

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi, khususnya pada mesin-mesin yang dapat membantu manusia dalam mempermudah pekerjaannya saat ini menimbulkan berbagai macam permasalahan. Teknologi tersebut menghasilkan suara-suara yang tidak diinginkan sehingga menimbulkan kebisingan. Kebisingan sendiri menurut Surat Keputusan Menteri negara lingkungan hidup Nomor: KEP48/MENLH/11/1996 Tentang baku tingkat kebisingan, ialah suara yang tidak diinginkan dari usaha atau kegiatan dalam tingkat dan waktu tertentu yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan [1]. Kebisingan tidak hanya berada di bidang teknologi, bisa bersumber dari transportasi, komunikasi dan hiburan. Sumber kebisingan dapat mengganggu kenyamanan dan aktivitas manusia. Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan pencarian solusi untuk mengatasi kebisingan sehingga tidak mengganggu kenyamanan lingkungan sekitar dan kesehatan manusia yang berada di lingkungan sumber kebisingan.

Untuk mengatasi kebisingan, terdapat dua metode yang dapat digunakan dalam insulasi suara [2]. Metode pertama adalah *active noise control* yang merupakan meradiasi gangguan gelombang suara yang menyebabkan kebisingan dengan mengurangi intensitas gelombang tersebut. Metode kedua adalah *passive noise control* yang merupakan perubahan lingkungan sekitar gelombang yang dekat dengan sumber suara. Metode ini memiliki keunggulan yaitu biaya yang rendah serta keandalannya yang tinggi yang kemudian diwujudkan dengan menggunakan bahan baru atau dengan membuat struktur baru [3]. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mendapatkan struktur dan bahan yang baru dari insulasi suara dengan cara mengembangkan material terbaru dan memodifikasinya sehingga memiliki tingkat serapan suara yang baik.

Penelitian mengenai penyerapan suara melibatkan penciptaan material dan struktur yang dapat mengurangi atau meredam suara yang tidak diinginkan. Penelitian ini melibatkan pengembangan material penyerap suara yang efektif dan efisien, serta metode yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari peredaman

kebisingan industri hingga perbaikan kualitas akustik dalam lingkungan interior. Sistem penyerapan suara yang ada saat ini diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu bahan berpori, resonator dan membran. Ketiga jenis bahan tersebut didasarkan perubahan energi *thermal* [4]. Metode yang cukup efektif yang dikembangkan sebagai penyerap suara ialah *Micro Perforated Panel* (MPP) dan membran. Saat ini Peredam MPP telah banyak digunakan dalam pengurangan kebisingan dan dianggap sebagai alternatif yang menjanjikan untuk bahan berpori tradisional. Namun, *bandwidth* penyerapan MPP tidak cukup untuk bersaing dengan bahan berpori [5]. Resonator rongga adalah penyerapan berupa plat yang memiliki rongga resonansi dimana gelombang suara yang terjebak di dalamnya akan dipantulkan berulang kali dan energinya diserap hingga habis. Salah satu jenis resonator yang dikembangkan adalah resonator Helmholtz [6]. Resonator Helmholtz mengembangkan *Micro Perforated Panel* (MPP) yang dikenal sebagai penyerap suara panel berlubang mikro yang dapat menyerap suara dari frekuensi menengah hingga tinggi [7]. Bahan penyerap suara berupa resonator bersifat kaku. Hal ini menunjukkan adanya gerakan getaran pada bahan kaku, sehingga tidak dapat menyerap suara dengan signifikan [8]. Selain itu, untuk meningkatkan kinerja penyerapan suara pada frekuensi rendah, bahan dibuat dengan elastis [9].

Pada penyerapan suara dengan sel membran menunjukkan bahwa frekuensi resonansi bergerak menuju daerah frekuensi tinggi dengan bertambahnya lubang. Lubang tersebut dapat meningkatkan penyerapan suara pada penyerap daun tunggal pada rentang frekuensi tertentu. Selain itu, bahan elastis tahan terhadap benturan dan dapat diberi perlakuan panas untuk mengembalikan sifat aslinya [10]. Material elastomer memiliki kelebihan daripada bahan peredam suara konvensional yaitu dapat mengurangi biaya produk, penanganan yang baik dan dapat melindungi lingkungan [11]. Salah satu membran elastis yang dapat digunakan adalah balon berbahan karet sintesis. Pendekatan menggunakan balon bertekanan sebagai bahan penyerap suara menawarkan potensi unik dalam memahami dan mengatasi masalah ini. Balon bertekanan dapat mengalami perubahan tekanan internal yang signifikan sebagai respons terhadap gelombang suara yang tiba padanya. Oleh karena itu, memahami bagaimana balon bertekanan dapat digunakan untuk penyerapan suara menjadi subjek penelitian yang menarik. Penggunaan balon bertekanan sebagai

material penyerap suara dapat memberikan keunggulan tertentu, seperti kemampuan untuk mengatasi variasi frekuensi suara, elastisitas yang memungkinkan pemulihan setelah deformasi, dan biaya yang mungkin lebih rendah dibandingkan dengan bahan penyerap suara tradisional.

Pada tugas akhir ini akan dilakukan pengembangan panel penyerap suara dengan memanfaatkan membran dari balon bertekanan. Penyimpangan tekanan atau pergeseran partikel dalam medium elastik seperti udara akan mempengaruhi taraf intensitas suara [12]. Dalam menguji redaman suara akan digunakan tabung impedansi empat *chanel*. Kaji eksperimental dilakukan untuk mendapatkan nilai koefisien penyerapan dan insulasi suara pada membran dari balon bertekanan dengan variasi tekanan dan luas lubang perangkap balon.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Panel penyerap suara yang digunakan saat ini memiliki bahan yang kaku dan tidak memperhitungkan gangguan frekuensi lain yang dilalui gelombang suara, contohnya MPP. Bahan yang bersifat kaku menunjukkan adanya gerakan getaran sehingga tidak dapat menyerap suara dengan signifikan. Selain itu MPP memiliki penyerapan suara yang kurang signifikan pada frekuensi rendah (di bawah 2000 Hz). Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian kemampuan penyerapan suara pada membran dari balon bertekanan berupa variasi tekanan dan luas lubang perangkap balon. Dengan menggunakan balon bertekanan tersebut dapat menyerap suara yang lebih signifikan pada frekuensi rendah (di bawah 2000 Hz).

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari tugas akhir ini ialah memperoleh sifat akustik berupa koefisien penyerapan ( $\alpha$ ) dan insulasi suara pada membran dari balon bertekanan dengan variasi tekanan dan luas lubang perangkap balon.

### **1.4 Manfaat**

Adapun manfaat dalam tugas akhir ini adalah untuk mendapatkan metode baru dalam penyerapan suara yang lebih signifikan pada membran dari balon bertekanan dengan variasi tekanan dan luas lubang perangkap balon.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian tidak mengkaji tentang kekuatan material balon yang digunakan.
2. Pengujian dilakukan pada rentang frekuensi yang sesuai dengan kapasitas tabung impedansi yang digunakan.
3. Penelitian menggunakan balon dengan isi kandungan udara.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini dibuat dalam lima bab. Pada bab pertama berisikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan. Pada bab kedua membahas teori-teori dasar dari penelitian yang akan dilakukan. Pada bab tiga merupakan metodologi dalam pembuatan tabung impedansi empat kanal mikrofon, pembuatan sampel dan pengujian sampel. Pada bab empat berisikan hasil pengujian insulasi suara dari material yang digunakan. Pada bab lima merupakan kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

