

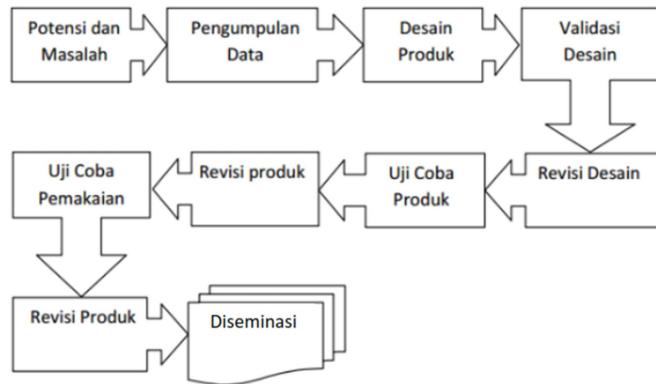
## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Model pengembangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian pengembangan atau yang sering disebut dengan Research and Development (R&D). Metode ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk menghasilkan produk digunakan penelitian yang bersifat analisis dan untuk menguji keefektifan produk tersebut agar berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016: 297).

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi. Pengembangan ini akan difokuskan pada pengaplikasian pengolahan citra atau *image processing* pada *Machine Vision* sebagai trainer pembelajaran. Media yang dikembangkan berupa trainer berbentuk perangkat keras disertai buku panduan dan *labsheet*. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dalam penelitian digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4. Langkah - Langkah Model Pengembangan (Sugiyono, 2016)

## B. Prosedur Pengembangan

### 1. Potensi dan Masalah

Tahap pertama dalam penelitian pengembangan adalah dengan mengetahui adanya masalah yang berpotensi untuk diselesaikan. Masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Dalam dunia pendidikan pasti memiliki masalah dalam proses pembelajaran, tanpa terkecuali proses pembelajaran pada mata kuliah Robotika pada Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

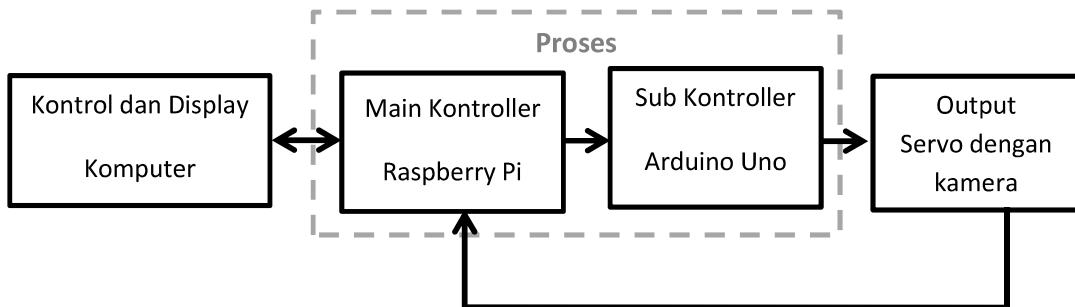
Pada mata kuliah Robotika, pembelajaran pada materi pengolahan citra belum terlalu mendalam dan juga belum ada media trainer *machine vision* yang dilengkapi dengan modul pembelajaran yang sesuai. selain itu dalam praktikum mata kuliah Robotika masih didominasi intruksi lisan dari dosen. Maka dari itu, perlu adanya pengembangan trainer *machine vision* yang mampu mendukung pembelajaran pengolahan citra yang dilengkapi dengan buku panduan dan *labsheet*.

## **2. Pengumpulan Data**

Data yang diperoleh dari hasil observasi pada mata kuliah Robotika, pada materi pengolahan citra belum ada trainer yang mampu mendukung pembelajaran. Sehingga perlu dibuat media pembelajaran berupa trainer yang mampu mendukung peserta didik menerapkan konsep pengolahan citra dengan baik. Hasil observasi inilah menjadi alasan peneliti untuk mengembangkan Trainer pembelajaran *machine vision*.

## **3. Desain Produk**

Pada tahap desain atau perencanaan dilakukan dengan menentukan cakupan materi pada *Labsheet* dan buku panduan. Kemudian menetukan spesifikasi trainer yang sesuai dengan isi materi dalam *labsheet* dan buku panduan supaya dapat mengakomodir seluruh materi yang telah dibuat. Dilanjutkan dengan pembuatan desain produk dalam bentuk gambar atau bagan sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya. Berikut merupakan konsep desain produk trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi .



