

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Menurut survei Geologi Amerika Serikat (USGS), Indonesia masuk ke dalam 10 negara dengan kepemilikan bahan tambang terbesar di dunia dengan menduduki peringkat ke-6 [1]. Persebaran bahan yang beraneka ragam serta struktur geologi yang kompleks menjadikan Indonesia negara yang kaya akan sumber daya energi dan mineral, salah satunya adalah mineral besi. Secara geologis, cebakan besi di Indonesia terdiri atas empat jenis endapan, yaitu pasir besi, besi laterit atau bijih besi, besi primer dan besi sedimen [2].

Pada industri besi baja, otomotif, dan konstruksi, salah satu bahan yang sangat diperlukan adalah pasir besi yang digunakan sebagai bahan baja lembaran, galangan kapal, *container*, pipa, seng, dan lain-lain. Menurut Yulianto (2002), pasir besi adalah sejenis pasir dengan konsentrasi besi yang signifikan [3]. Pada tahun 2011 berdasarkan Pusat Sumber Daya Geologi (2016), Indonesia memiliki sumber daya pasir besi sebesar 1,59 miliar ton. Pada Tahun 2015, jumlah ini meningkat menjadi 4,45 miliar ton dengan nilai ekonomi US\$289,83 miliar serta cadangan bijih sebesar 808,93 juta ton. Peningkatan tersebut disebabkan adanya penemuan sumber daya baru hasil kegiatan eksplorasi [2].

Potensi sektor pertambangan di Indonesia dikembangkan lebih optimal tentu akan berkontribusi terhadap produk domestik bruto (PDB) yang lebih besar untuk Indonesia. Akan tetapi, selama ini terdapat permasalahan yang menghambat optimalisasi sektor pertambangan, yaitu kurangnya akurasi dalam penentuan titik cebakan yang diperkirakan mengandung bahan tambang. Jika terjadi kesalahan dalam menentukan titik cebakan, maka kerugian secara finansial tidak dapat dihindari karena dalam pengerjaan penambangan membutuhkan dana yang cukup besar. Selain itu, akan timbul resiko kerusakan lingkungan pada lokasi tersebut.

Penentuan titik cebakan saat eksplorasi selama ini umumnya menggunakan peta geologi, *x-ray fluorescence*, *metal detector* dan lain-lain. Diperlukan metode pendeteksian yang sebisa mungkin tidak memerlukan kontak langsung dengan objeknya, atau disebut juga dengan uji tak rusak. Uji tak rusak terhadap suatu objek juga dikenal dengan istilah tomografi. Kata tomografi berasal dari kata Yunani *tomos*

yang berarti ‘penampang yang terbelah. Teknologi tomografi yaitu teknologi yang digunakan untuk melihat penampang dalam (melakukan ‘pembelahan’) sebuah obyek tanpa harus membelah obyek yang bersangkutan [5]. Metode tomografi teknik bisa dibagi menjadi dua tahap yaitu proses pengambilan data proyeksi melalui sensor yang dipasang di sekeliling obyek dan proses rekonstruksi untuk mendapatkan citra dalam obyek dari data proyeksi tersebut.

Pada penelitian sebelumnya, tomografi yang dilakukan adalah metode EIT (*Electric Impedance Tomography*) yang menerapkan injeksi arus listrik konstan pada bidang batas tepi objek ini. Metode tersebut kurang sensitif terhadap perubahan distribusi resistivitas di tengah objek uji sehingga diperlukan energi eksitasi dari induksi medan magnet [4]. Induksi medan magnet dalam metode EIT dikenal dengan metode ICEIT. Energi eksitasi metode ICEIT diharapkan dapat menjangkau permukaan objek uji yang jauh dari bidang batas sehingga dapat mengatasi persoalan *ill-posed* pada injeksi arus listrik dalam metode EIT yang dikenal dengan metode ACEIT [4]. Pada penelitian sebelumnya sistem ICEIT telah dikarakterisasi pada objek tanah beranomali balok kayu yang hasil yang didapatkan parameter yang optimal dalam sistem ICEIT tersebut.

Pada penelitian ini akan dilakukan karakterisasi sistem ICEIT pada objek homogen berupa tanah laterit dengan anomali serbuk besi, kemudian ditentukan nilai parameter fisis yang optimal untuk sistem ICEIT pada distribusi serbuk besi dalam tanah. 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 receiver 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 sebelum itu akan dilakukan kembali beberapa kali eksperimen pada sumber arus induksi dengan variasi frekuensi dan amplitudo yang bertujuan untuk mendapatkan parameter fisis 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 dan diamati pola distribusinya. 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 ke 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**

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

1. Bagaimana mendapatkan parameter sistem induksi medan magnet untuk sistem ICEIT pada distribusi serbuk besi dalam tanah?
2. Bagaimana pola distribusi beda tegangan hasil implementasi konfigurasi sistem akuisisi dan parameter sistem induksi yang telah diperoleh?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan parameter sistem induksi medan magnet untuk sistem ICEIT pada distribusi serbuk besi dalam tanah.
2. Untuk mengetahui pola distribusi beda tegangan hasil implementasi konfigurasi sistem akuisisi dan parameter sistem induksi yang telah diperoleh.

## **1.4. Batasan Masalah**

Agar perancangan sistem terfokus, maka penulis membatasi permasalahan dan kondisi yang ideal dalam penelitian ini pada hal- hal berikut:

1. Parameter sistem induksi medan magnet yang ditentukan untuk sistem ICEIT pada distribusi serbuk besi dalam tanah hanya frekuensi ( $f$ ), amplitudo, induktansi ( $L$ ), medan magnet ( $B$ ), resistansi ( $R$ ).
2. Koil yang digunakan adalah 9 buah dengan bentuk rektangular berukuran 2x2 cm. Diameter kawat berukuran 0.5mm, jumlah lilitan adalah 120 dan jarak antara koil dengan objek adalah 0.5cm.
3. Sistem ICEIT yang didesain tidak sampai rekonstruksi.
4. Metode pengambilan data yang digunakan hanya *adjacent*.
5. Variasi frekuensi yang digunakan 5kHz, 50kHz, 1MHz, dan 10MHz.

6. Variasi amplitudo yang digunakan 10Vpp dan 20 Vpp.
7. Waktu induksi yang digunakan adalah 10 sekon.
8. Jeda waktu perpindahan induksi koil adalah 500 milisekon.
9. Tanah yang digunakan sebagai objek homogen adalah tanah laterit dari kawasan Cukul Pangalengan sejumlah 720 gram.
10. Objek anomali yang digunakan adalah serbuk besi sejumlah 50 gram.

### 1.5. Metode Penelitian

#### 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 diberikan dosen pembimbing, rekan-rekan mahasiswa, internet dan buku-buku yang berhubungan dengan tugas akhir penulisan.

#### 2. Pengukuran Nilai Beda Tegangan

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

#### 3. Metode Analisis

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

### 1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. BAB 1 PENDAHULUAN

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

#### 2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

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

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan-tahapan penelitian dan rencana kegiatan.

4. BAB 4 HASIL EKSPERIMEN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dilakukan analisa hasil pengukuran dan pengolahan citra yang terbentuk.

5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ICEIT baik segi kelebihan maupun kekurangan serta saran-saran yang berguna untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.