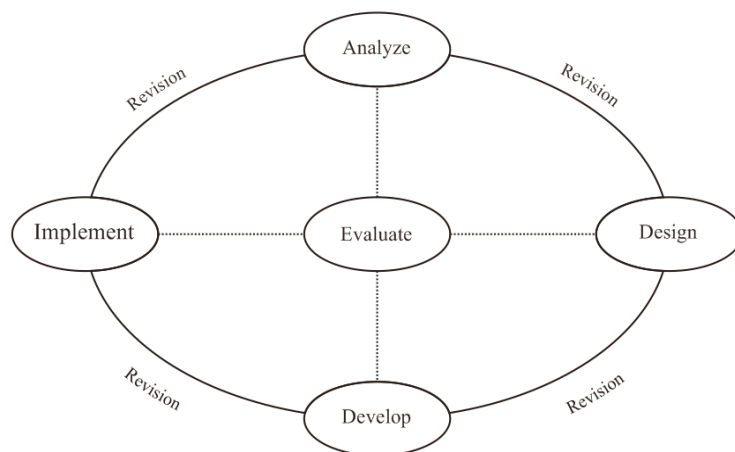


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Model pengembangan yang digunakan untuk mengembangkan media pembelajaran *inverse kinematic* pada penelitian ini adalah ADDIE. ADDIE bukan hanya model pengembangan semata, namun sebuah paradigma pengembangan produk. ADDIE merupakan akronim dari *Analyze-Design-Develop-Implement-Evaluation* [CITATION Rob09 \l 1057]. Akronim dari ADDIE tersebut merupakan tahap-tahap dalam pengembangan suatu produk pembelajaran. Model pengembangan ini lebih terstruktur dikarenakan setiap tahapan pada model pengembangan ADDIE saling terhubung satu sama lain dan terevaluasi setiap tahapannya.



Gambar 1. Konsep ADDIE [CITATION Rob09 \l 1057]

B. Prosedur Pengembangan

Tahapan pengembangan media mengikuti langkah-langkah pengembangan sesuai dengan konsep ADDIE. ADDIE terbagi menjadi lima

tahapan, yaitu tahap *analyze*, *design*, *develop*, *implement* dan *evaluate*. Tahapan tersebut diuraikan lebih detail menjadi 21 prosedur umum seperti gambar di bawah ini.

| Concept | <i>Analyze</i> | <i>Design</i> | <i>Develop</i> | <i>Implement</i> | <i>Evaluate</i> |
|-------------------------|--|---|---|--|--|
| | <i>Identify the probable causes for a performance gap</i> | <i>Verify the desired performances and appropriate testing methods</i> | <i>Generate and validate the learning resources</i> | <i>Prepare the learning environment and engage the students</i> | <i>Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation</i> |
| Common Procedure | <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Validate the performance gap</i> 2. <i>Determine instructional goals</i> 3. <i>Confirm the intended audience</i> 4. <i>Identify required resources</i> 5. <i>Determine potential delivery systems (including cost estimate)</i> 6. <i>Compose a project management plan</i> | <ol style="list-style-type: none"> 7. <i>Conduct a task inventory</i> 8. <i>Compose performance objective</i> 9. <i>Generate testing strategies</i> 10. <i>Calculate return on investment</i> | <ol style="list-style-type: none"> 11. <i>Generate content</i> 12. <i>Select or develop supporting media</i> 13. <i>Develop guidance for the student</i> 14. <i>Develop guidance for the teacher</i> 15. <i>Conduct formative revisions</i> 16. <i>Conduct a Pilot Test</i> | <ol style="list-style-type: none"> 17. <i>Prepare the teacher</i> 18. <i>Prepare the student</i> | <ol style="list-style-type: none"> 19. <i>Determine evaluation criteria</i> 20. <i>Select evaluation tools</i> 21. <i>Conduct evaluations</i> |
| | <i>Analysis Summary</i> | <i>Design Brief</i> | <i>Learning Resources</i> | <i>Implementation Strategy</i> | <i>Evaluation Plan</i> |

