

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Logam adalah zat keras yang biasanya paling digunakan oleh masyarakat untuk membuat suatu produk atau untuk menjadikan alat yang dipakai sehari-hari termasuk logam emas, nickel, platinum, aluminum, besi, silver, copper dan logam lainnya yang dibutuhkan. Sejak zaman kuno, manusia telah mengeksplorasi dan menggali logam sebagai bahan untuk membuat koin, perhiasan, dan objek seni lainnya. Logam ini memiliki variasi warna yang unik masing-masing sehingga sangat menarik [1]. Penggunaan logam telah menjadi sangat umum di kalangan manusia, terutama dalam kehidupan sehari-hari [2]. Salah satu tempat dimana masyarakat dari Kecamatan Bonjol, Kabupaten Pasaman, Provinsi Sumatera Barat sampai saat ini masih melakukan penambangan logam sebagai mata pencaharian utamanya untuk kebutuhan keluarga karena tempat tersebut mengandung butiran logam [3]. Salah satu logam yang memiliki harga tinggi adalah logam emas. Emas berukuran terkecil 0.5gram dijual seharga 523.500. Sedangkan, harga emas dengan ukuran terbesar 1000gram mencapai Rp 887.600.000 pada bulan September 2022 [5].

Logam telah menjadi pilihan investasi yang populer di kalangan masyarakat dan dikenal sebagai komoditas yang efektif dalam melindungi nilai uang dari inflasi [4]. Ada dampak ekonomi yang signifikan yang dirasakan, termasuk peningkatan pendapatan ekonomi dibandingkan dengan pekerjaan sebelumnya, peningkatan kesempatan kerja, kemampuan bagi pekerja untuk membangun dan memperbaiki rumah, membuka usaha warung, serta membeli kendaraan. Dengan adanya kemampuan menabung, individu mampu merencanakan untuk masa depan, termasuk menyediakan dana untuk membiayai pendidikan anak-anak mereka dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi, serta memberikan dukungan finansial kepada keluarga dan kerabat mereka [6].

Pertambangan melibatkan serangkaian kegiatan yang dilakukan untuk mencari, menggali, mengolah, memanfaatkan, dan menjual bahan galian. (emas,

nickel, platinum, aluminum, besi, *silver*, copper). Dalam pencarian logam tersebut masyarakat mengalami masalah yang sering dihadapi seperti kerugian waktu, tenaga, serta hasil target sangat tidak memuaskan dikarenakan masih menggunakan alat tradisional dan tidak dapat menemukan titik keberadaan logam yang lebih tepat sehingga menghabiskan waktu lebih lama, bahkan seharian tidak mendapatkan hasil. Kemudian dengan alat tradisional menyebabkan penyakit karena terjadinya faktor kelelahan sehingga tidak dapat mencapai hasil yang diinginkan. Maka masyarakat tidak dapat memaksimalkan penghasilan mereka karena belum memiliki alat yang efektif yang dapat membantu dan memudahkan pekerjaan tersebut, juga masyarakat belum mampu membeli alat yang canggih secara online dengan keterbatasan finansial dan teknologi yang ada. Jadi dari sini Masyarakat membutuhkan sistem yang mudah digunakan, sistem yang dapat mendeteksi titik keberadaan logam serta sistem yang mampu memberikan hasil logam yang ingin dicapai.

Dalam rangka pencarian solusi dari masalah yang dihadapi oleh masyarakat tersebut, sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang **“alat berbentuk ular pendeteksi logam berbasis mikrokontroler”** Sebuah robot yang telah dibuat mampu bergerak dengan mengikuti dan membaca garis sebagai jalur yang dilaluinya [7]. Pembatasan terjadi pada pergerakan robot karena tergantung pada pembacaan garis sebagai jalur. Selain itu, robot ini tidak memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi logam yang terdeteksi dan hasil logam yang dapat dideteksi pada alat ini adalah kurang dari jarak 3cm. Penelitian berikutnya adalah **“alat pendeteksi logam berbasis android dengan menggunakan komunikasi Bluetooth”** [8]. Alat ini sudah memiliki fitur-fitur baru akan tetapi tidak dapat mendeteksi logam dalam kondisi tanah yang tidak datar dan tidak dapat dipakai di tempat yang susah contohnya dalam mendaki gunung, hutan, dan juga dari segi jarak pendeteksian yaitu tidak dapat mendeteksi logam dengan jarak yang jauh karena sensor yang dipakai dengan diameter putaran berukuran kecil dan tidak memberikan hasil maksimal. Kemudian penelitian sebelumnya juga telah dilakukan **“alat sebagai pendeteksi logam dengan mikrokontroler”** [9] dimana pada penelitian ini memiliki kekurangan juga karena sensor yang digunakan

adalah *Sensor proximity* dimana sensor ini mendeteksi logam dengan jarak ± 2 cm saja sehingga untuk mendeteksi logam secara jarak jauh terbatas. Dan alat ini tidak dapat digunakan pada tempat yang susah dijalaninya seperti gunung, tempat batu-batu dan hutan.

