

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### 3.1. Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode studi literatur, metode eksperimental, dan metode simulasi. Metode literatur dilakukan untuk mengetahui tentang material atau bahan yang berkaitan dengan sumber informasi mengenai perkembangan, proses pembuatan, data, eksperimen yang telah dilakukan, serta hal-hal lain yang berkaitan dengan metode tabung impedansi. Pada metode eksperimen dilakukan untuk memperoleh data nilai koefisien transmisi bunyi dengan material yang telah memiliki nilai standar / penelitian pembanding. Sedangkan proses simulasi merupakan pendekatan secara matematis dengan menggunakan program pada percobaan untuk memperoleh nilai koefisien absorpsi suara. Pada metode penelitian ini terdapat beberapa bahasan yaitu waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, *flowchart* penelitian.

#### 3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

##### 3.2.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilakukan selama bulan 24 Februari - 23 Mei 2020, pelaksanaan ini mencakup berbagai agenda atau kegiatan yang dilakukan selama penelitian ini.

##### 3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Fisika Instrumentasi gedung B Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FPMIPA) Universitas Pendidikan Indonesia.

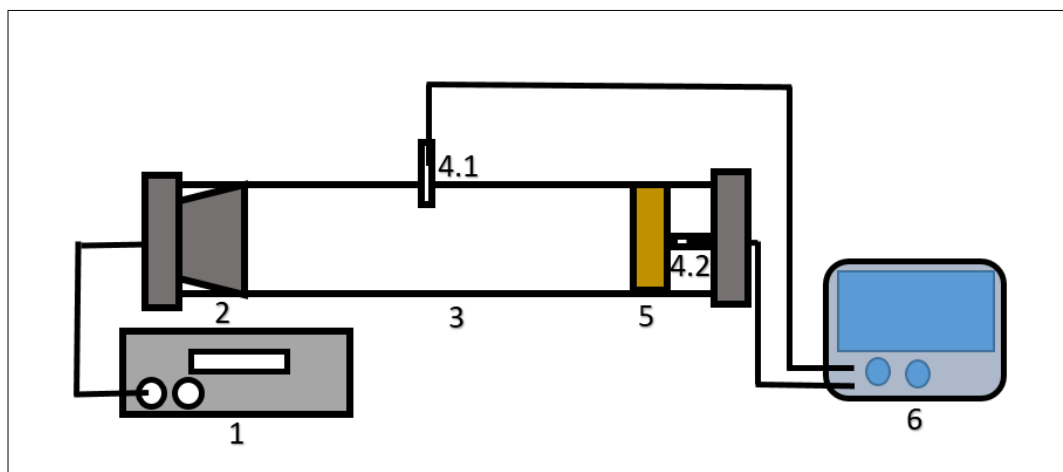
### 3.3. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian kali ini dapat dilihat pada tabel 3.1

*Tabel 1.1. Alat dan bahan yang digunakan*

NO	jenis	jumlah
1	Audio generator	1
2	Osiloskop	1
3	Pipa PVC	1
4	Mikrofon	2
5	Speaker	1
6	Kabel	secukupnya

### 3.4. Desain Alat Tabung Impedansi



*Gambar 3.1 Desain Tabung Impedansi Dua Mikrofon.*

Keterangan :

- 1 : Audio Generator
- 2 : Speaker
- 3 : Tabung
- 4 : Mikrofon
- 5 : Spesimen Uji

Khumaeni, 2020

**PEMBUATAN ALAT UKUR ABSORPSI SUARA BERDASARKAN KOEFISIEN TRANSMISI DENGAN METODE TABUNG IMPEDANSI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## 6 : Osiloskop

### 3.4.1. Cara Kerja Alat

Audio generator (Gambar 3.2.) pada alat ini memiliki fungsi sebagai pembangkit gelombang sekaligus pengatur frekuensi dan jenis gelombang suara yang dihasilkan yang kemudian akan dikeluarkan berupa suara melalui speaker. Gelombang suara yang dihasilkan kemudian akan diterima oleh mikrofon pertama (4.1) untuk mengukur amplitudo gelombang datang, penempatan mikrofon gelombang datang pada tabung ini memiliki spesifikasi tentang posisinya yaitu memenuhi persamaan  $x > 3d$  (Bahri dkk, 2016), di mana  $x$  merupakan jarak terdekat mikrofon dengan speaker dan  $d$  merupakan nilai diameter tabung yang digunakan. Pada percobaan ini  $x$  memiliki nilai 25,5 cm dan diameter 8,7 cm.



*Gambar 3.2. Audio generator*  
Sumber : (Depot, n.d.)