Gambar 2. Tahapan ADDIE [CITATION Rob09 \l 1057]

1. *Analyze* (Analisis)

Pada tahap ini peneliti bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan media. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data melalui sebuah observasi kelas oleh peserta didik Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika. Hasil dari observasi kelas berupa ringkasan singkat tentang:

- 1) validasi kebutuhan media pembelajaran;
- 2) menentukan tujuan instruksional;
- 3) penegasan minat peserta didik;
- 4) mengidentifikasi sumber-sumber yang dibutuhkan;
- 5) menentukan sistem pembelajaran yang tepat;
- 6) menyusun sebuah rencana pengelolaan proyek.

2. Design (Desain)

Seluruh data yang diperoleh dari hasil observasi penelitian dituangkan ke dalam sebuah desain/rancangan untuk memverifikasi keinginan pembelajaran dan pemilihan metode percobaan yang sesuai. Perancangan yang dilakukan meliputi: 7) mengadakan inventarisasi tugas; 8) tujuan pembelajaran; 9) menghasilkan strategi percobaan; 10) menghitung investasi. Rancangan yang dibuat masih dalam bentuk disain/konsep sederhana.

3. Develop (Pengembangan)

Pengembangan produk dilakukan setelah penyusunan rancangan pada tahap sebelumnya selesai. Proses pengembangan yang dilakukan meliputi: 11) menghasilkan konten pembelajaran; 12) memilih/mengembangkan media pendukung; 13) mengembangkan pedoman media untuk peserta didik; 14) mengembangkan pedoman media untuk pengajar; 15) mengadakan revisi; 16) mengadakan uji coba media.

4. Implement (Implementasi)

Setelah tahap pengembangan media selesai dan telah diuji coba. Media diterapkan ke dalam proses pembelajaran pada mata kuliah robotika dengan melibatkan peserta didik secara langsung. Persiapan yang dilakukan sebelum menggunakan media untuk pembelajaran antara lain: 17) mempersiapkan pengajar; 18) mempersiapkan peserta didik.

5. Evaluate (Evaluasi)

Tahap terakhir dalam pengembangan ADDIE yaitu mengevaluasi, evaluasi dilakukan untuk menentukan kualitas dari produk yang telah dikembangkan dan proses pembelajaran, sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran. Prosedur untuk melakukan evaluasi meliputi: 19) menentukan kriteria evaluasi; 20) memilih alat-alat evaluasi; 21) mengadakan evaluasi.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta mulai dari tanggal 2 September 2019 hingga 2 Desember 2019.

D. Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini adalah media pembelajaran *inverse kinematic* berupa robot *hexapod*.

E. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah beberapa dosen ahli dan peserta didik program studi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang mengambil konsentrasi Elektronika Industri.

F. Metode dan Alat Pengumpulan Data

1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada sebuah penelitian digunakan untuk memperoleh data-data yang dibutuhkan. Penelitian ini menggunakan beberapa metode dalam pengumpulan data, yaitu:

a. Observasi Kelas

Observasi kelas merupakan metode pengumpulan data untuk mengetahui permasalahan yang akan diteliti sesuai keadaan di lapangan dengan jumlah responden kecil/sedikit [CITATION Sug16 \l 1033]. Jenis observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi non partisipan, sehingga peneliti tidak terlibat secara langsung dalam pengamatan dilapangan. Peneliti memperoleh data melalui lembar observasi yang diberikan kepada responden. Responden dalam observasi kelas ini merupakan beberapa mahasiswa.

b. Kuisisioner

Kuisisioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi responden seperangkat pernyataan tertulis untuk dijawab, metode pengumpulan data sangat efisien apabila peneliti mengetahui variabel yang akan diukur [CITATION Sug16 \l 1057]. Untuk memperoleh data yang objektif maka responden dalam pengumpulan data terdiri dari ahli materi, ahli media serta mahasiswa.

