

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Sistem otomasi sudah banyak diterapkan di dunia industri maupun manufaktur. Sebagian besar perusahaan menggunakan sistem otomasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam sebuah proses produksi untuk mencapai hasil yang maksimal (Khoirul Anaam *et al.*, 2022). Salah satu implementasi sistem otomasi di industri adalah pada proses pengepakan (Fathahillah *et al.*, 2020). Sistem otomasi pada proses pengepakan sangat bermanfaat untuk memudahkan pekerjaan, menghemat waktu, dan menghemat biaya karena berkurangnya tenaga kerja manusia (Utomo, 2021).

Otomatisasi pada sistem pengepakan pada umumnya menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai pengontrolnya seperti pada proses pengepakan atau pengemasan tepung (Yoanda, Kamal and Azhar, 2018) dan proses pengemasan air minum (Leovandi, 2020). Penggunaan PLC pada kedua proses pengepakan tersebut digunakan untuk memaksimalkan jumlah produk yang dikemas dalam rentang waktu yang sama sebelum menggunakan PLC.

Selain otomatisasi di industri, saat ini terdapat teknologi yang banyak dikembangkan di industri, yaitu teknologi *machine vision*. *Machine vision* merupakan teknologi yang menggunakan teknik pengambilan citra digital secara otomatis, kemudian citra tersebut diproses dan dianalisa datanya sebagai acuan dalam pengambilan keputusan suatu sistem (Rahmadian and Widyartono, 2020).

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Sistem otomasi sudah banyak diterapkan di dunia industri maupun manufaktur. Sebagian besar perusahaan menggunakan sistem otomasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam sebuah proses produksi untuk mencapai hasil yang maksimal (Khoirul Anaam *et al.*, 2022). Salah satu implementasi sistem otomasi di industri adalah pada proses pengepakan (Fathahillah *et al.*, 2020). Sistem otomasi pada proses pengepakan sangat bermanfaat untuk memudahkan pekerjaan, menghemat waktu, dan menghemat biaya karena berkurangnya tenaga kerja manusia (Utomo, 2021).

Otomatisasi pada sistem pengepakan pada umumnya menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) sebagai pengontrolnya seperti pada proses pengepakan atau pengemasan tepung (Yoanda, Kamal and Azhar, 2018) dan proses pengemasan air minum (Leovandi, 2020). Penggunaan PLC pada kedua proses pengepakan tersebut digunakan untuk memaksimalkan jumlah produk yang dikemas dalam rentang waktu yang sama sebelum menggunakan PLC.

Selain otomatisasi di industri, saat ini terdapat teknologi yang banyak dikembangkan di industri, yaitu teknologi *machine vision*. *Machine vision* merupakan teknologi yang menggunakan teknik pengambilan citra digital secara otomatis, kemudian citra tersebut diproses dan dianalisa datanya sebagai acuan dalam pengambilan keputusan suatu sistem (Rahmadian and Widyartono, 2020).

Teknologi *machine vision* pada umumnya diimplementasikan pada proses inspeksi produk seperti pada proses pemilahan produk yang cacat atau *quality control* (Wang, Fu and Gao, 2019). Akan tetapi, selain dari proses inspeksi atau pemilah kualitas produk, teknologi *machine vision* juga dapat diimplementasikan pada sistem lain seperti pada sistem pengepakan yang diterapkan pada proses identifikasi produk sebelum produk tersebut dikemas.

Pada setiap kemasan produk terdapat kode yang digunakan untuk mengidentifikasi produk yang disebut *barcode*. Terdapat dua jenis *barcode*, yaitu *barcode* satu dimensi seperti kode UPC, EAN, Code 39, Code 128, Codabar, dan Interleaved 2 of 5 (ITF) dan *barcode* dua dimensi seperti *QR Code*, *PDF 417*, *Data Matrix*, dan *Aztec Code*. Kedua jenis *barcode* tersebut memiliki kelebihan masing-masing. Salah satu jenis *barcode* yang memiliki keunggulan dapat menampung data lebih besar dan banyak diterapkan di berbagai bidang adalah *QR Code* (Khamidullin *et al.*, 2019)

*QR-Code* atau *Quick Response Code* merupakan jenis kode batang matrik atau kode dua dimensi yang dapat menyimpan informasi data (Tiwari, 2016). Di industri *QR-Code* biasa digunakan pada kemasan, berisi informasi mengenai produk, seperti informasi jenis produk, tanggal produksi, tanggal kadaluwarsa, kandungan produk, dan lain sebagainya. *QR Code* di dunia industri dapat mempermudah dalam melakukan pelacakan dan pemantauan proses produksi dan keamanan pada produk. (Saghranie and Widyaiswara, 2020).