Gambar 5. Blok diagram Trainer

Berdasarkan blok diagram trainer pada Gambar 5, pengoperasian trainer dimulai setting kontrol pada komputer yang kemudian akan dikirim pada raspberry sebagai kontroller utama melalui VNC. Pemprosesan pada raspberry dilakukan berdasarkan instruksi dari komputer dan *feedback* gambar dari kamera sebagai inputnya, hasil dari pemprosesan pada raspberry menghasilkan data berupa koordinat yang akan dikirimkan ke arduino kemudian diolah sedemikian rupa untuk menggerakkan servo. Servo akan bergerak berdasarkan perintah dari servo sehingga posisi kamera akan berubah, perubahan pada posisi kamera akan menghasilkan perubahan pada hasil gambar yang menghasilkan *feedback* pada raspberry.

#### **4. Validasi Desain**

Validasi desain dilakukan setelah rancangan atau desain produk selesai dibuat, hal ini dilakukan untuk mengetahui dan mengevaluasi produk awal pengembangan media pembelajaran yang telah dibuat. Proses validasi desain sendiri dilakukan oleh dosen ahli di jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta untuk menilai hasil desain trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi yang telah dirancang, sehingga diketahui kelemahan dan kekuatanya.

#### **5. Revisi Desain**

Revisi desain dilakukan jika dalam hasil validasi desain masih ditemukan kekurangan dari produk yang dihasilkan. Perubahan pada desain trainer akan dilakukan berdasarkan kekurangan yang ada pada hasil validasi desain sehingga tidak mengalami masalah pada saat digunakan.

#### **6. Uji Coba Produk**

Uji coba produk dilakukan dengan mensimulasikan penggunaan produk dan menguji produk kepada para ahli. Pengujian produk ini dilakukan oleh dosen ahli materi dan ahli media di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika UNY. Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk.

#### **7. Revisi Produk 1**

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari hasil pengujian produk oleh para ahli, diketahui kesalahan dan kekurangan produk saat pelaksanaan uji produk. Revisi produk dilakukan dengan tujuan meningkatkan kelayakan dan kualitas

trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi sebelum dilakukan ujicoba pada tingkat yang lebih tinggi dan luas.

## **8. Ujicoba Pemakaian**

Hasil revisi produk akan diterapkan dalam lingkup yang lebih luas dengan melakukan uji coba pemakaian yang dilakukan oleh mahasiswa yang mengambil mata kuliah Robotika di prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta. Tahap ini trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi dimilai kembali untuk mengetahui kekurangan atau hambatan yang muncul guna perbaikan dan penambahan lebih lanjut. Pengujian produk hasil pengembangan trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi akan dinilai mahasiswa dari segi kelayakan media dengan mengisi lembar angket.

## **9. Revisi Produk 2**

Revisi produk 2 dilakukan jika dalam pemakaian produk yang lebih luas terdapat kekurangan dan kelemahan yang mengganggu jalannya proses pembelajaran. Perlu adanya penyempurnaan pembuatan trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi sesuai dengan kekurangan dan kelemahan pada revisi produk 2. Hasil dari ujicoba tahap 2 apabila sudah tidak ada kekurangan maka tahap yang terakhir yaitu produksi masal.

## **10. Produksi Masal**

Tahapan terakhir yaitu produksi masal, akan tetapi peneliti belum mampu memproduksi secara masal dikarenakan terkendala dengan waktu penelitian. Sehingga hasil akhir dari penelitian ini yaitu trainer *machine vision* berbasis

OpenCV menggunakan Raspberry Pi berjumlah satu buah yang akan digunakan peserta didik dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Robotika pada prodi Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.

### **C. Sumber Data Penelitian**

#### **1. Objek Penelitian**

Obyek penelitian yang akan diteliti yaitu berupa trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi yang terdiri dari trainer (*hardware*), buku panduan dan *labsheet*.

#### **2. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian merupakan orang yang dapat merespon, memberikan informasi tentang data penelitian (Arikunto, 2010: 109). Data penelitian diambil dengan menggunakan angket, dengan subjek evaluasi dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari :

- a. Para ahli yang dibutuhkan sebagai evaluator ahli (*Expert Judgement*) pada tahap *review* yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Ahli media dan ahli materi adalah dosen yang berkompeten di prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- b. Mahasiswa program studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai *reviewer* pengguna media yang digunakan untuk mengambil data kelayakan media.

### **D. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Program studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang beralamat di

Kampus Karangmalang, Depok, Sleman, Yogyakarta. Waktu penelitian dilaksanakan selama lima bulan pada bulan April sampai dengan September 2019.

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

### **1. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data digunakan untuk mendapatkan data atau informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Hasil pengumpulan data tersebut akan dilakukan analisa. Dua cara yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data yaitu:

#### **a. Pengujian dan Pengamatan**

Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mengetahui kelayakan dari Pengembangan trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi yang dijadikan sebagai media pembelajaran. Hasil pengujian dipaparkan dengan data berupa uji coba dan hasil-hasil pengamatan.

