

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

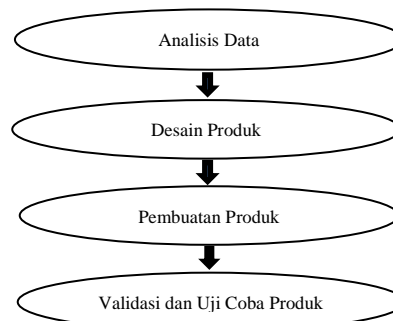
#### A. Metode dan Rancangan Penelitian

##### 1. Metode Penelitian

Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis arduino nano berdasarkan permasalahan yang terjadi, model penelitian yang digunakan tergolong ke dalam penelitian dan pengembangan (R&D). Menurut Sugiyono (2013) penelitian dan pengembangan merupakan cara atau langkah dalam menghasilkan sesuatu yang kemudian diuji kegunaan produk yang dihasilkan. Penelitian yang dilakukan untuk mengetahui permasalahan pembelajaran yang terjadi di sekolah. Pengembangan ini dilakukan guna menciptakan suatu produk yang dapat membantu dalam dunia pendidikan, kemudian di uji coba untuk menentukan kelayakan produk. Produk yang dihasilkan adalah media pembelajaran yang berupa alat peraga berbasis mikrokontroler arduino nano.

##### 2. Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini yang digunakan oleh peneliti melalui langkah-langkah yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Penelitian ini menggunakan langkah-langkah R&D Thiagarajan dengan model 4D. Langkah yang dilakukan oleh peneliti diadaptasi dari Sa'adah (2020) dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Langkah Penelitian dan Pengembangan

## **B. Subjek Penelitian**

Dalam penelitian ini menggunakan dua subjek. Subjek pertama sebagai validator, yang merupakan ahli media, dan ahli materi untuk menilai kelayakan produk dari segi materi dan media pembelajaran fisika berbasis mikrokontroler arduino nano. Salah satu guru fisika sebagai sumber data permasalahan yang terjadi pada pembelajaran fisika. Subjek kedua adalah siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Sepauk untuk melakukan uji coba alat ukur suhu berbasis mikrokontroler arduino nano sebagai media pembelajaran pada materi suhu dan kalor.

## **C. Prosedur Penelitian**

Adapun langkah penelitian yang dilakukan untuk mengembangkan produk adalah sebagai berikut:

### **1. Analisis Data**

Pada langkah ini dilakukan analisis untuk mengetahui kebutuhan atau permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran di sekolah. Pada tahap ini dilakukan dengan cara mewawancarai guru fisika kelas XI SMA Negeri 1 Sepauk secara langsung sebagai sumber data bagi peneliti untuk dapat merancang produk yang dapat menunjang proses pembelajaran di sekolah sesuai dengan permasalahan yang terjadi.

### **2. Desain Produk**

Pada langkah ini berdasarkan data yang terkumpul diatas, langkah yang dilakukan selanjutnya yaitu desain perancangan produk yang dikembangkan. Kemudian menentukan kebutuhan alat dan bahan dalam pembuatan produk yang selanjutnya akan dikembangkan. Perancangan produk ini didesain sedemikian untuk menjadikan alat yang simple untuk digunakan.

### **3. Pembuatan Produk**

Pada langkah ini produk sudah masuk pada pengumpulan bahan, pengolahan bahan dan yang terakhir adalah produksi. Langkah pengembangan ini dimulai dari pemasangan setiap bahan yang digunakan

produk agar dapat dilakukan pengcodingan supaya dapat berfungsi dengan benar.

#### 4. Validasi dan Uji Coba Produk

Pada langkah ini dilakukan validasi produk oleh ahli media dan ahli materi sebagai evaluasi terhadap produk sebelum dilakukan uji coba oleh siswa. Validasi dilakukan hingga media mendapatkan kategori layak atau sangat layak. Hasil yang diperoleh dari data validasi ahli media dan ahli materi dapat digunakan untuk perbaikan produk sehingga dapat dilakukan uji coba penggunaan oleh siswa kelas XI. Hasil yang diperoleh dari uji coba yang dilakukan oleh siswa dapat dilihat respon siswa terhadap produk media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba dapat dikatakan berhasil ketika data yang diperoleh dari respon penggunaan siswa terhadap media memenuhi kategori sesuai atau sangat sesuai.

