

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Material Peredam Suara**

Material peredam suara adalah material yang dapat menyerap energi suara dari suatu sumber yang berfungsi untuk mengendalikan kebisingan (Rifaida, 2014). Kebisingan merupakan salah satu bentuk dari polusi yang dapat menimbulkan gangguan pada kesehatan manusia dan pada kenyamanan lingkungan. Oleh karena itu, material peredam suara diperlukan untuk mengurangi kebisingan. Material peredam suara juga sangat penting untuk menciptakan bangunan atau gedung dengan karakteristik akustik tertentu sehingga memberi kenyamanan bagi penggunanya. Pada umumnya bahan yang berpori akan menyerap energi suara lebih besar dibandingkan dengan jenis bahan lainnya, karena dengan adanya pori-pori gelombang suara dapat masuk ke dalam bahan tersebut (Billy, 2021).

#### **2.2 Bunyi**

Bunyi merupakan gelombang mekanik longitudinal yang merambat melalui suatu medium. Benda yang menghasilkan bunyi disebut sumber bunyi. Pada dasarnya gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yang dapat merambat melalui zat padat, cair, maupun gas (Halliday, 2010). Terdapat tiga syarat agar bunyi dapat terjadi, yaitu sumber bunyi, medium, dan pendengar (Yusril, 2013). Batas frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia adalah 20 Hz sampai 20.000 Hz, jangkauan frekuensi ini disebut audiosonik. Suara yang berfrekuensi di atas 20.000 Hz disebut ultrasonik dan yang berfrekuensi di bawah 20 Hz disebut infrasonik (Young and Freedman, 2003).

#### **2.3 Sifat-Sifat Gelombang Bunyi**

##### **2.3.1 Pemantulan Bunyi (Refleksi)**

Pemantulan terjadi ketika gelombang bunyi yang datang mengenai suatu medium yang keras dan kembali ke medium asalnya. Pemantulan bunyi mengikuti hukum pemantulan yaitu sudut datang sama dengan sudut pantul (Tipler, 1998).

Bunyi pantul dapat memperkuat bunyi aslinya. Itulah sebabnya suara musik akan terdengar lebih keras di dalam ruangan daripada di lapangan terbuka.

### 2.3.2 Pembiasan Bunyi (Refraksi)

Pembelokkan berkas yang ditransmisikan disebut refraksi (pembiasan) (Tipler, 1998). Refraksi terjadi jika gelombang bunyi dari suatu medium memasuki medium lain dengan sudut tertentu. Sesuai dengan hukum pembiasan gelombang bahwa gelombang yang datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat akan dibiaskan mendekati garis normal atau sebaliknya (Cok Istri, 2017).

### 2.3.3 Pelenturan Bunyi (Difraksi)

Difraksi adalah peristiwa pelenturan gelombang ketika melewati suatu celah sempit. Gelombang bunyi mudah mengalami difraksi karena gelombang bunyi di udara memiliki panjang gelombang sekitar beberapa sentimeter sampai beberapa meter. Contohnya ketika seseorang dapat mendengar suara dari ruangan di sebelahnya (Cok Istri, 2017).

### 2.3.4 Interferensi

Interferensi adalah perpaduan dua gelombang yang berbeda yang berinteraksi pada medium yang sama. Interferensi terbagi menjadi dua macam yaitu interferensi konstruktif dan interferensi destruktif. Interferensi konstruktif adalah keadaan saat kedua gelombang yang berinterferensi memiliki fase yang sama sehingga saling menguatkan. Sebaliknya, interferensi destruktif adalah keadaan saat kedua gelombang yang berinterferensi berbeda fase sehingga saling melemahkan (Cok Istri, 2017).

### 2.3.5 Pelayangan Bunyi

Pelayangan bunyi adalah bunyi keras atau bunyi lemah yang terjadi secara bergantian akibat interferensi dua bunyi yang memiliki sedikit perbedaan fase. Jika kedua gelombang bunyi merambat bersamaan, maka bunyi paling kuat akan

dihasilkan saat fase keduanya sama. Sebaliknya, jika kedua getaran berlawanan fase, maka akan menghasilkan bunyi paling lemah (Cok Istri, 2017).

#### 2.4 Intensitas dan Taraf Intensitas Bunyi

Intensitas,  $I$ , gelombang bunyi ialah daya yang dirambatkan gelombang melalui satuan luas permukaan. Misalkan bahwa dalam waktu  $t$ , sejumlah energi dirambatkan melalui permukaan seluas  $A$  yang tegak lurus arah rambat gelombang, maka dapat dituliskan (Frederick J, 1993):

$$I = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Keterangan:

$I$  = intensitas ( $\text{W/m}^2$ )

$P$  = daya (W)

$A$  = luas ( $\text{m}^2$ )