2. Alat Pengumpulan Data

Alat yang dapat digunakan peneliti untuk mengumpulkan data penelitian melalui sebuah pengukuran adalah instrumen [CITATION Pur10 \l 1057]. Penggunaan instrumen untuk pengumpulan data penelitian dengan tujuan objektivitas data yang diperoleh. Objektivitas data hasil penelitian dipengaruhi oleh dua hal utama, yaitu kualitas instrumen dan pengumpulan data [CITATION Sug16 \l 1057]. Instrumen penelitian dapat berupa kuisisioner, tes, skala bertingkat, pedoman wawancara, pedoman observasi, dan *check-list* [CITATION Suh13 \l 1033].

a. Instrumen Unjuk Kerja Media Pembelajaran (*Black Box Testing*)

Black box testing bertujuan untuk mengetahui fungsi dari setiap masukan dan keluaran media pembelajaran yang telah dihasilkan [CITATION Muh14 \l 1057]. Media pembelajaran dinyatakan baik ketika setiap masukan dan keluaran berfungsi sebagaimana mestinya. Kisi-kisi instrumen unjuk kerja media pembelajaran sebagai berikut:

Tabel 1. Kisi-kisi *Black Box Testing*

| No. | Aspek | Indikator | No. Butir |
|-----|--------------------|---|--|
| 1 | Perangkat Masukan | Kinerja sakelar | 1, 2 |
| | | Kinerja tombol | 3, 4, 5, 6, 7, 8 |
| 2 | Perangkat Keluaran | Kinerja LCD | 9 |
| | | Kinerja <i>voltmeter</i> | 10, 11 |
| | | Kinerja servo | 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29 |
| 3 | Port USB | Kinerja usb STM32 | 30 |
| | | Kinerja usb SSC-32 | 31 |
| 4 | Program Menu | Kinerja robot terhadap perubahan pengaturan | 32, 33 |

b. Instrumen Kelayakan Materi Pembelajaran

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan materi pembelajaran oleh ahli materi. Berikut ini merupakan kisi-kisi instrumen kelayakan materi pembelajaran:

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Materi Pembelajaran untuk Ahli Materi

| No. | Aspek | Indikator | No. Butir |
|-----|----------------------------|----------------------|------------|
| 1 | Isi dan Tujuan | Ketepatan | 1 |
| | | Kepentingan | 2 |
| | | Kelengkapan | 3 |
| | | Minat | 4 |
| | | Keadilan | 5 |
| | | Kesesuaian | 6, 7, 8 |
| 2 | Instruksional/Pembelajaran | Bantuan belajar | 9, 10 |
| | | Fleksibilitas | 11, 12 |
| | | Kemudahan pemahaman | 13, 14 |
| | | Kejelasan | 15 |
| 3 | Teknis | Keterbacaan | 16 |
| | | Tampilan | 17, 18 |
| | | Kualitas Pengelolaan | 19, 20, 21 |

c. Instrumen Kelayakan Media Pembelajaran

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media pembelajaran oleh ahli media. Berikut ini merupakan kisi-kisi instrumen kelayakan media pembelajaran:

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Media Pembelajaran untuk Ahli Media

| No. | Aspek | Indikator | No. Butir |
|-----|----------------------------|---------------------|------------|
| 1 | Isi dan Tujuan | Ketepatan | 1, 2 |
| | | Kelengkapan | 3 |
| | | Minat | 4 |
| | | Kesesuaian | 5, 6 |
| 2 | Instruksional/Pembelajaran | Bantuan belajar | 7 |
| | | Fleksibilitas | 8, 9 |
| | | Kemudahan pemahaman | 10 |
| | | Manfaat | 11, 12, 13 |
| 3 | Teknis | Keterbacaan | 14, 15 |
| | | Mudah digunakan | 16, 17, 18 |
| | | Tampilan | 19, 20 |
| | | Pengelolaan | 21, 22, 23 |

d. Instrumen Penilaian untuk Pengguna (Peserta Didik)

