secara permanen

untuk sarana belajar praktik robot secara mandiri oleh siswa ekstrakurikuler robotika di SMA N 1 Yogyakarta.

### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dimulai bulan agustus 2018 hingga selesai. Perancangan dan pembuatan media pembelajaran dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta. Sedangkan lokasi pelaksanaan uji pemakaian media pembelajaran adalah di SMA Negeri 1 Yogyakarta pada saat pembelajaran ekstrakurikuler robotika berlangsung.

### **D. Subjek dan Objek Penelitian**

Siswa ekstrakurikuler robotika SMA Negeri 1 Yogyakarta adalah subjek penelitiannya. Sementara obyek penelitiannya adalah kelayakan pengembangan *prototype* robot *forklift* dengan kendali android *smartphone* sebagai media pembelajaran ekstrakurikuler robotika di SMA N 1 Yogyakarta. Sebelum diuji pada siswa atau pengguna, media pembelajaran diperbaiki terlebih dahulu sebagaimana hasil masukan dari para ahli.

### **E. Metode dan Alat Pengumpulan Data**

#### **1. Metode pengumpulan data**

Dalam sebuah penelitian, metode pengumpulan data merupakan faktor yang paling utama dalam keberhasilan penelitian. Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya, dan apa alat

yang digunakan untuk mengumpulkan data. Metode pengumpulan data merupakan teknik atau cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data, metode menunjuk suatu cara sehingga dapat diperlihatkan penggunaannya melalui angket, wawancara, observasi dan sebagainya.

**a. Observasi**

Pengamatan atau sering kita kenal observasi dilakukan guna memperoleh informasi berupa potensi dan masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran pada siswa ekstrakurikuler robotika di SMA N 1 Yogyakarta. Aspek yang diamati terkait pemanfaatan media pembelajaran serta tingkah laku peserta ketika mengikuti pelatihan robot.

**b. Wawancara**

Proses pewawancara dilakukan sebagai upaya verifikasi serta penguatan argumen peneliti atas hasil pengamatan atau observasi yang didapatkan oleh peneliti. Selain itu juga agar didapat informasi yang lebih dini tentang potensi dan masalah pada pembelajaran. Obyek dari wawancara sendiri adalah guru pendamping dari ekstrakurikuler robotika di SMA N 1 Yogyakarta.

**c. Kuisisioner / Angket**

Pengambilan data pada penelitian ini didukung oleh teori Suharsimi Arikunto, yaitu menggunakan instrumen penelitian lewat kuisisioner atau angket. Kuisisioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti

laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui. Isi yang terdapat pada angket tersebut mengacu pada tingkat kelayakan media pembelajaran dan materi pembelajaran sesuai dengan media yang dikembangkan.

## **2. Alat Pengumpulan Data**

Pada penelitian pengembangan media pembelajaran *prototype* robot *forklift* dengan kendali android *smartphone* menggunakan instrumen dalam bentuk angket untuk mendapatkan data yang diperlukan. Instrumen ditujukan agar diketahui layak atau tidak layaknya pengembangan *prototype* robot *forklift* sebagai bahan pengajaran siswa ekstrakurikuler robotika di SMA Negeri 1 Yogyakarta.

## **F. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah semua alat yang digunakan untuk mengumpulkan, memeriksa, menyelidiki suatu masalah, atau mengumpulkan, mengolah, menganalisa dan menyajikan data-data secara sistematis serta objektif dengan tujuan memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis. Jadi semua alat yang bisa mendukung penelitian bisa disebut instrumen penelitian. Dalam penelitian kuantitatif terdapat dua hal utama yang mempengaruhi data hasil penelitian. Kedua hal tersebut adalah kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Kualitas instrumen berkaitan dengan validitas dan reliabilitas instrumen. Sedangkan kualitas

pengumpulan data berkaitan dengan ketepatan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Sebagaimana dijabarkan pada pembahasan sebelumnya peneliti menggunakan instrumen penelitian angket sebagai sarana mendapat data tingkat kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Berikut penjabaran dari instrumen penelitian yang digunakan, penyusunan instrumen mengacu pada beberapa ahli sesuai kriteria pengujian yang sesuai :