#### **b. Kuesioner (Angket)**

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Angket disusun berdasarkan kajian teori mengenai media pembelajaran yang ideal. Fungsi angket digunakan untuk menentukan kelayakan media yang dibuat berupa trainer *machine vision* berbasis OpenCV menggunakan Raspberry Pi . Responden yang dilibatkan dalam pengambilan data adalah validator ahli materi, ahli media pembelajaran dan pengguna atau mahasiswa.

## **2. Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan penelitian ini adalah lembar angket. Lembar angket yang digunakan adalah lembar angket tertutup, yaitu lembar angket yang telah dilengkapi dengan jawaban sehingga responden memilih sesuai jawaban yang telah disediakan. Lembar angket tertutup dimaksudkan untuk membantu responden dalam menjawab pertanyaan dengan cepat dan memudahkan peneliti dalam menganalisis data.

Instrumen dalam penelitian ini menggunakan lembar angket skala likert yang telah di modifikasi dengan menggunakan skala 4. Penggunaan skala 4 bertujuan untuk menghindari jawaban yang bersifat tengah (netral) sehingga tidak menimbulkan kecenderungan menjawab ke-tengah atau ragu-ragu. Instrumen diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan mahasiswa sebagai responden. Berikut adalah rincian kisi-kisi instrumen penelitian untuk masing-masing responden:

### **a. Instrumen untuk Ahli Materi**

Instrumen dalam uji validasi isi materi oleh ahli materi meliputi aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Kisi-kisi instrumen penelitian untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1.	Kualitas isi dan tujuan	Kesesuaian dengan kompetensi dasar atau tujuan	1,2,3,4	4
		Kelengkapan Trainer Pembelajaran Machine Vision	5,6	2
		Keruntutan materi	7,8	2
2.	Kualitas instruksional	Memberikan kesempatan belajar	9,10,11	3
		Membantu proses belajar	12,13,14,15,16,17,18,20	9
		Berkaitan dengan materi lain	21,22	2
Total butir				22

### b. Instrumen untuk Ahli Media

Instrumen dalam uji validasi konstruk media oleh ahli media meliputi aspek tampilan, teknis dan kemanfaatan. Kisi-kisi instrumen penelitian untuk ahli media dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1.	Kualitas Teknik	Ketepatan desain	1,2,3,4	4
		Kemenarikan media	5,6	2
		Keterbacaan	7,8,9,10	4
		Berfungsi sesuai desain	11,12,13,14,15	5
		Terdapat buku panduan pengoperasian	16,17,18	3
		Kemudahan pengoperasian	19,20	2
Total butir				20

### c. Instrumen untuk Pengguna

Instrumen ujicoba penggunaan alat ditujukan kepada mahasiswa yang meliputi aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, dan kualitas teknis.

Kisi-kisi instrumen untuk pengguna dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk Pengguna

No	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1.	Kualitas instruksional	Membantu proses belajar	1,2,3,4	4
		Memotivasi mahasiswa	5,6,7	3
2.	Kualitas teknis	Kerapian desain	8,9	2
		Kemenarikan desain	10,11	2
		Keterbacaan	12,13,14	3
		Terdapat buku panduan pengoperasian	15,16,17	3
		Kemudahan pengoperasian	18,19,20	3
Total butir				20

### 3. Pengujian Instrumen

Pengujian intrumen bertujuan untuk memperoleh instrumen penelitian yang sesuai agar data penelitian valid, akurat, dan dapat dipercaya. Data penelitian sangat menentukan mutu dan kualitas hasil penelitian. Instrumen penelitian dikatakan sesuai apabila telah memenuhi syarat berupa pengujian validitas dan reliabilitas. Instumen yang dibuat perlulah dilakukan pengujian yang ditinjau dari tingkat validitas dan reliabilitasnya. Berikut dijelaskan untuk uji validitas dan reliabilitas instrumen.

### a. Uji Validitas Instrumen

Pengujian validitas melewati dua tahapan yaitu dengan tahap validitas isi dan validitas konstruk. Pengujian validitas konstruk dapat dilakukan dengan mengadakan konsultasi kepada para ahli (Sugiyono, 2015). Validasi instrumen dilakukan sampai menghasilkan sebuah kesepakatan dengan para ahli. Instrumen memuat aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu yang harus dikonsultasikan kepada para ahli dibidangnya. Ahli dalam penelitian ini dalam bidang pendidikan adalah Dosen Pendidikan Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta.