*QR-Code* dirancang untuk dapat dibaca oleh alat pemindai (Tiwari, 2016). Alat pemindai yang dapat digunakan untuk membaca *QR-Code* diantaranya *pen-type reader*, *laser scanner*, dan CCD (*Charge Couple Deviced*) *reader* (Pradhan, Tyagi and Nagpal, 2021). Selain itu, *QR-Code* juga dapat dibaca atau dipindai menggunakan kamera dan perangkat lunak dekode yang diinstal pada perangkat (Khamidullin *et al.*, 2019). Penggunaan kamera untuk memindai *QR Code* sudah banyak diterapkan di berbagai bidang salah satu nya di industri.

Oleh karena itu, penulis memiliki gagasan untuk melakukan penelitian dengan judul “Sistem Pengepakan Berdasarkan *QR Code* dengan menggunakan Teknologi *Machine Vision* berbasis PLC dan Raspberry Pi”. Penelitian ini merupakan perancangan sistem pengepakan secara otomatis dengan menggunakan PLC sebagai pengontrol utamanya dengan memanfaatkan *QR Code* yang terdapat pada kemasan sebagai identifikasi mengenai jenis dan jumlah produk yang harus dimasukkan ke dalam kemasan tersebut. Sistem pengepakan menggunakan teknologi *machine vision* ini melakukan proses dekode *QR Code* dengan alat pemindai menggunakan kamera *webcam* Taffware US829 berbasis Raspberry Pi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu sebagai berikut.

1. Bagaimana proses dekode *QR Code* pada sistem pengepakan berdasarkan *QR Code* menggunakan teknologi *Machine Vision*?

2. Bagaimana proses pengepakan pada sistem pengepakan berdasarkan *QR-Code* menggunakan teknologi *Machine Vision* berbasis PLC dan Raspberry Pi?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis proses dekode *QR Code* dengan pemindai kamera *webcam* Taffware US829 berbasis Raspberry Pi pada sistem pengepakan berdasarkan parameter intensitas pencahayaan, sudut tangkap *webcam*, jarak *webcam* dan ukuran cetak, kondisi *QR Code*, orientasi *QR Code*, dan jenis perangkat
2. Menganalisis proses pengepakan berdasarkan proses dekode dan pengisian benda pada sistem pengepakan berdasarkan *QR-Code* menggunakan teknologi *machine vision* berbasis PLC dan Raspberry Pi.

Adapun tujuan dari perancangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah untuk membuat atau membangun sistem pengepakan benda berdasarkan *QR Code* dengan menggunakan alat pemindai berupa kamera *webcam* Taffware US829 dengan kontroler utama adalah PLC dan dibantu dengan Raspberry Pi sebagai kontroler yang memproses dekode *QR Code* dan untuk mengetahui parameter-parameter yang dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan proses dekode *QR Code*.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Dapat menjadi sistem yang lebih efektif dalam proses pengepakan.

2. Dapat menjadi metode dalam melakukan pemindaian *QR Code* dengan lebih cepat dan meminimalisir kegagalan pemindaian.

### **1.5. Batasan Masalah**

Pada perancangan sistem pengepakan berdasarkan *QR Code* dengan teknologi *machine vision* ini terdapat beberapa batasan sistem, yaitu sebagai berikut.

1. Benda yang dikemas berupa benda berbahan plastik berbentuk tabung (diameter = 3 cm, tinggi = 2 cm) dan kubus (panjang = 3 cm, lebar = 3 cm, tinggi = 2 cm).
2. *QR Code* yang digunakan merupakan *QR Code* tipe teks yang merupakan salah satu jenis *barcode* dua dimensi.
3. *QR Code* digunakan untuk mengidentifikasi jenis dan jumlah benda yang harus dimasukkan ke dalam box.
4. Pemindaian *QR-Code* menggunakan *webcam* Taffware US829.
5. Pemindaian *QR-Code* dilakukan pada satu sisi.

### **1.6. Sistematika Laporan**

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I berisi uraian latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah pada penelitian.

#### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab II berisi uraian teori-teori yang digunakan untuk menunjang penelitian serta penelitian-penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini.

### BAB III METODE PENELITIAN

Bab III berisi uraian tahapan-tahapan penelitian yang akan dilaksanakan yang dilengkapi dengan *flowchart* untuk merepresentasikan alur kerja yang dilakukan dalam melakukan penelitian.

### BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV berisi uraian hasil pengujian unit dan pengujian sistem serta analisa mengenai sistem yang telah dirancang.

### BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V berisi uraian kesimpulan dan saran dari keseluruhan penelitian yang telah dilaksanakan.