### 1. Uji *Blackbox*

Karena dalam hal pengujian awal ini bertujuan untuk mengamati hasil eksekusi melalui data uji coba dan pemeriksaan fungsional dari media pembelajaran saja, maka dipilihlah *blackbox testing* sebagai pengujian tahap awalnya. Pengujian *blackbox* sebagai langkah awal pengecekan keseluruhan fungsi dari komponen dari media pembelajaran. Pengujian dikerjakan dengan mengisi kolom kesesuaian media pembelajaran berdasarkan fungsi tiap-tiap komponen baik berupa fungsi *hardware* maupun fungsi *software*.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Uji *Blackbox*

No	Jenis Uji	Indikator	No. Butir
1	Uji perangkat keras	Pengujian kondisi komponen	1 - 5
2	Uji perangkat lunak	Pengujian pada tampilan antarmuka aplikasi Android	5 – 9
		Pengujian kinerja tombol-tombol di aplikasi android	10 – 16
		Pengujian pengiriman data dari aplikasi Android ke <i>prototype robot forklift</i> .	17 – 19

Tabel 3.1. Hasil Pengujian *Blackbox Prototype Robot Forklift*

No.	Keterangan	Fungsi	
		Ya	Tidak
1	Fungsi keseluruhan mikrokontroler Arduino UNO berjalan	✓	
2	Fungsi Motor DC dapat berputar dua arah	✓	
3	Fungsi Driver Motor L298N bekerja dengan baik	✓	
4	Fungsi Motor Servo Besar bekerja dengan baik	✓	
5	Fungsi Motor Servo Besar bekerja dengan baik	✓	
6	Fungsi Bluetooth HC-05 bekerja dengan baik	✓	
7	Fungsi DC-DC Konverter bekerja dengan baik	✓	
8	Fungsi HP Android dapat berkomunikasi dengan module Bluetooth	✓	
9	Fungsi tombol Connect	✓	
10	Fungsi tombol Preference	✓	
11	Fungsi tombol Jepit	✓	
12	Fungsi tombol Angkat	✓	
13	Fungsi tombol Lepas	✓	
14	Fungsi tombol Turun	✓	
15	Fungsi tombol Maju	✓	
16	Fungsi tombol Mundur	✓	
17	Fungsi tombol Kiri	✓	
18	Fungsi tombol Kanan	✓	
19	Fungsi aplikasi Android mengirim data kendali arah gerak robot ke perangkat keras melalui Bluetooth	✓	
20	Fungsi aplikasi android mengirim data jepit-lepas ke perangkat keras melalui Bluetooth	✓	
21	Fungsi aplikasi android mengirim data angkat-turun ke perangkat keras melalui Bluetooth	✓	

Tabel 3.2. Hasil Uji Unjuk Kerja *Prototype Robot Forklift*

No	Berat Benda (gram)	Keterangan :
		Hasil Angkat Benda
1	15 gr	Bisa
2	30 gr	Bisa
3	49 gr	Bisa
4	61 gr	Bisa
5	64 gr	Tidak Bisa

## 2. Instrumen Kelayakan Media Pembelajaran Ditinjau dari Materi

Berfungsi sebagai pengukur kelayakan media pembelajaran *prototype robot forklift* dalam bentuk angket atau kuisioner. Dalam materi angket peneliti merujuk kepada metode LORI. Adalah salah satu metode untuk menilai kelayakan suatu media. Aspek yang dinilai adalah *content quality, learning goal alignment, feedback and adaptation, motivation, presentation design, interaction usability, accessibility, reusability, and standard compliance*. Bertitik tolak kepada sembilan aspek di atas, diambilah tiga aspek pertama yaitu *content quality, learning goal alignment, feedback and adaptation*, untuk dijadikan kisi-kisi instrumen kelayakan media pembelajaran ditinjau dari materi. Berikut kisi-kisinya :

Tabel 4. Kisi-kisi Angket Validasi Materi

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Aspek kualitas isi / materi ( <i>content quality</i> )	Mengetahui kebenaran materi media pembelajaran dengan bidang robotika	1, 16
		Mengetahui kesesuaian materi dengan bidang robotika	2
		Mengetahui kelengkapan materi pada media pembelajaran	3, 6
		Mengetahui kedalaman materi pada media pembelajaran	8, 9, 10
2	Aspek pembelajaran ( <i>learning goal alignment</i> )	Mengetahui tingkat kecocokan materi dengan media pembelajaran	7
		Mengetahui tingkat kejelasan pengetahuan pada media pembelajaran	4, 5
3	Aspek umpan balik dan adaptasi ( <i>feedback and adaptation</i> )	Mengetahui tingkat kemudahan pengambilan informasi dari materi media pembelajaran yang dibuat	14, 15
		Mengetahui tingkat kejelasan dalam cara penggunaan media pembelajaran	11, 12, 13