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui persepsi peserta didik sebagai pengguna terhadap media pembelajaran. Berikut ini merupakan kisi-kisi instrumen untuk pengguna:

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Penilaian untuk Pengguna

| No. | Aspek | Indikator | No. Butir |
|-----|----------------------------|---------------------|------------|
| 1 | Isi dan Tujuan | Ketepatan | 1, 2, 3 |
| | | Kelengkapan | 4, 5 |
| | | Minat | 6, 7 |
| | | Kesesuaian | 8, 9 |
| 2 | Instruksional/Pembelajaran | Bantuan Belajar | 10, 11, 12 |
| | | Fleksibilitas | 13, 14 |
| | | Kemudahan pemahaman | 15, 16, 17 |
| | | Manfaat | 18 |
| 3 | Teknis | Keterbacaan | 19, 20, 21 |
| | | Mudah digunakan | 22, 23 |
| | | Tampilan | 24, 25 |

| | | |
|--|-------------|------------|
| | Pengelolaan | 26, 27, 28 |
|--|-------------|------------|

3. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a. Validitas Instrumen

Sebelum instrumen digunakan untuk mengumpulkan data responden, dilakukan pengujian validitas instrumen terlebih dahulu. Pengujian validitas instrumen terbagi menjadi 2 yaitu validitas isi (*content validity*) dan validitas konstruk (*construct validity*). Pengujian validitas isi dan konstruk dilakukan dengan meminta pendapat para ahli (*expert judgement*) untuk mengetahui ketepatan isi butir instrumen [CITATION Pur10 \l 1033]. Para ahli tersebut merupakan dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memiliki kompetensi dalam bidang robotika. Setelah proses pengujian selesai, para ahli akan memberikan keputusan terkait kelayakan instrumen yang telah disusun apakah dapat digunakan dengan atau tanpa perbaikan. Apabila isi dan konstruk telah divalidasi, selanjutnya perlu dianalisis setiap butir instrumen dengan mengkorelasikan skor butir (X) dan skor total (Y). Korelasi yang digunakan untuk uji hubungan antar sesama data interval adalah korelasi (*r*) *product moment*. Analisis butir instrumen yang digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya setiap butir instrumen [CITATION Suh13 \l 1057]:

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan : r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

n = jumlah butir

X = skor butir

Y = skor total

b. Reliabilitas Instrumen

Instrumen dapat dikatakan reliabel jika mendapatkan hasil yang sama walaupun digunakan berulang kali dengan objek yang sama [CITATION Sug16 \l 1057]. Untuk mengetahui tingkat reliabilitas instrumen pengguna, penelitian ini menggunakan rumus *alpha* (α) *cronbach*. Berikut ini merupakan rumus *alpha* *cornbach* [CITATION Suh13 \l 1057]:

$$r_i = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan : r_i = reliabilitas instrumen

n = banyaknya butir

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varian butir

σ_t^2 = varian total

Hasil yang diperoleh dari perhitungan r_i kemudian diinterpretasi dengan tingkat koefisien korelasi sesuai pada acuan berikut:

Tabel 5. Tingkat Koefisien [CITATION Suh13 \l 1033]

| Interval | Koefisien Reliabilitas |
|----------------------------|------------------------|
| $0,80 \leq r_i \leq 1,000$ | Sangat Tinggi |
| $0,60 \leq r_i \leq 0,799$ | Tinggi |
| $0,40 \leq r_i \leq 0,599$ | Sedang |
| $0,20 \leq r_i \leq 0,399$ | Rendah |
| $0,00 \leq r_i \leq 0,199$ | Sangat Rendah |

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media yang telah dikembangkan adalah teknik analisis deskriptif kualitatif.