### **D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data**

#### 1. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa wawancara tidak teratur dan menggunakan kuesioner. Wawancara tidak teratur yang dilakukan kepada satu orang guru fisika untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada pembelajaran fisika dan penggunaan media pembelajaran. Kuesioner yang diberikan kepada ahli media dan ahli materi untuk menilai kelayakan pada produk yang dibuat dan kuesioner yang diberikan kepada siswa untuk melihat respon siswa saat melakukan ujicoba terhadap produk.

#### 2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpulan data yang digunakan yaitu berupa wawancara dan kuesioner. menurut sugiyono (2013) Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mendapatkan permasalahan yang akan diteliti melalui responden yang jumlahnya sedikit. Wawancara yang dilakukan kepada guru fisika kelas XI yaitu wawancara tidak teratur untuk memperoleh data sebagai kegunaan dari produk yang

dikembangkan. Wawancara tidak teratur dapat bebas dilakukan dimana saja dan tidak tersusun secara sistematis untuk mengumpulkan datanya (Sugiyono, 2013). Wawancara tidak teratur dapat dilakukan dengan waktu yang tidak ditentukan dan tidak dilakukan secara langsung.

Menurut Sugiyono (2013) Kuesioner berupa seperangkat pertanyaan yang diberikan kepada responden sebagai alat pengumpul data. Alat pengumpulan data yang digunakan yaitu kuesioner untuk ahli media melakukan validasi kualitas produk yang dikembangkan sebagai media pembelajaran. Kuesioner untuk ahli materi melakukan validasi kualitas materi dari produk yang dikembangkan. Kuesioner yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui respon yang diberikan siswa setelah menggunakan alat ukur suhu berbasis arduino nano. Kuesioner dilakukan dengan merancang terlebih dahulu pertanyaan atau pernyataan yang akan diberikan kepada ahli media, ahli materi dan siswa.

#### **E. Teknik Analisis Data**

Teknis analisis data digunakan untuk menghimpun data selama proses pengembangan media pembelajaran berbasis mikrokontroler arduino nano yang berupa wawancara dan kuesioner. Wawancara disesuaikan dengan kebutuhan penelitian pengembangan media pembelajaran. Wawancara yang dilakukan secara langsung dengan guru fisika di sekolah hingga mendapatkan data yang dibutuhkan oleh penelitian ini. Kuesioner disini yaitu kuesioner untuk ahli media, kuesioner untuk ahli materi dan kuesioner untuk respon siswa.

Adapun aspek penilaian sebagai berikut: a). aspek yang dinilai oleh ahli media berupa ketahanan produk, dan kecepatan system alat dalam pembacaan hasil pengukuran. b). aspek yang dinilai oleh ahli materi berupa keterkaitan produk dengan bahan ajar, dan efisiensi produk. c). aspek yang dinilai oleh siswa berupa pemahaman konsep suhu dan kalor, keterampilan pengoprasian dan kinerja media pembelajaran, kualitas media pembelajaran.

Adapun indikator yang akan digunakan dalam pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner sebagai berikut:

1. Kuesioner Validasi Ahli Media

Penilaian oleh ahli media adalah berupa bentuk kuesioner. Adapun instrumen kuesioner oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1**  
**Instrumen Kuesioner Validasi Ahli Media**