Setelah gelombang datang yang terukur akan terus menjalar hingga mengenai bahan yang kemudian akan mengalami refleksi, absorpsi dan transmisi. Gelombang yang ditransmisikan material atau bahan akan terukur amplitudonya dengan mikrofon kedua (4.2). baik amplitudo gelombang datang maupun amplitudo transmisi akan diukur dengan menggunakan pengamatan pada alat osiloskop (gambar 3.3.)



*Gambar 3.3 Osiloskop Analog*

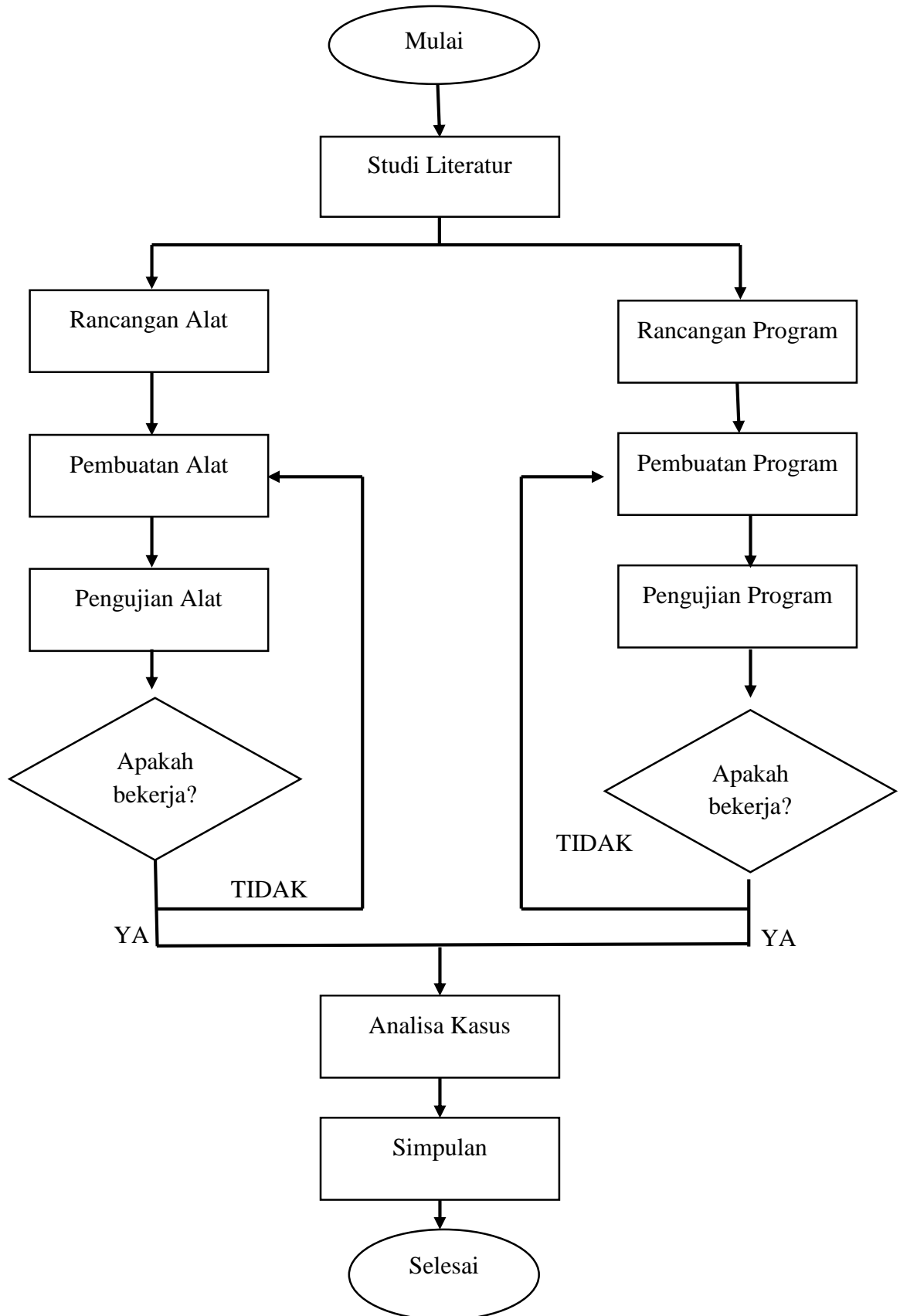
Untuk mengukur amplitudo gelombang pada osiloskop analog adalah dengan menghitung beberapa besaran yaitu jumlah div atau kotak dari puncak maksimum ke puncak minimum, nilai volt/div dan besar probe. Dapat dituliskan :

$$A = (\text{jumlah div}) \times \left( \text{nilai} \frac{\text{Volt}}{\text{div}} \right) \times (\text{besar Probe}) \quad (3.1)$$

Setelah data amplitudo diperoleh langkah selanjutnya dari penelitian ini adalah bagian simulasi pada komputer untuk menghasilkan nilai koefisien absorpsi. Lebih lengkapnya akan dijelaskan pada diagram alur penelitian.

