# Penentuan Koefisien Absorpsi Dan Impedansi Material Akustik Dengan Metode Tabung

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Fisika
Jurusan Fisika

diajukan oleh

**Nova Safitri**
**05 135 002**

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS ANDALAS
UPT PERPUSTAKAAN

kepada

**JURUSAN FISIKA**
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**
**UNIVERSITAS ANDALAS**
**PADANG**
**2009**

# ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk menentukan koefisien absorpsi dan impedansi material akustik dengan metoda tabung. Dari hasil penelitian yang dilakukan diperoleh hasil bahwa gypsum memiliki nilai koefisien absorpsi tertinggi pada frekuensi 600Hz, 800Hz, 1000Hz dan 1200Hz dengan nilai absorpsi sekitar 0.9. Sedangkan pada frekuensi 200Hz dan 400 Hz, tripleks lebih efisien digunakan sebagai penyerap karena koefisien absorpsinya lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya yang diuji yaitu 0.23 pada frekuensi 200Hz dan 0.96 pada frekuensi 400Hz. Pada pengukuran nilai impedansi untuk masing-masing sampel diperoleh hasil bahwa pada frekuensi 200 Hz nilai impedansinya lebih tinggi dibandingkan pada frekuensi lainnya. Ini disebabkan pada frekuensi rendah penyerapan bunyinya juga rendah sehingga impedansinya akan tinggi. Dari kelima sampel yang diuji, gypsum memiliki nilai impedansi yang paling rendah karena nilai koefisien absorpsinya tinggi dan porositasnya besar. Dari hasil analisa yang dilakukan diperoleh hubungan bahwa nilai koefisien absorpsi berbanding terbalik dengan nilai impedansinya.

Kata kunci : koefisien absorpsi, impedansi, metode tabung, porositas

# BAB I

# PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sumber bunyi akan menghasilkan getaran-getaran dalam bentuk gelombang bunyi. Gelombang bunyi ini akan menjalar keluar ke semua arah dari obyek getarannya misalnya: pengeras suara atau gas berputar dari sebuah tenaga mesin jet, mesin-mesin penyiang, mesin-mesin motor, penghisap debu, mesin-mesin gergaji, gitar listrik amplifier, suara-suara bising band, mikrofon dan banyak industri mesin lainnya yang dapat menghasilkan kebisingan melebihi batas-batas ukuran kebisingan (dalam desibel). Untuk mengurangi kebisingan ini maka dibutuhkan suatu material penyerap yang dapat menyerap bunyi terutama material-material akustik sebagai penyerap bunyi di bidang akustik.

Penyerapan bunyi dari suatu material sangat memegang peranan penting di bidang arsitektur akustik, perancangan studio rekaman dan di bidang transportasi. Sehingga standarisasi nilai koefisien absorpsi suatu material ini sangat penting untuk mendalami bidang akustik. Dengan adanya standarisasi nilai koefisien absorpsi suatu material bangunan maka dapat dirancang suatu bangunan akustik yang lebih mudah dengan memilih bahan-bahan yang dibutuhkan dalam perancangan bangunan akustik tersebut.

Penentuan nilai koefisien absopsi ($\alpha$) suatu material akustik tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan metode tabung. Penggunaan metode tabung ini lebih sederhana dan praktis dibandingkan dengan metode Sabine (Beranek, 1949). Metode tabung hanya membutuhkan sampel dalam ukuran yang kecil sedangkan

pada metode Sabine menggunakan pengukuran perbedaan waktu dengung (*reverberation time*) di dalam ruang dengung (*reverberation chamber*) berupa ruang laboratorium khusus yang seluruh permukaannya harus bersifat sangat reflektif dan berukuran besar serta tidak ada satupun permukaannya yang sejajar. Sampel yang akan diukur pada metode Sabine dipasang pada tiap-tiap sudut permukaan ruang dengung. Dari perbedaan waktu dengung ini kemudian dihitung koefisien absorpsinya (Beranek,1949). Sedangkan pada metode tabung, penentukan koefisien absorpsi bunyi ($\alpha$) suatu material akustik yaitu dengan menghitung perbandingan amplitudo tekanan maksimum (A+B) gelombang bunyi dengan amplitudo tekanan minimumnya (A-B). Perbandingan amplitudo tekanan ini dinamakan SWR (*Standing Wave Ratio*).