No	Aspek yang Dinilai	Indikator
1	Ketahanan alat	1. Media pembelajaran berbasis mikrokontroler arduino nano memiliki ketahanan alat terhadap suhu dan air
		2. Media pembelajaran berbasis mikrokontroler arduino nano memiliki ketahanan komponen-komponen yang kuat
		3. Media pembelajaran berbasis mikrokontroler arduino nano dapat digunakan secara berulang-ulang
2	Ketepatan system alat dalam pembacaan hasil pengukuran	1. Media pembelajaran berbasis mikrokontroler arduino nano memiliki ketepatan sensor dapat membaca hasil pengukuran
		2. Kecepatan system program dalam menginput semua variable pengukuran
		3. Kecepatan system program pada setiap komponen dalam membaca, menampilkan hasil pengukuran

2. Kuesioner Validasi Ahli Materi

Penilaian oleh ahli materi adalah berupa bentuk kuesioner. Adapun instrumen kuesioner oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2**  
**Instrumen Kuesioner Validasi Ahli Materi**

<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Indikator</b>
Kerkaitan dengan bahan ajar	1. Kesusaian dengan konsep Mikrokontroler
	2. Kejelasan dengan objek dan fenomena
	3. Membantu dalam menjelaskan konsep fisika pada materi suhu dan kalor
	4. Kesesuaian dengan indikator dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)

3. Kuesioner Respon Siswa

Penilaian oleh siswa adalah berupa bentuk kuesioner. Adapun instrumen kuesioner oleh siswa dapat dilihat pada Tabel 3.3.

**Tabel 3.3**  
**Instrumen Kuesioner Respon Siswa**

<b>No</b>	<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Indikator</b>
1	Pemahaman konsep suhu dan kalor sebagai media pembelajaran	1. Media pembelajaran dibuat dapat menambah pengetahuan konsep siswa tentang materi suhu dan kalor
2	Keterampilan Pengoprasian dan kinerja media pembelajaran	1. Media pembelajaran berbasis mikrokontroler arduino nano dapat berfungsi saat dioprasikan
		2. Media pembelajaran berbasis arduino nano mudah saat dioprasikan
		3. Siswa tertarik untuk membuat media pembelajaran seperti yang dicontohkan
3	Kualitas Media Pembelajaran	1. Media Pembelajaran berbasis mikrokontroler arduino nano memiliki ketahanan yang kuat serta tidak mudah rusak saat dioprasikan

Menjawab rumusan masalah yang pertama penilaian kelayakan produk oleh ahli media dan ahli materi terhadap alat ukur suhu berbasis mikrokontroler arduino nano sebagai media pembelajaran yang

dikembangkan dengan memberikan kuesioner. Kuesioner yang dibuat menggunakan pernyataan positif dengan rentang skala likert. Skala likert atau *likert Scale* merupakan skala yang dapat digunakan sebagai perbandingan sikap maupun respon dari responden terhadap pertanyaan atau pernyataan yang diberikan (Hanafiah dkk, 2020).

Ahli media melakukan penilaian dengan menggunakan rentang skala likert yang terdiri dari empat pilihan nilai jawaban yang dimodifikasi dari Zadrianus (2021) dimulai dari Sangat Layak (SL), Layak (L), Tidak Layak (TL) hingga Sangat Tidak Layak (STL). Masing-masing dari skala memiliki nilai sebagai berikut:

**Tabel 3. 4**  
**Skor Kuesioner Berdasarkan Skala Likert Untuk Ahli Media**

Skor					
No	Pernyataan	SL	L	TL	STL
		4	3	2	1
1					

a. Mengolah Skor

1. Menghitung Skor Validasi Kuesioner Ahli

$$\text{Skor angket} = \sum X_i \times N \quad \text{Persamaan (1)}$$

Keterangan :  $X_i$  = Skor skala likert

$N$  = jumlah validator

2. Menghitung Persentase Respon Ahli

$$\text{Persentase validasi ahli} = \frac{\text{total skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad \text{Persamaan (2)}$$

b. Kriteria Penilaian Skor

Berdasarkan perhitungan hasil kuesioner ahli, maka kriteria skor hasil kuesioner validasi ahli terhadap penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3.5**  
**Kriteria Penilaian Ahli Media Terhadap Media Pembelajaran Pada Materi Suhu Dan Kalor**

