

# BAB I

## Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

*Electrical Impedance Tomography* (EIT) adalah metode pengukuran yang menggunakan konsep pencitraan yang sering digunakan di dunia industri dan dunia biomedis. Dibandingkan dengan teknologi tomografi *X-Ray* ataupun teknologi tomografi dengan menggunakan prinsip emisi positron, EIT jauh lebih murah, jauh lebih kecil, jauh lebih sederhana, dan tentu tidak akan menimbulkan radiasi yang terkadang menimbulkan bahaya [1].

Pada penelitian sebelumnya, tomografi yang dilakukan adalah metode MIS (*Magnetic Induction Spectroscopy*) adalah teknik NDT yang dapat diterapkan di berbagai bidang teknik, teknologi, dan ilmu terapan lainnya. Sistem MIS terdiri dari tiga bagian utama: *Electrical Signal Generation Instrumentation* (ESGI), *Electromagnetic Interface* (EMI) dan *Subject Under Test* (SUT). Teknik MIS ditemukan untuk berbagai bidang aplikasi seperti teknik biomedis, teknik industri, pertahanan dan keamanan dan seterusnya, tetapi desain ESGI perlu dipelajari secara rinci. Karena sistem MIS adalah sistem karakterisasi material non-kontak, sistem *Signal to Noise Ratio* (SNR) adalah sistem yang diketahui mereduksi noise sinyal yang diterima. Oleh karena itu, untuk sistem MIS, desain ESGI sangat penting. Karya-karya yang menampilkan aspek desain rinci ESGI dari sistem MIS masih perlu dieksplorasi [2]. Penelitian sebelumnya relatif tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada data beda tegangan yang diambil di setiap pasangan elektroda pada single koil dan multikoil saat kondisi homogen ataupun beranomali. Lilitan koil kurang rapi dengan ketidakrapatan antara lilitan yang satu dengan yang lain dan terlihat masih adanya jarak diantara kedua lilitan pada masing-masing koil. Pengaturan penempatan multikoil antara koil yang satu dan yang lainnya terlalu dekat, sehingga menimbulkan *mutual induction* pada koil yang berdekatan dan ketidakakuratan penginduksian pada koil yang terinduksi.

Pada penelitian ini, akan dilakukan pengaruh penginduksian sistem ICEIT multikoil pada objek homogen berupa tanah dengan anomali serbuk besi, kemudian ditentukan nilai parameter fisis yang optimal untuk sistem ICEIT pada distribusi serbuk besi. Parameter didapatkan dengan cara eksperimen variasi frekuensi dan arus yang diinduksikan melalui 9 koil sebagai transmitter kemudian diterima oleh 16 elektroda yang berada di sekitar objek sebagai penerima yang menghasilkan tegangan. Beda tegangan pada elektroda yang bersebelahan akan diukur dengan sistem akuisisi data otomatis. Jika terdapat beda tegangan

maka dapat dilanjutkan ke pengambilan data sistem ICEIT. Namun sebelumnya, akan dilakukan kembali beberapa kali eksperimen pada sumber arus induksi dengan variasi frekuensi dan amplitudo yang bertujuan untuk mendapatkan parameter fisis yang paling optimal. Setelah itu, pengambilan data sistem ICEIT dengan mengimplementasikan parameter fisis yang telah diperoleh terhadap objek homogen beranomali. Kemudian dilakukan plot data beda tegangan, diamati pola distribusinya dan menganalisis distribusi tegangan yang diterima masing-masing elektroda. Pada tomografi data hasil akuisisi yang berfungsi sebagai informasi untuk pencitraan, kemudian diolah menggunakan perangkat lunak Matlab hingga menjadi citra objek. Penelitian ini hanya sampai step pertama pada metode tomografi yaitu pengambilan data proyeksi dalam skala lab dan tidak dilakukan pencitraan. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi dalam mengembangkan sistem ICEIT yang lebih optimal sehingga dapat digunakan untuk membantu identifikasi anomali pada objek homogen.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penelitian ini akan dibahas beberapa masalah dalam tugas akhir ini, ada beberapa masalah yang akan dikemukakan oleh penulis, antara lain :

1. Bagaimana pengaruh posisi penginduksian pada pola distribusi tegangan sistem ICEIT?
2. Apakah pola distribusi tegangan dari sistem ICEIT dapat digunakan untuk mendeteksi logam besi dalam tanah?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pola distribusi tegangan sistem ICEIT dari beberapa posisi penginduksian.
2. Untuk menganalisis pola distribusi tegangan sistem ICEIT terhadap posisi logam besi dalam tanah.

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar perancangan sistem terfokus, maka penulis membatasi permasalahan penelitian dan kondisi yang ideal dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Parameter sistem induksi medan magnet yang ditentukan untuk sistem ICEIT pada anomali dalam tanah hanya frekuensi ( $f$ ), amplitudo, induktansi ( $L$ ) dan resistansi ( $R$ ).
2. Kombinasi multikoil hanya 9 buah pola kombinasi multikoil aktif.
3. Metode pengambilan data yang digunakan hanya metode *adjacent*.

4. Tanah yang digunakan sebagai objek homogen adalah tanah kuning kering dari kawasan lembang.

### **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang akan digunakan untuk menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Metode studi literatur ini digunakan untuk memperoleh teori-teori dasar sebagai sumber dan acuan dalam penulisan tugas akhir. Informasi dan pustaka yang berkaitan dengan masalah ini diperoleh dari literatur, penjelasan yang disampaikan oleh dosen pembimbing, dosen-dosen, rekan-rekan mahasiswa, sumber internet, jurnal, paper, dan buku-buku yang berhubungan dengan penulisan tugas akhir.

2. Perancangan, Perakitan dan Realisasi alat serta sistem

Tahap kedua yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan membuat sketsa rancangan Induced Current Electrical Impedance Tomography dengan multikoil yang berjumlah sembilan buah koil, merancang phantom, dan mempersiapkan anomali berupa serbuk besi.

3. Pengukuran Nilai Beda Tegangan

Setelah mendapatkan parameter yang layak, dilakukan pengambilan data nilai beda tegangan secara eksperimen pada tanah beranomali serbuk besi. Pada tahap ini, pengukuran dilakukan dengan menginduksikan arus. Sehingga pada elektroda diukur tegangannya menggunakan sistem akuisi data.

4. Metode Analisis

Metode ini merupakan pengamatan terhadap nilai beda tegangan yang didapat setelah kegiatan pengukuran nilai beda tegangan yang didapat. Setelah itu dilakukan analisis sehingga dapat ditarik kesimpulan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

### **1.6 Sistematika Penelitian**

Sistematika yang digunakan pada eksperimen ini sebagai berikut

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab pembukaan ini berisi tentang penjelasan secara umum latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penelitian

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori teori yang mendasari penelitian ini yaitu pengertian tomografi, ICEIT, induksi magnetik, metode pengukuran tegangan, dan medan magnet.

### 3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan penelitian, perancangan sistem induksi ICEIT dan eksperimen pengujian sistem ICEIT.

### 4. BAB IV HASIL EKSPERIMEN & PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisa hasil pengukuran dan perbandingan distribusi tegangan yang terbentuk.

### 5. BAB V KESIMPULAN & SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari penelitian, pengambilan data dan analisa perbandingan distribusi tegangan sistem ICEIT baik segi kelebihan maupun kekurangan serta saran-saran yang berguna untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.