

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) memiliki peranan yang penting dalam perputaran perekonomian daerah. Banyak masyarakat yang mendirikan UMKM sebagai sumber penghasilan utama mereka dan sebagian besarnya berkecimpung dalam dunia kuliner seperti minuman dan makanan. Minuman dengan kemasan botol menjadi salah satu usaha yang diminati oleh masyarakat. Dalam usaha ini masyarakat masih menggunakan tenaga manusia yang dikerjakan secara manual untuk memproduksinya, sehingga saat permintaan produk meningkat maka sering terjadi *human error* serta pengerjaannya yang secara manual dinilai kurang bersih dan higienis. Dari banyaknya permasalahan dalam pengisian botol minuman yang dialami pelaku usaha, maka dari itu diperlukan alat yang dapat menunjang produksi UMKM agar lebih efisien.

Perkembangan UMKM yang semakin pesat ini juga beriringan dengan perkembangan teknologi yang semakin maju, sehingga memungkinkan untuk membuat teknologi *filling capping* yang dapat mempermudah dan mempercepat produksi minuman. *Filling capping* merupakan alat yang digunakan untuk mengisi cairan pada botol lalu menutupnya secara otomatis dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) sebagai pusat kontrol, sedangkan pada penggunaan HMI digunakan sebagai pusat mengendalikan dan memantau kinerja mesin *filling capping* agar sesuai dengan perencanaan. PLC dan HMI sendiri telah banyak digunakan pada aplikasi industri, seperti proses pembungkusan, pemisahan bahan, perakitan dan lain sebagainya. PLC memiliki peranan yang penting dalam membantu pekerjaan manusia dengan sistemnya yang otomatis. Hampir semua industri menggunakan PLC sebagai sistem kontrol dan HMI sebagai sistem kendali otomatis atau monitoring mesin.

Banyaknya industri yang menggunakan PLC sebagai sistem kontrolnya bukan tanpa alasan, namun karena PLC ini mampu mengontrol mesin-mesin atau proses dengan tepat serta instalasinya yang sederhana dan tidak memakan waktu. Sistem *filling capping* yang dirancang ini akan memanfaatkan sensor *photoelectric* sebagai

sensor yang mendeteksi adanya botol serta menggunakan konveyor sebagai sarana untuk memindahkan botol. Terdapat beberapa tahap pada sistem ini, yaitu proses pengisian, pemberian tutup botol dan penguncian. PLC yang dijadikan sebagai pusat kontrol sebelumnya akan diprogram terlebih dahulu menggunakan *software CX-Programmer*. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *ladder diagram*, dimana *software* ini dapat diprogram untuk menjalankan fungsi-fungsi seperti *logic, timing, counting, sequencing* dan *arithmetic* yang dapat mengontrol proses alat atau mesin melalui modul digital atau analog *input output*.

Sebelumnya telah terdapat beberapa penelitian serupa yang mencoba membuat mesin *filling capping*. Di antaranya adalah perancangan pengisian botol berbasis arduino uno [1] sebagai mikrokontrollernya, metode ini digunakan untuk mengontrol *driver* dan motor DC serta penambahan sensor *photodiode* untuk mendeteksi adanya botol. Namun penggunaan arduino sebagai kontrolnya dinilai terlalu rumit dan kurang efisien. Lalu, juga terdapat perancangan pengisian botol berbasis PLC dan Labview [2] sebagai kontrolnya. Pada sistem ini memakai sensor level yang digunakan pada proses pengisian, namun sistem ini hanya sampai pada tahap pengisian tidak sampai pada tahap penutupan.

Berdasarkan hal tersebut, penulis merancang sistem pengisian dan penutup botol minuman secara otomatis berbasis PLC. *Filling capping* ini diharapkan mampu menjadi solusi bagi masyarakat agar dapat mempermudah dan mempercepat masa produksi untuk mengejar permintaan pasar serta menjadikan pengerjaannya lebih bersih dan higienis tanpa campur tangan manusia secara langsung. Sistem otomasi ini juga dirancang dengan skala UMKM guna membantu para pemilik usaha minuman kemasan botol dengan harga yang terjangkau dan pengaplikasiannya yang mudah digunakan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada uraian latar belakang di atas, maka permasalahan pada penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memproduksi minuman kemasan botol secara otomatis dengan campur tangan manusia seminimal mungkin?

2. Bagaimana mengoptimalkan *filling capping* berbasis PLC yang dirancang agar mampu bekerja baik sesuai kebutuhan?
3. Bagaimana perancangan struktur dan perancangan program pada sistem *filling capping*?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membangun suatu sistem pengisian dan penutupan botol minuman otomatis berbasis PLC dan HMI. Sehingga dapat mempermudah dan memangkas waktu produksi serta memperkecil biaya produksi bagi pelaku UMKM.

### **1.4 Batasan Masalah**

Agar penelitian fokus pada pokok permasalahan dan tidak meluas pada hal lain, maka terdapat beberapa Batasan masalah yaitu:

1. Penelitian ini menggunakan PLC sebagai kontrollernya.
2. HMI sebagai visualisasi dalam mengendalikan dan memantau mesin.
3. Sensor proximity untuk mendeteksi botol.
4. Menggunakan motor DC sebagai penggerak konveyor.
5. Menggunakan pompa air DC sebagai alat untuk mengisi air.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah untuk memberikan kontribusi yang nyata bagi perkembangan teknologi terutama dibidang industri untuk realisasi otomasi pengisian minuman pada botol dalam skala UMKM.