Tujuan analisis ini adalah menyajikan dan menganalisis data yang diperoleh agar bermakna dan komunikatif [CITATION Erw \l 1057]. Media yang telah dikembangkan diuji tingkat kelayakannya menggunakan kuisioner yang diisi oleh ahli materi, ahli media dan pengguna sesuai dengan skala kelayakan yang ada. Skala yang digunakan dalam kuisioner adalah skala *likert* yang terdiri dari 4 jawaban pilihan, yaitu sangat setuju (4), setuju (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1).

Tabel 6. Kriteria Pembobotan Skor

| Kriteria Pembobotan | Skor |
|---------------------------|------|
| Sangat Setuju (SS) | 4 |
| Setuju (S) | 3 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 |
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 |

Setelah mendapatkan hasil dari tanggapan responden, langkah selanjutnya yaitu:

1. Menentukan interval kelayakan

Jumlah interval kelayakan dibagi menjadi 4 yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS).

2. Menentukan interval skor maksimal dan minimal

$$X_{maksimal} = 4 \times \text{jumlah butir}$$

$$X_{minimal} = 1 \times \text{jumlah butir}$$

3. Menentukan mean ideal (\acute{X}) dan simpangan baku ideal (SB)

$$\acute{X} = \frac{1}{2} (X_{maksimal} + X_{minimal})$$

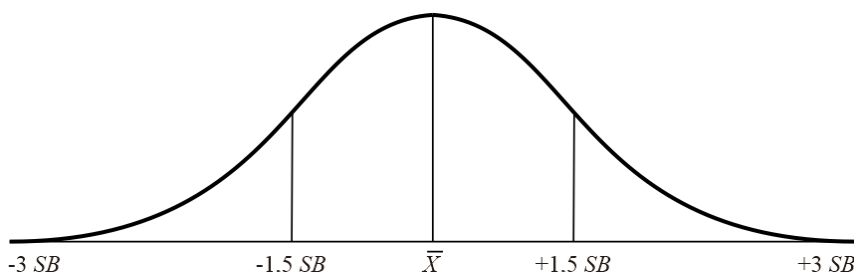
$$SB = \frac{1}{6} (X_{maksimal} - X_{minimal})$$

4. Menyusun kelas interval

$$4 \text{ skala} = 6 SB$$

$$1 \text{ skala} = \frac{6SB}{4}$$

$$1 \text{ skala} = 1,5 SB$$



Gambar 3. Kurva Distribusi Penilaian dengan 4 Kriteria

Setelah mendapatkan penilaian yang diberikan ahli materi, ahli media dan pengguna. Tingkat kelayakan media dapat disimpulkan berdasarkan kurva distribusi penilaian di atas. Kurva distribusi di atas dapat dinyatakan dalam bentuk rumus seperti pada tabel 10.

Tabel 7. Interval Skor Kelayakan Media

| Interval Skor | Kategori |
|--|--------------------|
| $\hat{X} + 1,5SB < x \leq \hat{X} + 3SB$ | Sangat Layak |
| $\hat{X} < x \leq \hat{X} + 1,5SB$ | Layak |
| $\hat{X} - 1,5SB < x \leq \hat{X}$ | Tidak Layak |
| $\hat{X} - 3SB < x \leq \hat{X} - 1,5SB$ | Sangat Tidak Layak |

Setelah interval skor diketahui, untuk menentukan skor kelayakan media dalam bentuk persentase menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{kelayakan}(\%) = \frac{\text{skor rerata}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Tabel 8. Interval Nilai Kelayakan Media dalam Bentuk Persentase

| Interval Persentase Nilai | Kategori |
|---------------------------|--------------------|
| 81,26% – 100% | Sangat Layak |
| 62,51% – 81,25% | Layak |
| 43,76% – 62,5% | Tidak Layak |
| 25% – 43,75% | Sangat Tidak Layak |