

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Standar keamanan di sebuah tempat umum sudah sesuatu yang harus wajib ada. Terutama ditempat yang berisiko terjadi kejahatan, misalnya di bandara, hotel, bank atau mall. Kejahatan yang sering terjadi biasanya menggunakan alat atau senjata berbahan logam. Senjata yang biasa digunakan tindakan kejahatan yaitu pisau, gunting, silet atau *cutter* dan senjata api (pistol dan sejenisnya) bahkan alat peledak. Sehingga ditempat tersebut perlu adanya alat sensor pendeteksi logam agar bisa mendeteksi senjata tajam yang berbahaya, misalnya *walkthrough metal detector*, *handheld metal detector*, *metal detector hunter*. Dalam menciptakan sebuah alat pendeteksi logam perlu sebuah sistem yang mampu mendeteksi bahan logam secara akurat. Dalam metode pendeteksian biasanya digunakan sebuah sensor.

Sensor dalam mengidentifikasi objek logam yang tersembunyi bisa menggunakan pemindaian dengan sistem kerja mutual induktansi. Pengaplikasian metode ini banyak digunakan dalam bidang kesehatan, manufaktur, eksplorasi, bidang penelitian dan bidang keamanan. Dalam sistem penginduksi magnet terhadap objek sekurangnya membutuhkan dua jenis koil yaitu koil *transmitter* dan koil *receiver* [1]. Pada injeksi elektrik dan induksi magnet dibutuhkan medan magnet yang nilainya besar dan homogen untuk mampu mengidentifikasi bentuk dan jenis bahan objek secara maksimal. Maka dalam menghasilkan medan magnet yang besar, salah satunya bisa melakukan rekayasa pada sistem konfigurasi koil. Biasanya konfigurasi koil yang digunakan yaitu berbentuk selenoida dan *rectangular*.

Dalam penelitian identifikasi jenis bahan pada objek, menggunakan sistem induksi medan magnetik sebagai sensor material telah dilakukan oleh Dian Arum Novitasari. Dengan judul penelitian yaitu *studi kelayakan sistem induktansi medan magnet menggunakan single transceiver pada bahan ferromagnetic dan non ferromagnetic* [5]. Pada penelitian tersebut dilakukan sistem karakterisasi koil dengan konfigurasi koil selenoida untuk mendeteksi objek ujinya, Penelitiannya berhasil membedakan jenis bahan *ferromagnetik* dan *non-ferromagnetik*.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penulis mengembangkan dalam mengidentifikasi objek berbahan logam, dengan mengubah dan menambah konfigurasi koil dan mengatur frekuensi dan tegangan input sehingga harapannya prototipe yang dibuat hasil deteksinya lebih akurat dan optimal. Serta *prototipe* ini sebagai referensi alat pendeteksi logam dengan sistem koil *transmitter* dan *receiver* menggunakan koil berbentuk selenoida array 1x2 yang saling berhadapan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana hasil rancangan *prototipe* detektor logam pada pintu pengaman dengan menggunakan prinsip kerja mutual induktansi?
2. Bagaimana karakterisasi keluaran tegangan receiver hasil identifikasi terhadap objek uji?
3. Bagaimana karakterisasi keluaran tegangan receiver hasil identifikasi objek dengan variasi ukuran objek uji?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui bentuk rancangan *prototipe* sistem pendeteksi logam berbasis mutual induktansi
2. Menganalisis hasil identifikasi sensor terhadap objek uji.
3. Menganalisis hasil identifikasi sensor terhadap variasi ukuran objek uji.

## **1.4 Batasan Masalah**

Penulis membatasi permasalahan dalam penelitian, sebagai berikut :

1. Hanya menganalisis keluaran tegangan *receiver* terhadap objek uji yang digunakan dalam penelitian menggunakan Osiloskop.
2. Objek uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu plat besi, logam dan seng dengan variasi ukuran 3x3x0,02 cm, 5x5x0,02 cm, 11x11x0,02 cm dan objek besi dan aluminium dengan ukuran 5x5x3 cm serta objek dalam keadaan diam.
3. Posisi objek uji diletakan ditengah antar koil *receiver* dengan posisi vertikal dan luas penampang menghadap koil. Serta tidak sampai menganalisis sudut objek terhadap koil.

4. Konfigurasi koil menggunakan konfigurasi array (1x2).
5. Pada penelitian ini hanya sampai eksperimen, tidak sampai ketahap klasifikasi objek uji atau pencitraan objek.
6. Jarak antara koil *transmitter* dan *receiver* menggunakan jarak 15 cm.
7. Tegangan input yang diberikan pada *transmitter* yaitu sebesar 20 Vpp dari *Function Generator*.

## 1.5 Metode Penelitian

### 1. Studi Literatur

Metode ini dilakukan untuk mendapatkan teori-teori dasar dan informasi sebagai sumber dan acuan dalam penulisan tugas akhir. Teori dan informasi diperoleh dari literatur, penjelasan dosen pembimbing, rekan-rekan mahasiswa, internet dan buku-buku yang berhubungan dengan tugas akhir.

### 2. Desain Sistem Sensor logam

Tahap ini membuat rancangan sebuah desain sistem detektor yang akan dibangun. Desain yang akan dibangun mengenai *prototipe* detector terhadap logam pada pintu pengaman skala laboratorium.

### 3. Rancang Bangun Prototipe

Pada tahap ini yaitu membangun *prototipe* dalam bentuk yang sebenarnya. Dari membuat bentuk sistem. Konfigurasi koil serta inputan yang dibutuhkan.

### 8. Pengukuran terhadap sistem alat terhadap objek

Setelah prototipe selesai dibuat, maka akan dilakukan pengukuran nilai medan magnet yang dihasilkan koil pada output sistem. Serta mengukur keluaran tegangan yang dihasilkan koil receiver ketika ada objek logam ditempatkan di antara sistem sensor koil.

### 9. Metode Analisis

Metode ini yaitu pengamatan terhadap output beda tegangan pada *receiver* yang didapat ketika objek uji ditempatkan diantara sistem sensor koil. Setelah itu dilakukan pengambilan dan pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel*. Lalu di analisis untuk ditarik kesimpulan dan saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut.

### 10. Penyusunan Laporan

Menyusun laporan dari hasil pengujian yang telah dilakukan untuk dijadikan buku Tugas Akhir

### **1.6 Sistematika Penulisan**

#### **1. BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

#### **2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan teori dasar yang mendukung dalam penelitian, diantaranya teori mengenai medan magnet, mutual induktansi, arus eddy dan medan magnet pada koil selenoida.

#### **3. BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan metodologi penelitian yang akan dilakukan, yaitu studi literatur, perancangan sistem, pengambilan dan analisis data serta penulisan laporan tugas akhir.

#### **4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini menjelaskan hasil dan analisis dari pengujian objek uji.

#### **5. BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian berikutnya.