Dalam penelitian ini digunakan 5 macam material akustik yang berbeda yang akan dihitung nilai koefisien absorpsinya yaitu : papan kayu jenis kayu madang, triplek produksi PT. Sinar Mulia Tangerang , keramik produksi PT. Angsa Daya Jakarta seri W20547, kaca jenis kaca jendela bening dan gypsum produksi CV.Gypsum Manggih Bukittinggi. Bahan -bahan ini dipilih karena merupakan bahan-bahan yang sering digunakan dalam pembuatan suatu bangunan dan merupakan jenis dan merek bahan-bahan yang paling banyak beredar di pasaran. Namun masing-masing bahan yang beredar di pasaran ini belum memiliki standar nilai koefisien absorpsi dan impedansi. Semakin tinggi nilai absopsi suatu material akustik, maka material tersebut semakin baik digunakan sebagai penyerap terutama sebagai penyerap di bidang akustik.

# BAB V

# PENUTUP

## 5.1 Kesimpulan

Dari konsep dasar teori, hasil eksperimen, analisa data dan grafik dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari keseluruhan sampel yang diuji, gypsum memiliki nilai koefisien absorpsi tertinggi dibandingkan sampel lainnya yaitu 0.94 pada frekuensi 1000Hz.
2. Pada frekuensi 200 Hz dan 400 Hz, tripleks lebih baik digunakan sebagai penyerap karena koefisien absorpsinya lebih tinggi pada frekuensi tersebut dibandingkan sampel lainnya yang diuji yaitu 0.23 pada frekuensi 200Hz dan 0.96 pada frekuensi 400Hz.
3. Pada frekuensi rendah yaitu 200 Hz, penyerapan bunyi oleh material akustik lebih rendah dibandingkan pada frekuensi lainnya
4. Nilai impedansi masing-masing sampel pada frekuensi 200 Hz lebih tinggi dibandingkan pada frekuensi lainnya.
5. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa gypsum memiliki nilai impedansi yang paling rendah yaitu 1.51 pada frekuensi 1200Hz.

## DAFTAR PUSTAKA


ASTM Committe C-20 on Acoustical Material, 1958, *Under the Standardization Prossedure of the Society*

ASTM Designation, 1999, *Standar Method of Test for Impedansi and Absorption of Acoustical Materials by the Tube Method*, hal. 148-160

Attenborgh, K., 1996, *Porous Materials for Scale Model Experiments in Outdoor Sound Propagations, Journal of Sound and Vibration*, 194 (5), pp.685-708

Beranek, L.L, 1949, *Acoustical Measurement*, Jhon Willey & Sons Inc, Hal. 32-36

Bruel and Kjaer, 1967, *Instructions and Applications for Standing Wave Tube Apparatus Type 4002 and Frequency Analyzer Type 2107*, Chapman & Hall. London

Doelle, L.L., Lea Prasetyo, 1993, *Akustik Lingkungan*, Erlangga, Jakarta

Elvaswer, 1995, *Pengukuran Impedansi dan Koefisien Absorpsi Material akustik Plywood dengan Metoda Tabung*, skripsi penelitian Jurusan Fisika Universitas Riau

Halliday, Resnick, dkk., 1977, *Fisika Jilid I edisi ke-3*, Erlangga, Jakarta

Iasaacs, A.,1994, *Kamus Lengkap Fisika Oxford*, Erlangga, Jakarta

Lewis H. Bell, Douglas H. Bell, 1993, *Industrial Noise Control Fundamental and Application*, New York

Prayitno, 2008, *Wawancara Virtual tentang Absorpsi dan Refleksi Gelombang*, diakses dari http « Irwan Prayitno's Weblog.htm

Raichel, D.R., 2006, *The Science and Application of Acoustics*, Businnes Media, New York

Sutrisno, 1998, *Gelombang & Optik*, ITB, Bandung

Tjia, M.O., 1994, *Gelombang*, Jurusan Fisika FMIPA, ITB, Bandung

W.T. Chu, 1991, *Impedance Tube measurements – A comparative study of current practices Noise Control Engineering Journal*, vol.37, hal 37-44

*www. Answer.Yahoo.com/question/ind*