### 3. Instrumen Kelayakan Media Pembelajaran Ditinjau dari Media

Sedangkan enam aspek yang selanjutnya akan kita adopsikan untuk menyusun kisi-kisi instrumen kelayakan media pembelajaran ditinjau dari media. Aspek ini meliputi *motivation*, *presentation design*, *interaction usability*, *accessibility*, *usability*, *standard compliance*. Kisi-kisinya sebagai berikut :

Tabel 5. Kisi-kisi Angket Validasi Media

No	Aspek	Indikator	No.Butir
1	Aspek motivasi ( <i>motivation</i> )	Mengetahui kemampuan media untuk memotivasi dan menarik perhatian dari pembelajar	9
2	Aspek desain presentasi ( <i>presentation design</i> )	Mengetahui kemampuan desain media untuk meningkatkan proses belajar siswa	1, 2
3	Aspek kemudahan interaksi ( <i>interaction usability</i> )	Mengetahui kemampuan media untuk mempermudah cara belajar siswa	5, 6
		Mengetahui tingkat kemudahan penggunaan media	7, 8
4	Aspek aksesibilitas ( <i>accessibility</i> )	Mengetahui tingkat kemampuan media untuk digunakan oleh semua pengguna	3, 4
5	Aspek daya guna ( <i>reusability</i> )	Mengetahui manfaat media untuk meningkatkan keterampilan siswa	10, 11
		Mengetahui tingkat pemahaman dan fungsi media pembelajaran	12, 13, 14, 15
		Mengetahui tingkat pengetahuan perangkat keras pada media	16, 17
		Mengetahui tingkat pengetahuan perangkat lunak pada media	18, 19
6	Standar kepatuhan ( <i>standard compliance</i> )	Mengetahui tingkat pengetahuan komponen media sesuai dengan standar bidang Robotika	20

#### 4. Instrumen Penilaian dari Pengguna Media Pembelajaran

Dipergunakan sebagai pengukur kelayakan media pembelajaran dari sudut pandang pengguna (siswa) dengan penyebaran kuisioner, bisa dinamakan sebagai penilaian pengguna. Aspek-aspek yang terdapat pada angket diperoleh dari Walker & Hess. Kisi-kisinya adalah :

Tabel 6. Kisi-kisi Angket Penilaian Pengguna

No	Kriteria	Aspek	No.Butir
1	Kualitas isi dan tujuan	Ketepatan	5
		Kepentingan	8
		Kelengkapan	4
		Keseimbangan	10
		Minat atau perhatian	6
		Kesesuaian	3
2	Kualitas Pembelajaran	Memberikan kesempatan belajar	16
		Memberikan bantuan untuk belajar	7, 20
		Kualitas memotivasi	18
		Dapat memberikan dampak bagi siswa	14, 15
		Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya	2, 17
3	Kualitas teknis	Keterbacaan	1
		Mudah digunakan	9, 19
		Kualitas tampilan atau tayangan	11
		Kualitas pengelolaan program	12, 13

## **G. Pengujian Instrumen**

### **1. Validitas Instrumen**

Uji validitas yang dilakukan pada instrumen angket dan tes ini berupa validitas isi dan validitas konstruk. Pengujian validitas konstruk dapat digunakan pendapat ahli (*expert judgement*). Para ahli diminta berpendapat tentang instrumen yang disusun. Selain itu para ahli juga memberikan keputusan : instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan, atau di rombak total. Ahli yang dijadikan rujukan sebagai validator instrumen sendiri minimal tiga orang. Pada umumnya adalah mereka yang bergelar doktor sesuai lingkup penelitiannya. Sedangkan untuk pengujian validitas isi dilakukan dengan membandingkan isi instrumen dengan materi pembeajaran yang telah diajarkan. Secara teknis, pengujian validitas isi dapat dibantu dengan kisi-kisi instrumen, atau matriks pengembangan instrumen. Di dalam kisi-kisi tersebut, terdapat butir pertanyaan atau pernyataan.

Pengujian validitas dilaksanakan dengan memberikan penilaian oleh para ahli (*expert judgement*) yaitu 2 orang dosen Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta. Instrumen divalidasi sesuai kisi-kisi angket dan aspek yang diukur berdasarkan teori yang mendukung penelitian. Selanjutnya, dosen ahli tersebut memberikan komentar, kritik, dan saran sehingga angket yang digunakan dapat diperbaiki terlebih dahulu sebelum digunakan di lapangan. Proses setelah itu yaitu pemberian keputusan oleh

dosen ahli apakah instrumen layak digunakan tanpa revisi, layak digunakan dengan revisi atau tidak layak digunakan dan harus menyusun ulang.

