

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebisingan suara lalu lintas telah menjadi salah satu isu lingkungan yang semakin mendesak di berbagai wilayah di seluruh dunia. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang melintasi jalan-jalan telah menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam tingkat kebisingan pada rentang frekuensi 1000 Hz – 2000 Hz. Kebisingan suara ini tidak hanya mengganggu kenyamanan masyarakat tetapi juga dapat berdampak serius terhadap kesehatan. Paparan kebisingan lalu lintas yang terus-menerus dapat berdampak negatif terhadap kesehatan masyarakat, baik secara fisik maupun psikologis. Gangguan tidur, stres, gangguan pendengaran, hingga penyakit kardiovaskular merupakan beberapa risiko yang dapat ditimbulkan [1].

Pemerintah telah menetapkan aturan tentang batas kebisingan suara yang dapat diterima oleh penerima suara dengan Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 85 dB A berdasarkan keputusan menteri tenaga kerja Republik Indonesia Nomor : KEP/51MEN/1999 [2]. Meskipun sudah ada berbagai regulasi terkait pengendalian tingkat kebisingan, implementasi dan efektivitasnya di lapangan seringkali kurang optimal. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian mengenai tingkat kebisingan yang dihasilkan dan strategi mitigasi yang dapat diterapkan untuk meminimalkan dampaknya.

Kebisingan lalu lintas adalah salah satu bentuk polusi suara yang dihasilkan oleh kendaraan bermotor di jalan raya. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kebisingan meliputi kecepatan kendaraan, jenis kendaraan, volume lalu lintas, serta kondisi jalan [3]. Faktor – faktor tersebut dapat mempengaruhi karakteristik dari kebisingan lalu lintas. Diantaranya adalah intensitas kebisingan. Dimana kebisingan lalu lintas biasanya diukur dalam satuan desibel (dB) [4]. Selain intensitas kebisingan, variasi waktu yang dikategorikan sebagai karakteristik dari kebisingan lalu lintas dapat bervariasi. Dimana kebisingan lalu lintas cenderung lebih tinggi pada jam sibuk dibandingkan pada malam hari atau saat lalu lintas lebih sepi [5].

Kebisingan di jalan raya berasal dari berbagai sumber, terutama kendaraan bermotor. Sumber – sumber utama dari kendaraan bermotor yang mengakibatkan kebisingan diantaranya adalah mesin kendaraan. Dimana suara yang dihasilkan oleh mesin kendaraan, terutama dari kendaraan berat seperti truk dan bus, memiliki kontribusi besar terhadap kebisingan [6]. Selain itu, knalpot yang tidak memiliki peredam suara atau sistem pembuangan yang tidak terawat dapat meningkatkan tingkat kebisingan [7]. Sumber lain yang dapat menambah tingkat kebisingan adalah interaksi ban dengan permukaan jalan. Dimana gesekan antara ban dan permukaan jalan, terutama pada jalan yang kasar atau berlubang, dapat menghasilkan suara yang cukup keras [8]. Sumber – sumber inilah yang dapat mempengaruhi tingkat kebisingan di jalan raya. Berdasarkan penelitian terdahulu, tingkat kebisingan di beberapa ruas jalan dapat melebihi batas standar yang diizinkan. Dimana, tingkat kebisingan tertinggi yang tercatat mencapai 88.76 dB pada jam 07.00 – 08.00 waktu setempat di jalan raya Kerobokan, Kota Denpasar, Bali [9].

Berbagai macam metode yang telah dikembangkan untuk mitigasi kebisingan lalu lintas diantaranya adalah penanaman vegetasi yang berfungsi sebagai penghalang alami yang menyerap gelombang suara dan penggunaan peredam kebisingan seperti tembok untuk menahan suara [10]. Salah satu penggunaan peredam kebisingan yang dapat diterapkan adalah dengan menempatkan peredam suara yang disebut sebagai *Sonic Crystals*. *Sonic crystals* adalah pendekatan inovatif untuk mitigasi kebisingan, terutama dalam hal lalu lintas jalan dan kebisingan lingkungan [11].