### 3.5. Diagram Alur Penelitian

Ada pun alur penelitian ini dapat digambarkan dengan diagram alur penelitian pada gambar :



Gambar 3.4. Diagram Alir Penelitian (Flowchart)

Khumaeni, 2020

PEMBUATAN ALAT UKUR ABSORPSI SUARA BERDASARKAN KOEFISIEN TRANSMISI DENGAN METODE TABUNG IMPEDANSI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## 1. Perancangan

Perancangan dalam penelitian ini meliputi dua bagian, yaitu bagian *hardware* dan program simulasi / *software*. Perancangan baik hardware dan software sendiri akan dijelaskan lebih rinci pada bagian selanjutnya.

## 2. Hardware

Dari segi hardware pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yaitu :

Pertama , Tahap Rancangan. merupakan tahapan persiapan sebelum eksperimen di mana pada tahap ini peneliti mempersiapkan segala sesuatu yang berkaitan dengan eksperimen yaitu alat dan bahan yang digunakan. Rancangan yang telah dibuat untuk eksperimen dapat dilihat pada gambar 3.1 pada subbab sebelumnya.

Setelah perancangan selesai tahap selanjutnya adalah tahap Pembuatan tabung impedansi. Pada tahap ini peneliti melakukan pembuatan tabung sesuai dengan rancangan yang telah dibuat, seperti ukuran pipa yaitu diameter 8,7 cm dan panjangnya 60 cm, posisi mikrofon dan speaker, posisi material yang akan diukur, serta pembuatan bentuk material yang akan diuji yaitu menyesuaikan tabung dengan diameter yang dibuat sama dengan tabung dan ketebalan yang berbeda yaitu 1 cm, 2,5 cm dan 5 cm. untuk hasil pembuatan tabung sekaligus alat ukur ini dapat dilihat pada gambar 3.5.



*Gambar 3.5. Alat yang sudah dibuat*

(sumber : dokumentasi pribadi)

Setelah alat selesai dibuat selanjutnya adalah tahap pengujian, pada tahap pengujian ini ternyata amplitudo yang dapat terbaca oleh

osiloskop adalah mulai dari 300 Hz, hal ini mungkin terjadi karena factor speaker yang digunakan memiliki spesifikasi yang kurang bagus karena ukurannya yang kecil Sehingga untuk membaca amplitudo yang dihasilkan perlu frekuensi minimal agar terjadi getaran yang menjadi sumber suara pada speaker sehingga dapat terdeteksi nilai amplitudonya pada osiloskop.

### 3. Karakterisasi Material

Pada proses ini merupakan bagian eksperimen yang akan mendapatkan hasil berupa nilai amplitudo dari gelombang datang dan gelombang transmisi yang kemudian akan diolah melalui simulasi. Data yang diambil pada eksperimen ini berasal dari material Rockwool yang dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut :

*Tabel 3.2. Data Amplitudo Transmisi dan Amplitudo Datang*

F	Amplitudo gelombang transmisi			Amplitudo gelombang datang		
	1 cm	2,5 cm	5 cm	1 cm	2,5 cm	5 cm
300	0,003	0,002	0,0025	0,13	0,085	0,06
400	0,009	0,0085	0,009	0,046	0,046	0,05
500	0,014	0,009	0,005	0,04	0,022	0,018
1000	0,011	0,007	0,0095	0,018	0,0075	0,013
2000	0,014	0,021	0,016	0,04	0,034	0,011

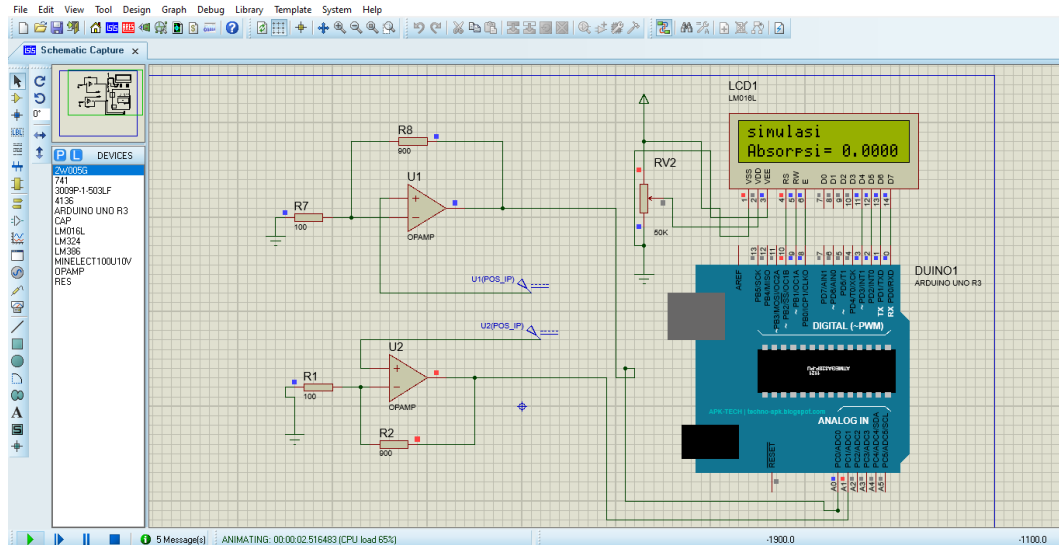
Data di atas merupakan nilai amplitudo yang dihasilkan dari eksperimen yang kemudian akan diolah dengan menggunakan simulasi Arduino uno pada program Proteus 8.0.