<b>Keterangan</b>	<b>Nilai</b>
Sangat Layak	$76\% \leq p \leq 100\%$
Layak	$51\% \leq p \leq 75\%$
Tidak Layak	$26\% \leq p \leq 50\%$
Sangat Tidak Layak	$0\% \leq p \leq 25\%$

(Zadrianus, 2021)

Ahli materi melakukan penilaian dengan menggunakan rentang skala likert yang terdiri dari empat pilihan skala yang dimodifikasi dari Zadrianus (2021) memiliki gradasi jawaban dari Sangat Sesuai (SS), Sesuai (S), Tidak Sesuai (TS) dan Sangat Tidak Sesuai (STS). Masing-masing dari skala memiliki nilai sebagai berikut:

**Tabel 3.6**  
**Skor Kuesioner Berdasarkan Skala Likert Untuk Ahli Materi**

		<b>Skor</b>			
<b>No</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>1</b>					

a. Mengolah Skor

1. Menghitung Skor Masing-masing Gradasi Kuesioner

$$\text{Skor angket} = \sum X_i \times N \quad \text{Persamaan (1)}$$

Keterangan :  $X_i$  = Skor skala likert

$N$  = jumlah validator

2. Menghitung Persentase Respon Ahli

$$\text{Persentase validasi ahli} = \frac{\text{total skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad \text{Persamaan (2)}$$

b. Kriteria Penilaian Skor

Berdasarkan perhitungan hasil kuesioner ahli, maka kriteria skor hasil kuesioner validasi ahli terhadap penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.



**Tabel 3.7**  
**Kriteria Penilaian Ahli Materi Terhadap Media Pembelajaran Pada Materi Suhu Dan Kalor**

<b>Keterangan</b>	<b>Nilai</b>
Sangat Sesuai	$76\% \leq p \leq 100\%$
Sesuai	$51\% \leq p \leq 75\%$
Tidak Sesuai	$26\% \leq p \leq 50\%$
Sangat Tidak Sesuai	$0\% \leq p \leq 25\%$

(Zadrianus, 2021)

Menjawab rumusan masalah yang kedua yaitu penilaian siswa terhadap penggunaan alat ukur suhu berbasis mikrokontroler arduino nano sebagai media pembelajaran digunakan untuk mengetahui respon setelah menggunakan alat ukur suhu dengan memberikan kuesioner. kuesioner yang dibuat menggunakan pernyataan yang positif. Skala yang digunakan yaitu skala likert. Skala likert digunakan untuk mengetahui respon yang diberikan kepada responden melalui kuesioner yang diberikan.

Siswa melakukan penilaian dengan menggunakan rentang skala yang dimodifikasi dari Zadrinus (2021) dimulai dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) hingga Sangat Tidak Setuju (STS).

**Tabel 3.8**  
**Skor Kuesioner Berdasarkan Skala Likert**

<b>Skor</b>					
<b>No</b>	<b>Pernyataan</b>	<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
<b>1</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

a. Mengolah Skor

1. Menghitung skor masing-masing gradasi kuesioner

$$\text{Skor angket} = \sum X_i \times N \quad \text{Persamaan (1)}$$

Keterangan :  $X_i$  = Skor skala likert

$N$  = jumlah validator

2. Menghitung persentase respon ahli

$$\text{Persentase respon ahli} = \frac{\text{total skor}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad \text{Persamaan (2)}$$

b. Kriteria Penilaian Skor

Berdasarkan perhitungan hasil kuesioner ahli, maka kriteria skor hasil kuesioner respon ahli terhadap penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3.9**  
**Kriteria Penilaian Respon Siswa Terhadap Penguasaan Media Pembelajaran Pada Materi Suhu Dan Kalor**

<b>Keterangan</b>	<b>Nilai</b>
Sangat Setuju	$76\% \leq p \leq 100\%$
Setuju	$51\% \leq p \leq 75\%$
Tidak Setuju	$26\% \leq p \leq 50\%$
Sangat Tidak Setuju	$0\% \leq p \leq 25$

(Zadrianus, 2021)