Taraf intensitas bunyi (TI) didefinisikan sebagai nilai logaritma perbandingan antara intensitas bunyi dengan intensitas ambang pendengaran dan dinyatakan dalam desibel (dB). Taraf intensitas bunyi ditentukan dengan menggunakan skala pilihan tertentu dan menggambarkan kerasnya bunyi. Tingkat nol skala ini diimpitkan dengan intensitas bunyi  $I_0 = 1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$  merupakan intensitas rendah yang masih dapat didengar. Secara matematis, taraf intensitas bunyi dituliskan sebagai (Frederick J, 1993):

$$TI = 10 \log \frac{I}{I_0} \quad (2)$$

Keterangan:

$TI$  = taraf intensitas bunyi (dB)

$I$  = intensitas bunyi ( $\text{W/m}^2$ )

$I_0$  = intensitas ambang bunyi ( $\text{W/m}^2$ )

#### 2.5 Material Komposit

Material komposit adalah material yang terbentuk oleh dua jenis penyusun utama yaitu matriks dan bahan penguat (*reinforcement*). Material komposit ini

menghasilkan sebuah material baru dengan sifat-sifat ataupun karakteristik yang masih didominasi oleh sifat-sifat material pembentuknya (Syukarni, 2017). Matriks, selain berfungsi sebagai bahan pengikat *reinforcement*, juga sebagai penerus gaya dari satu partikel ke partikel lainnya. Selain itu, matriks juga berfungsi sebagai pemberi bentuk pada komposit dan pelindung serat dari kerusakan (Pradana, 2017). PVAc (*polyvinyl acetate*) adalah jenis polimer yang digunakan sebagai matriks dalam penelitian ini yang dapat meningkatkan kekuatan material dengan sifat tidak mudah terbakar, lebih cepat solid dan kerekatan yang sangat kuat (Masturi, 2010). Bahan penguat (*reinforcement*) adalah salah satu penyusun dari komposit yang berfungsi sebagai penanggung beban utama yang biasanya bersifat kaku dan tangguh. Bahan penguat dapat berasal dari bahan alami maupun bahan buatan. Bahan penguat alami misalnya berupa serat kelapa, serat eceng gondok, serat aren, dan masih banyak lainnya. Bahan penguat buatan misalnya berupa serat karbon, serat gelas, dan keramik (Rendy dan Syahrizal, 2021). Pada penelitian ini menggunakan bahan penguat alami berupa TKKS.

## **2.6 Sifat Fisis Papan Komposit**

### **2.6.1 Kerapatan**

Salah satu sifat penting dari suatu material adalah kerapatan yang didefinisikan sebagai massa per satuan volume. Kerapatan suatu material tidak sama pada setiap bagiannya. Secara umum, kerapatan material tergantung pada faktor lingkungan seperti suhu dan tekanan (Young & Freedman, 2003). Selain itu, kerapatan dapat dipengaruhi pula oleh kondisi proses produksi terutama proses pengempaan, pengeringan bahan baku, kadar perekat, dan bahan tambahan lainnya. Kerapatan papan komposit merupakan sifat fisis yang penting karena dapat memberikan gambaran tentang kekuatan papan komposit yang diinginkan. Meningkatnya nilai kerapatan menunjukkan bahwa kekuatan papan komposit semakin baik (Fauziah, 2014). Nilai kerapatan yang disyaratkan dalam SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel adalah sebesar  $0,4 - 0,9 \text{ g/cm}^3$ .

### 2.6.2 Kadar Air

Kadar air menunjukkan besarnya kandungan air yang terdapat pada papan komposit ketika berada dalam keadaan kesetimbangan dengan lingkungannya. Kadar air papan semakin rendah dengan semakin banyaknya perekat yang digunakan karena kontak antar partikel semakin rapat sehingga air akan sukar untuk masuk di antara partikel serat. Kadar air dinyatakan dalam satuan persen (Munawarah, 2002). Berdasarkan SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel, nilai kadar air yang disyaratkan adalah sebesar  $\leq 14\%$ .

### 2.6.3 Daya Serap Air

Daya serap air merupakan sifat fisis papan komposit yang menunjukkan sifat kemampuan papan untuk menyerap air selama perendaman di dalam air (Massijaya, 2004). Uji daya serap air dimaksudkan untuk mengetahui batas kemampuan komposit dalam menyerap air sampai batas maksimal (Izaak, et al., 2013). Semakin kecil nilai daya serap air suatu papan maka stabilitas papan tersebut semakin baik (Riana, 2021). Dalam SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel tidak menyebutkan standar nilai dari daya serap air, namun tetap harus diperhitungkan pada saat membuat papan komposit.

### 2.6.4 Porositas

Porositas merupakan salah satu syarat yang harus dimiliki material peredam suara. Ketika suara datang dan mengenai permukaan material maka akan mengalami pergeseran antar molekul-molekul serat sehingga suara yang datang akan bersirkulasi melalui pori-pori material. Porositas yang besar menyebabkan suara yang mengenai permukaan komposit akan ditransmisikan keluar dari material sehingga nilai daya serap menjadi rendah (Loman, 2016). Nilai porositas juga harus diperhitungkan meskipun dalam SNI 03-2105-2006 tentang papan partikel tidak mensyaratkan khusus tentang nilai minimum ataupun maksimumnya.