Berdasarkan masalah tersebut, penulis membuat sebuah sistem pendeteksi logam atau (metal detektor) dimana sistem ini menggunakan metode *Deep Neural Network* (DNN) berbasis mikrokontroler. Dalam sistem ini dipakai dasar konsep dari VLF yaitu *Very Low Frequency* dimana menggunakan koil kawat sebagai sensor pendeteksi logam dimana koil ini memiliki *transmitter* dan *receiver* elektromagnetik untuk memancarkan dan menerima konduktivitas dari sebuah logam agar terdeteksi keberadaannya. Sistem ini diharapkan dapat mendeteksi logam pada berbagai tempat melalui sensor logam yang didasari oleh resistor, kapasitor, dioda dan koil kawat dan pengontrolan oleh mikrokontroler yang digunakan serta dapat dibawa dengan mudah di tempat yang susah dijalaninya, dan juga dapat mampu mendeteksi logam dengan jarak yang jauh. Sensor yang terancang dari sistem ini mendeteksi keberadaan logam, setelah terdeteksi logam maka sinyal dikirim ke mikrokontroler dan LED serta buzzer memberikan notifikasi yaitu buzzer akan berbunyi suara alarm dan LED akan menyala lebih terang. Kemudian, data yang terdeteksi tersebut ditampilkan dan tersimpan pada PC dan LCD memberikan notifikasi dengan tulisan "**terdeteksi logam**" pada saat terdeteksi logam dan tidak ada tulisan pada saat tidak mendapatkan pendeteksi logam dari sistem. Kemudian, hasil data yang didapat dari PC melalui software data streamer Excel (Plx-daq) dianalisis untuk mengoperasikan data logam yang terdeteksi oleh sistem termasuk logam nikel, platinum, aluminium, besi, silver, copper, melalui metode *Deep Neural Network* (DNN) yang diprogramkan pada Scikit-learn.

Berdasarkan konteks yang telah dijelaskan, muncul suatu ide yang akan dijelaskan dalam tugas akhir ini dengan judul sebagai berikut "**Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Logam Menggunakan Metode *Deep Neural Network* (DNN) Berbasis Mikrokontroler.**"

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan informasi yang telah disajikan sebelumnya, berikut adalah rumusan masalah yang diteliti dan dibahas dalam penelitian ini:

1. Bagaimana tingkat sensitivitas sensor logam yang akurat dalam mendeteksi logam
2. Bagaimana sistem dapat mendeteksi titik keberadaan logam.
3. Bagaimana pengguna dapat menggunakan sistem dengan mudah
4. Bagaimana hasil pengolahan data terhadap data dari logam yang terdeteksi

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan fokus dan kelancaran dalam pembahasan, perancangan, dan pembuatan alat, penulis melakukan pembatasan masalah. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini, permasalahan yang dibatasi adalah sebagai berikut:

1. Sensor logam dapat mendeteksi logam dengan jarak tertentu tidak melebihi dari pada 3m.
2. Tingkat sensitivitas dari sistem terbatas pada parameter yang ada pada sensor logam dan komponen-komponen pendukung lainnya (resistor, kapasitor, dioda)
3. Responsivitas dari sensor logam hanya dapat mendeteksi benda ringan atau kecil atau besar dengan sensitivitas yang tinggi.

1.4 Tujuan

Berikut adalah tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini:

1. Menentukan tingkat sensitivitas sensor logam yang akurat dalam pendeteksian logam.
2. Mendapatkan sistem yang dapat mendeteksi titik keberadaan logam.
3. Merancang sistem yang dapat digunakan dengan mudah oleh pengguna.
4. Menentukan cara proses pengolahan data dari logam yang terdeteksi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah dengan tujuan untuk menciptakan sistem pendeteksi logam (metal detektor) untuk memudahkan aktivitas pencarian logam bagi masyarakat termasuk logam nickel, platinum, aluminum, besi, silver, dan copper, dimana dibutuhkan bagi masyarakat yang masih menggunakan alat

tradisional. Dikarenakan sistem ini dirancang untuk mendeteksi keberadaan logam pada suatu tempat baik itu di permukaan tanah dan juga dalam daratan, gunung, hutan dan tanah datar serta tempat yang memiliki potensi mengandung logam tersebut sehingga memudahkan dan membantu terutamanya masyarakat yang bekerja di tambang. Maka dari sistem ini memungkinkan para penambang logam menjadi lebih berkembang dan maju pada pekerjaan yang dilakukannya sehari-hari.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan urutan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian pendahuluan terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian yang semuanya berhubungan dengan sistem pendeteksi logam (metal detektor). Selain itu, juga dijelaskan sistematisasi penulisan yang diikuti dalam tugas akhir ini.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini mengulas teori-teori yang relevan dan mendukung penelitian, yang diperoleh dari sumber-sumber terkait dengan topik penelitian yang sedang dilakukan pada sistem pendeteksi logam (metal detektor) serta pembahasan secara rinci semua komponen yang dibutuhkan dalam perancangan sistem tersebut.

BAB III METODOLOGI

Bagian ini mencakup langkah-langkah yang diambil selama pelaksanaan penelitian serta penerangan tentang langkah-langkah tersebut. Disini juga membahas tentang Analisis kebutuhan sistem pendeteksi logam, rancangan umum sistem, rancangan proses serta rancangan pengujian dari sistem pendeteksi logam tersebut.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan mengulas dan menganalisis sistem yang telah dibangun, proses pengujian, serta pengukuran tingkat keakuratan data yang diperoleh dari sistem tersebut serta berisi tentang hasil sistem, kemudian diuji untuk menentukan tingkat keberhasilannya, serta membandingkan sistem yang sudah ada sebelumnya

dan sudah dilakukan pengembangan dan peningkatan. Kemudian disini juga dibahas implementasi dari sistem pendeteksi logam, didukung dengan pengujian dan Analisis.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan uraian tentang hasil yang diperoleh dari sistem yang telah dikembangkan dimana sudah dirancang dengan memperoleh berupa data-data dari penelitian yang sudah diselesaikan dengan cara membandingkan sistem yang sudah ada sebelumnya dengan melakukan peningkatan, Selain itu, bab ini akan menyampaikan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, serta memberikan saran-saran yang dapat mendukung penelitian selanjutnya.

