

## BAB II LANDASAN TEORI

### 2.1 Studi Pustaka

Studi untuk perancangan dan pembuatan prototipe alat pendeteksi logam pada proses produksi pemotongan kentang berbasis arduino mega 2560 ini dilakukan dengan pencarian referensi melalui jurnal, artikel dan tugas akhir terdahulu. Penelitian serupa sebelumnya dilakukan oleh Farhan Muhtarom dan Hansi Effendi pada tahun 2020 dengan membuat pendeteksi logam. Pada penelitian ini menggunakan diy *metal detector* dan menggunakan sensor *infrared* sebagai sensor penghitung logam yang akan di deteksi. Penelitian dengan menggunakan alat ini memiliki tujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan dengan baik atau tidak dalam mendeteksi logam dan nonlogam dan berapa tingkat *error* yang kemungkinan terjadi pada prototipe alat ini. Kemudian jika terdeteksi logam maka *buzzer* ini akan berbunyi guna menjadi alarm yang menunjukkan logam. Dan kemudian akan diarahkan pada wadah terkumpulnya logam.[10]

Penelitian lain dilakukan pada tahun 2019 oleh Adie Iman Nurzaman, dan Dede Ramdan dengan judul rancang bangun prototipe sistem pendeteksian bahan *metal* dalam tanah menggunakan (logam) dalam tanah menggunakan *microcontroller* arduino uno r3 dan sensor npj. Alat ini menggunakan komponen utama yaitu sensor npn lj12a3 atau sering disebut sensor *proximity induktif* dan komponen pendukung lainnya seperti led, buzzer dll. Pengujiannya dilakukan dengan mendekatkan logam ke rangkaian sensor dengan jarak maksimal 2-3 mm jika terdeteksi keadaan logam maka akan ditampilkan pada layar lcd.[11]

Selain penelitian terdahulu terdapat referensi lain yang dilakukan oleh Dany Pratmanto, Angga Ardiansyah, Andrian Eko Widodo, dan Fakihotun Titiani dengan judul pembuatan alat pendeteksi kadar logam pada air berbasis arduino uno dengan menggunakan arduino uno dan sensor *konduktivitas* selain komponen utama tadi, pada judul ini menggunakan komponen output lcd. Dari pengujiannya dilakukan dengan menguji sampel air mineral, air pam, sumur dll untuk diindikasikan layak tidaknya dikonsumsi dengan angka aman yakni diatas 0,3mg/l.[12]

Sensor logam bisa disebut dengan sensor *metal detector*. Sensor *metal detector* mampu mendeteksi keberadaan objek logam karena menggunakan medan elektromagnet. Jadi, pada pembuatan prototipe

alat pendeteksi logam pada proses produksi pemotongan kentang ini, sensor yang digunakan adalah sensor *metal detector*.

Ketika *metal detector* mendeteksi adanya logam atau besi, maka servo akan menggerakkan tuas pemilah dan meletakkan potongan kentang yang ada di atas *conveyor* ke tempat yang berbeda. Motor servo mampu bergerak dua arah, *clock wise* dan *counter clockwise*. [13] Perpindahannya berupa sudut, biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu. Hasil yang ingin dari penelitian ini adalah *efektifitas* respon dari penyortir logam dan. Efektifitasnya mengacu seberapa besar tingkat keberhasilan sensor *metal detector* dalam mendeteksi makanan adanya logam, dan tuas pemilah memisahkan makanan terdeteksi logam. [8]

## 2.2 Komponen Penyusun

### 2.2.1 GP Pointer *Metal Detector* sensor

Sensor *metal detector* merupakan salah satu sensor dimana sensor ini dapat mendeteksi adanya logam dengan cara kerjanya memancarkan gelombang elektromagnetik ketika tegangan disupply ke *coil* pada sensor. Ketika terdapat objek berupa *metal* yang terdeteksi maka akan ada perubahan nilai induktansi. Pada alat dengan nama GP Pointer pendeteksi logam sensor ini berfungsi sebagai sensoring guna mendeteksi logam pada proses produksi pemotongan kentang. Jika terdeteksi maka akan mengirimkan sinyal pada arduino untuk menggerakkan motor servo, serta ditampilkan pada layar LCD. [14]

Detektor logam atau *metal detector* ini digunakan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi logam yang ada di dalam atau di bawah permukaan tanah. Spektrum penggunaan sangat luas, mulai kepentingan militer dan non militer. Berikut beberapa contoh penggunaan *metal detector* (detektor logam, detektor harta karun, *underground treasure hunting*)

- *Security inspection*, inspeksi keamanan
- *Scanning* logam asing di bahan mentah, bahan bakar, dan makanan
- *Scanning* benda yang mengandung metal di mall ataupun barang bawaan penumpang
- Mendeteksi jalur pipa dan kabel bawah tanah
- Penelitian *arkeologi*, eksplorasi bahan mineral, pencarian bahan *metal* yang tertimbun di dalam tanah [15]