Tabel 7. Saran dan Tanggapan Validitor Instrumen Penelitian

No.	Validator	Variabel	Saran atau Tanggapan
1	Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T.		Buat pernyataan dengan kata yang tepat
2	Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kisi-kisi dan urutan / sistematis butir</li> <li>• Kalimat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlu direkonstruksi agar lebih sistematis, runtut, dan mudah dipahami responden</li> <li>• Beberapa perlu perbaikan</li> </ul>

## 2. Reliabilitas Instrumen

Dalam penelitian yang mengadopsi metode kuantitatif, kualitas dari pengumpulan data sangat ditentukan oleh kualitas instrumen atau alat pengumpulan datanya. Untuk itulah penting adanya sebuah uji reliabilitas instrumen penelitian agar menjadi jaminan atas kualitas pengumpulan data itu sendiri. Dalam tahapan perhitungan uji reliabilitas pada penelitian ini peneliti menggunakan teknik Alpha Cronbach, yang langkah-langkahnya sebagai berikut :

- a. Menentukan nilai varians tiap butir pertanyaan

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

b. Menentukan nilai varians total

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

c. Menentukan reliabilitas instrumen

$$r_{11} = \left( \frac{k}{(k-1)} \right) \left( 1 - \frac{1 - \sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel

X = Nilai skor yang dipilih

k = Jumlah butir pertanyaan

$r_{11}$  = Reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  = Jumlah varians skor tiap – tiap item

$\sigma_t^2$  = Varians total

Hasil perhitungan reliabilitas instrumen dikategorikan sesuai dengan kategorisasi milik Sugiyono.

Tabel 8. Kategori Koefisien Reliabilitas

<b>Interval Koefisien</b>	<b>Tingkat Reliabilitas</b>
0,000 – 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Sedang
0,600 – 0,799	Tinggi
0,800 – 1,000	Sangat Tinggi

#### **H. Teknik Analisis Data**

Metode pengumpulan data yang diadopsi untuk penelitian yaitu analisis data kelayakan. Analisis data kelayakan didapat dari angket penelitian dengan modifikasi skala Likert empat pilihan, yaitu : (4) sangat layak, (3) Layak, (2) Kurang Layak, dan (1) Tidak Layak. Analisis yang digunakan yaitu analisis deskriptif, dengan metode statistik deskriptif yang dipergunakan menganalisa data dengan mendeskripsikan data yang terkumpul. Data yang dianalisis adalah data yang terkumpul dari proses persebaran angket atau kuisisioner. Data yang diperoleh adalah data angket yang diisi validator baik media atau materi serta siswa, dalam bentuk angka (kuantitatif) kemudian diterjemahkan menjadi sebuah nilai kualitatif.

Berdasarkan data yang terkumpul, pernyataan-pernyataan diubah menjadi nilai sesuai dengan modifikasi skala Likert, lalu kemudian dihitung berdasarkan rumus (*average*):

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

Keterangan =

X : skor rata – rata

$\sum x$ : jumlah skor

n : jumlah penilai

Untuk mengetahui hasil kualitas media pengembangan, dan mengetahui respon peserta didik, maka data yang awalnya berupa skor, dikonversikan menjadi data kualitatif.

Tabel 9. Rumus dan Klasifikasi Kelayakan (Djemari Mardapi, 2017-146)

Rumus	Klasifikasi
$X > X_i + 1 \times S_{bi}$	Sangat Layak
$X_i + 1 \times S_{bi} > X \geq X_i$	Layak
$X_i > X \geq X_i - 1 \times S_{bi}$	Kurang Layak
$X < X_i - 1 \times S_{bi}$	Tidak Layak

Keterangan :

X = Skor Aktual (skor yang dicapai)

S<sub>bi</sub> = Simpangan baku skor ideal

X<sub>i</sub> = Rerata

= (1/2) (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

( Djemari Mardapi, 2017 : 146)

Persentase kelayakan dapat dihitung dengan jumlah skor instrumen menurut Sugiyono ( 2010 : 138).

$$\text{Kelayakan \%} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor ideal}} \times 100\%$$

Keterangan :

Skor yang diperoleh = Total skor dari instrumen yang diisi responden.

Jumlah skor ideal = Total skor dari instrumen dengan asumsi setiap

butir dijawab dengan sangat baik 4