Secara konsep, *Sonic Crystals* adalah susunan bentuk yang homogen dan tersebar membentuk struktur periodik untuk memantulkan dan melemahkan gelombang suara pada frekuensi tertentu [12]. Tidak seperti penghalang kebisingan tradisional, yang terutama memblokir suara, sonic crystals menawarkan potensi pengurangan kebisingan yang lebih baik sekaligus memungkinkan cahaya dan udara melewatinya, menjadikannya pilihan yang terbaik untuk lingkungan perkotaan [13].

Pada penelitian sebelumnya, telah dilakukan variasi dari ukuran material dan bentuk material dari persebaran *Sonic Crystals* untuk mendapatkan hasil *Insertion*

Loss yang maksimal pada rentang frekuensi yang cukup luas. Dimana diameter dari persebaran *Sonic Crystals* dan bentuknya divariasikan berbentuk segitiga, lingkaran, dan persegi. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini menunjukkan bahwa nilai Insertion Loss berada dibawah 10 dB pada rentang frekuensi 1000 Hz – 2000 Hz [14].

Sedangkan pada penelitian kali ini divariasikan bentuk jarak antar pusat bilah dengan bentuk persegi, segitiga, dan gabungan antar kedua bentuk persegi dan segitiga pada susunan *Sonic crystal* dengan ukuran, jarak antar pusat, dan bentuk material dari persebaran *Sonic Crystals* ditetapkan konstan pada rentang frekuensi 1000 Hz– 2000 Hz yang umumnya ditemukan pada suara yang dihasilkan oleh aktivitas lalu lintas untuk mengetahui nilai *Insertion Loss*.

1.2 Rumusan Masalah

Secara umum biaya operasional peredam kebisingan konvensional relatif mahal serta membutuhkan luas lahan yang cukup besar. Pada penelitian ini, akan diuji penghalang kebisingan berbentuk susunan dari *Sonic Crystals* dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh *Insertion Loss* yang dihasilkan dari ragam bentuk susunan dari *Sonic Crystals*.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari variasi bentuk susunan dari *Sonic Crystals* yang berbentuk persegi, segitiga, dan gabungan terhadap nilai *Insertion Loss* pada rentang frekuensi yang terjadi pada aktivitas lalu lintas yaitu sebesar 1000 Hz – 2000 Hz.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diperoleh dari tugas akhir ini adalah dapat memperoleh bentuk susunan *Sonic Crystals* yang menjadi alternatif untuk menurunkan tingkat kebisingan.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan uji eksperimental. Dengan menggunakan perangkat lunak *Wave Logger* untuk mendapatkan nilai tekanan suara pada masing – masing

mikrofon. Kemudian asumsi yang digunakan adalah ruangan berbentuk persegi yang berisikan udara dengan kerapatan udara bernilai $1,2250 \text{ kg/m}^3$ dan kecepatan suara bernilai $346,25 \text{ m/s}$. Dimensi dari silinder dan jarak antar pusat silinder dijadikan sebagai variabel tetap. Sehingga penelitian ini hanya berfokus pada pengaruh variasi bentuk susunan dari *Sonic Crystals* terhadap nilai *Insertion Loss* pada rentang frekuensi yang telah ditetapkan yaitu sebesar $1000 \text{ Hz} - 2000 \text{ Hz}$.

1.6 Sistematika Penulisan

Proposal tugas akhir ini terdiri dari lima bab. Bab pertama adalah pendahuluan yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Pada bab kedua membahas teori dasar dari penelitian yang akan dilakukan. Pada bab ketiga merupakan metodologi dalam eksperimen untuk mendapatkan nilai tekanan suara dengan mevariasikan bentuk susunan dari *Sonic Crystals*. Pada bab keempat berisikan hasil dan pembahasan dari tekanan suara yang diperoleh masing – masing mikrofon, tekanan suara setelah dipantulkan, dan perbandingan nilai *Insertion Loss* pada setiap susunan. Pada bab kelima merupakan penutup yang berisikan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