Skema simulasi lebih jelasnya akan diterangkan pada bagian selanjutnya.

### 4. Simulasi

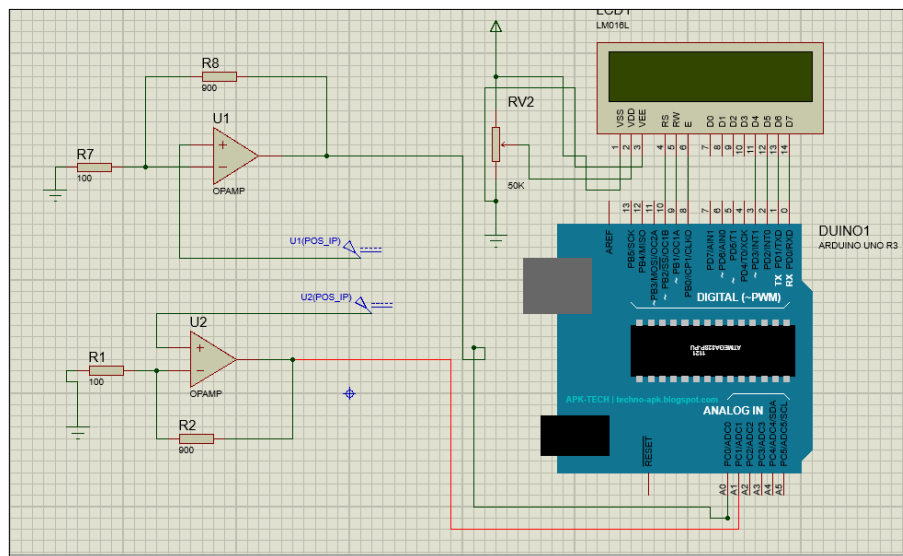
Tahapan pertama simulasi adalah membuat rancangan program simulasi arduino uno pada Proteus 8.0.

Selanjutnya adalah pengujian program untuk memastikan apakah simulasi ini dapat digunakan atau tidak, pada pengujian ini dapat dilihat tampilan simulasi seperti pada gambar



Gambar 3.6. Tampilan Pengujian Program Simulasi pada Proteus 8.0

Simulasi pada Eksperimen ini adalah bagian perhitungan nilai koefisien absorpsi yang diperoleh dari karakterisasi material dengan nilai amplitudo. Skema program simulasi dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 1.7. Skema Simulasi Pengukuran Absorpsi Suara

Simulasi dilakukan dengan menggunakan data amplitudo eksperimen sebagai sumber tegangan konstan kemudian dikuatkan menggunakan rangkaian Op Amp dengan penguatan 10 x. dengan persamaan

$$V_{out} = V_{in} \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) \quad (3.2)$$

Khumaeni, 2020

**PEMBUATAN ALAT UKUR ABSORPSI SUARA BERDASARKAN KOEFISIEN TRANSMISI DENGAN METODE TABUNG IMPEDANSI BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Dengan  $V_{out}$  adalah Tegangan hasil penguatan,  $V_{in}$  adalah Tegangan Input, R2 dan R1 merupakan Resistor dengan nilai 900 dan 100 ohm.

Penguatan non-inverting dilakukan karena pada simulasi ini terdapat nilai minimum yang dapat dibaca dan ditampilkan oleh Arduino Uno dalam program Proteus 8.0.

#### 5. Analisa Kasus

Tahap ini adalah proses analisa nilai koefisien Absorpsi material berdasarkan data amplitudo yang diperoleh dari eksperimen dengan variasi ketebalan 1 cm, 2,5 cm dan 5 cm. selain variasi ketebalan dilakukan juga variasi frekuensi yang digunakan yaitu 300 Hz, 400 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, dan 2000 Hz yang akan dibahas pada bab selanjutnya.