

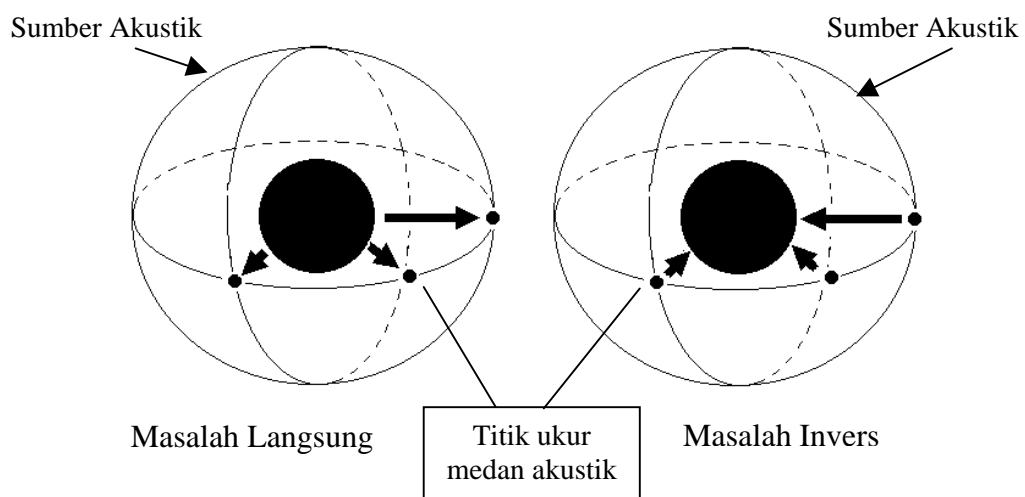
# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang Masalah

Informasi tentang kecepatan permukaan, tekanan suara dan daya akustik suatu sistem akustik bergetar sangat berguna pada tahap awal mengendalikan bising secara efektif, baik secara aktif maupun pasif. Karena itu usaha-usaha untuk mengidentifikasi sumber bising/ suara sudah banyak dilakukan, baik secara teoritis maupun eksperimen.

Masalah yang umum dalam analisis akustik adalah menentukan medan akustik yang terjadi jika kondisi batas sistem akustik diketahui. Hal ini dikenal dengan masalah langsung. Namun terkadang masalah yang ditemui adalah kebalikan dari masalah langsung. Dalam kasus ini, data atau informasi yang diketahui adalah data pada medan atau titik ukur, sedangkan data atau informasi mengenai benda itu sendiri, seperti informasi mengenai kecepatan permukaan benda dan daya akustik benda, tidaklah diketahui. Permasalahan ini dikenal dengan masalah invers.



**Gambar 1.1** Masalah Langsung dan Invers pada Akustik

---

Pada masalah langsung, dengan diketahuinya tekanan pada permukaan benda dan jarak titik ukur ke titik di permukaan, persamaan Integral Kirchoff-Helmholtz dapat digunakan untuk memperoleh tekanan pada medan akustik. Persamaan ini juga dapat digunakan untuk masalah invers dengan cara membalik proses pada persamaan tersebut. Masalah yang ditemui yaitu persamaan tersebut dalam bentuk integral, sehingga persamaan tersebut harus didiskritisasi menjadi beberapa buah matriks. Matriks itu selanjutnya diinvers sehingga dapat ditentukan sifat akustik sumber suara.

Pada Tugas Akhir ini akan dibahas mengenai permasalahan invers akustik dari radiasi sumber bersimetri sumbu yaitu bola, jika informasi medan akustik diketahui dan sumber akustik berada di ruang tak berhingga. Solusi masalah invers dibuat dengan pendekatan Metode Elemen Batas. Data yang diketahui adalah tekanan suara pada titik ukur. Tekanan suara pada titik ukur diambil dari hasil perhitungan radiasi langsung dengan menggunakan program komputer yang telah ada.

Masalah lain yang ditemui dalam mencari solusi inverse adalah matriks koefisien yang *ill-conditioned*, sehingga dapat mengakibatkan kesalahan yang besar pada solusi yang diperoleh. Untuk mengatasi hal ini, solusi dicari dengan menggunakan metode SVD (*Singular Value Decomposition*). Dan untuk menekan *error* yang masih terdapat pada solusi tersebut perlu penambahan regularisasi. Regularisasi ini berfungsi untuk mengatasi nilai-nilai singular yang kecil dengan menambahkan parameter tambahan, sehingga persentase kesalahan menjadi lebih kecil.

## I.2 Identifikasi Masalah

Masalah utama yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah :

- Bagaimana mencari solusi invers akustik tiga dimensi untuk masalah *interior* untuk benda yang memiliki sumbu simetri pada ruang tak berhingga dengan menggunakan Metode Elemen Batas (MEB).
- Bagaimana perbandingan data output yang dihasilkan sebelum regularisasi dengan data yang dihasilkan setelah regularisasi.

- 
- Bagaimana visualisasi atau rekonstruksi dari data hasil perhitungan parameter sumber akustik tersebut?

### I.3 Tujuan

Tugas akhir ini bertujuan untuk mencari solusi invers akustik tiga dimensi untuk masalah *interior* untuk benda yang memiliki sumbu simetri pada ruang tak berhingga dengan menggunakan Metode Elemen Batas.

Solusi yang dicari berupa potensial kecepatan getar permukaan, dan tekanan akustik pada permukaan benda dengan data input berupa informasi mengenai tekanan akustik pada medan akustik. Kemudian data output yang dihasilkan sebelum regularisasi dan data output yang dihasilkan setelah regularisasi tersebut akan dibandingkan. Selanjutnya data hasil komputasi akan direkonstruksi untuk mendapatkan gambaran mengenai sumber akustik.

### I.4 Pembatasan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini akan diambil beberapa batasan masalah, yaitu :

- Bentuk sumber akustik untuk uji kasus mempunyai geometri bola homogen.
- Sumber akustik diasumsikan beradiasi dalam ruang tak berhingga (*full space*).
- Solusi persamaan integral yang ada diselesaikan secara numerik menggunakan Metode Elemen Batas.
- Program dibatasi hanya untuk menganalisis kasus *interior*.
- Metode regularisasi yang digunakan adalah regularisasi Tikhonov dan GCV (*Generalized Cross Validation*).
- Program dibuat dalam bahasa Fortran versi 6.5
- Rekonstruksi menggunakan program MATLAB versi 6.

### I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

---

*Bab I. Pendahuluan*

Memberikan gambaran tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir, serta sistematika penulisan tugas akhir.

*Bab II. Landasan Teori*

Bab ini membahas mengenai teori dasar dalam bidang akustik yang dipakai dalam komputasi penyelesaian masalah Tugas Akhir ini.

*Bab III. Realisasi Program*

Dalam bab ini akan diuraikan pembuatan program untuk komputasi numerik solusi invers akustik yang dibuat pada Tugas Akhir ini.

*Bab IV. Uji Kasus dan Analisis Data*

Pada bab ini akan dibahas mengenai uji program pada kasus disertai hasil komputasi program, perbandingan dengan nilai original yang telah ditentukan dan rekonstruksi sumber akustik berdasarkan data yang diperoleh.

*Bab V. Kesimpulan dan Saran*

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan analisis dari masalah yang dihadapi serta berisi saran-saran bagi pihak yang terkait berkenaan dengan masalah tersebut.