Hasil konsultasi kepada ahli supaya dapat mengetahui setiap butir instrumen valid atau tidak, dapat dikorelasikan dengan skor butir (X) dan skor total (Y). Hasil analisa item didapat menggunakan korelasi ( $r$ ) korelasi yang digunakan untuk uji hubungan antar sesama data interval Product moment dari Person yang termuat dalam buku Sugiyono (2015).

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{\{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2\}\{n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2\}}} \quad (7)$$

Keterangan:

$n$  = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum X$  = Total jumlah dari variabel X

$\sum Y$  = Total jumlah dari variabel Y

$\sum X^2$  = Kuadrat dari total jumlah variabel X

$\sum Y^2$  = Kuadrat dari total jumlah variabel Y

$\sum XY$  = Hasil perkalian dari total jumlah variabel X dan variabel Y

### b. Uji Reliabilitas Instrumen

Instrumen dikatakan reliabel apabila menunjukkan hasil yang tetap meskipun dilakukan pengujian beberapa kali dengan waktu yang berbeda. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan interval *consistens*. Interval *consistens* dilakukan dengan memfokuskan pada item instrumen yang mana cukup dilakukan percobaan sekali. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan teknik *alpha cronbach* sebagai berikut.

$$ri = \left( \frac{k}{(k-1)} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (8)$$

Keterangan:

ri = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir pertanyaan (soal)

$\sum \sigma_t^2$  = Jumlah varians butir

$\sigma_t^2$  = Varians total

Jumlah varians butir dan varians total didapat dengan mencari masing-masing nilai varians menggunakan rumus menurut Suharsimi Arikunto (2017:123) seperti berikut.

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} \quad (9)$$

Keterangan:

$\sigma^2$  = varians

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat nilai perbutir

$(\sum X)^2$  = kuadrat jumlah nilai perbutir

N = Banyaknya Responden

Hasil perhitungan  $r_{11}$  kemudian di interpretasikan dengan tingkat keadaan koefisian sesuai dengan tabel 5.

Tabel 5. Interpretasikan tingkat keadaan koefisien

Hasil perhitungan $r_{11}$	Tingkat keadaan koefisien
$0,800 \leq r_{11} \leq 1,000$	Sangat tinggi
$0,600 \leq r_{11} \leq 0,799$	Tinggi
$0,400 \leq r_{11} \leq 0,599$	Cukup
$0,200 \leq r_{11} \leq 0,399$	Rendah
$0,000 \leq r_{11} \leq 0,199$	Sangat Rendah

## F. Teknik Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bersifat developmental sehingga dalam penelitian ini tidak dimaksudkan untuk menguji hipotesis tertentu, tetapi hanya menggambarkan apa adanya tentang suatu keadaan. Teknis analisis data menggunakan deskriptif kualitatif, yaitu memaparkan produk media hasil rancangan media pembelajaran setelah diimplementasikan dalam bentuk produk dan menguji tingkat kelayakan produk. Data kualitatif yang diperoleh kemudian diubah menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala Likert. Skala Likert memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif yang dapat diwujudkan dalam beragam kata-kata jawaban, yang dalam penelitian ini yaitu meliputi: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil analisis kuantitatif dikonversikan dalam bentuk tingkatan bobot skor nilai yang digunakan sebagai skala pengukuran yaitu: 4,3,2,1.

Tabel 6. Kriteria Skor Penilaian

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Data instrumen penelitian yang telah diperoleh dan dikonversikan kedalam data kuantitatif, dengan melihat bobot tiap tanggapan yang dipilih atas tiap pernyataan. Hasil konversi data instrumen kemudian dihitung persentase kelayakan media, menggunakan rumus pada persamaan berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (10)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

n = Jumlah penilai

$\sum x$  = Skor total masing-masing

Rumus perhitungan persentase skor ditulis dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase Kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \quad (11)$$

Hasil nilai persentase kelayakan tersebut dirubah dalam pernyataan predikat yang menunjuk pada pernyataan keadaaan, seperti ukuran kualitas kelayakan atau *rating scale*. *Rating scale* data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif yang dapat dilihat pada tabel 7 (Sugiyono, 2013: 141).

Tabel 7. Kategori Kelayakan Media Pembelajaran Berdasarkan Rating Scale

No.	Skor dalam Persen (%)	Kategori
1	0 – 25%	Sangat Tidak Layak
2	>25 – 50%	Kurang Layak
3	>50 – 75%	Layak
4	>75 – 100%	Sangat Layak

Skor yang diperoleh dari angket menunjukkan tingkat kelayakan Trainer Machine Vision Berbasis OpenCV Menggunakan Raspberry Pi pada mata kuliah Robotika. Hasil dari skor yang diperoleh dari angket akan menunjukkan trainer pembelajaran layak digunakan sebagai trainer untuk proses pembelajaran.