Gambar 2.1 sensor *metal detector* GP Pointer

### 2.2.2 Arduino Mega 2560 R3 CH340

Arduino Uno adalah salah satu *development kit microcontroller* yang berbasis pada Mega2560 R3 CH340. Arduino Uno R3 adalah seri terakhir dan terbaru dari seri Arduino USB. Modul ini sudah dilengkapi dengan berbagai hal yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler untuk bekerja, tinggal colokkan ke *power supply* atau sambungkan melalui kabel USB ke PC. *Specifics* Arduino Mega terdapat pada Tabel 2.1 dan gambarnya ada pada Gambar 2.2[16]

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Mega

Spesifikasi	Detail
Catu daya	5 V
Tegangan <i>Input</i>	7 – 12 V
Pin I/O <i>Analog</i>	16
Pin I/O <i>Digital</i>	54
<i>Flash Memory</i>	256 KB
SRAM	8 KB

EEPROM	4 KB
Arus DC untuk pin 3.3 V	50 mA
Arus DC per pin I/O	40 mA



Gambar 2. 2 Arduino Mega 2560

### 2.2.3 Motor DC *Power Window*

Motor DC adalah perangkat elektronik yang mengubah energi listrik menjadi energi kinetik berupa putaran. Motor DC *power window* memerlukan sumber tegangan DC yang dihubungkan ke dua terminalnya untuk dapat berputar dengan torsi 30 kg. Digunakan dua buah motor DC *power window* pada Mesin pemotong kentang dan satu lagi untuk menggerakkan konveyor sortiran. Spesifikasi dari motor DC *power window* pada Tabel 2.2 dan Gambarnya pada Gambar 2.3 sebagai berikut [17]

Tabel 2.2 Spesifikasi Motor DC *Power Window*

Spesifikasi	Detail
Sudut tekanan	20 °
Jumlah gigi	7
Tegangan	12 V

Kecepatan	60 RPM
Nilai torsi	20-30
Arus	<15A



Gambar 2.3 Motor dc *power window*

#### 2.2.4 DC Power Supply

DC *power supply* adalah pencatu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk *direct current (DC)* dan memiliki polaritas yang tetap yaitu positif dan negatif untuk bebannya. DC *power supply* biasanya terdiri dari trafo, dioda penyearah, dan kapasitor penyaring untuk merubah sumber tegangan input berupa arus listrik dalam bentuk *alternating current (AC)* menjadi DC. Sebuah DC *power supply* dengan tegangan keluaran sebesar 24 volt digunakan pada rangkaian sebagai sumber tegangan untuk mikrokontroler Arduino Mega dan motor DC[18]. *Power supply* digunakan sebagai sumber alat ini dari sumber PLN 220 volt. *Power supply* memiliki tegangan output 24 volt dan tidak dapat diubah ubah hanya memiliki kapasitas daya sebesar 6.5 *ampere* dan beban yang terhubung tidak boleh melebihi batasan daya agar *power supply* tersebut dapat berfungsi dengan baik dan aman. Bentuk fisik dari DC *power supply* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 DC Power Supply

### 2.2.5 *Liquid Crystal Display dan I2C*

Merupakan salah satu komponen biasa dipakai untuk menampilkan karakter berupa teks, angka, atau tanda baca atau simbol tertentu. LCD (*Liquid Crystal Display*) ini dapat digunakan untuk menampilkan karakter 16 x 2. LCD adalah lapisan dari campuran organik

antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan *indium oksida* dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya *vertikal* depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.[19]

Komponen ini memiliki 16 pin yang dapat digunakan. Berikut ini adalah bentuk fisik beserta pin I/O nya.

Berikut ini fungsi setiap pin I/O yang ada pada LCD nya :

- VSS = Dihubungkan Ke *Ground*
- VCC = Catu Daya Positif (+5V)
- VEE = Pengatur Kontras Cahaya LCD. Potensiometer 10K Ohm bisa digunakan untuk mengatur tingkat kontrasnya.
- RS = Pilih *Register*, Logika *HIGH* untuk mengirim data, Logika *LOW* untuk mengirim instruksi.
- RW = Bus Kontrol Baca/Tulis.
- E = Data Aktif

- D0 - D7 = Data
- LED+ = Catu daya Positif untuk layar
- LED- = Catu daya Negatif untuk layar



Gambar 2.5 LCD dan I2C.

### 2.2.6 Alat pemotong kentang

Merupakan salah satu alat dimana memiliki fungsi untuk memotong kentang menjadi potongan berbentuk stik kentang. Dimana pada prototipe alat ini memiliki fungsi sebagai pemotong kentang sebelum masuk sortiran *metal detector*. Pada proses inilah yang nantinya menggunakan mesin dan inilah titik yang akan diuji pada sortiran deteksi logam apakah selama proses pemotongan ini logam akan ikut ke potong potongan kentang yang menjadi titik fokus utama alat ini. Alat pemotong kentang ini biasanya digunakan secara manual menggunakan tenaga manusia, dan pada alat ini dibuat otomatis agar lebih efisien dan mudah untuk digunakan.[8]



Gambar 2.6 Alat pemotong kentang