

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara dengan populasi jumlah penduduk terbanyak keempat di dunia. Dengan semakin meningkatnya jumlah kepadatan penduduk maka meningkat pula kebutuhan pokok manusia seperti air. Air merupakan kebutuhan yang sangat pokok bagi kehidupan. Semua makhluk hidup memerlukan air, demikian pula manusia tidak dapat hidup tanpa air. Air merupakan zat yang sangat penting bagi tubuh manusia. Sekitar 50 - 70% tubuh manusia terdiri dari air, termasuk kulit, jaringan tubuh, sel - sel dan seluruh organ tubuh lainnya. Maka dari itu, air minum dalam kemasan (AMDK) menjadi salah satu solusinya (Setiawan dan Rijanto, 2019).

Air minum dalam kemasan (AMDK) tentunya menjadi pilihan yang mudah bagi masyarakat untuk memenuhi kebutuhan cairan dalam tubuh. Kini produsen AMDK banyak berkembang dan mengalami kemajuan yang pesat. Banyak merek-merek baru bermunculan, tentunya dengan menawarkan konsep yang berbeda atau sekadar memenuhi permintaan para konsumen dan distributor. Tentunya bisnis AMDK sangat menarik perhatian para UMKM serta pengusaha kecil yang turut memenuhi permintaan pasar dengan berbagai merek dan model. Pengembangan dan perbedaan antara merek satu dengan yang lainnya tidak hanya pada kualitas air yang dihasilkan tetapi juga dari sistem kerja yang dijalankan.

Proses Pengisian AMDK oleh UMKM serta pengusaha kecil masih banyak yang menggunakan tenaga manusia atau manual, sehingga operator harus memperhatikan volume air dalam botol pada saat pengisian AMDK. Tentunya hal ini membuat sistem produksi menjadi tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu diperlukan sebuah alat ukur sederhana yang mampu mengontrol serta menentukan besarnya jumlah volume air yang tertampung didalam botol. Dengan adanya alat ukur bersistem otomasi ini diharapkan mampu meningkatkan keefektifan dan efisiensi kerja (Setiawan dan Rijanto, 2019). Dimana sistem Otomasi adalah suatu teknologi yang menggabungkan aplikasi ilmu mekanik, elektronika dan sistem berbasis komputer melalui proses atau prosedur yang biasa disusun menurut

program instruksi serta dikombinasikan dengan pengendalian otomatis (catu balik) untuk meyakinkan apakah semua instruksi itu sudah dilaksanakan seluruhnya dengan benar sehingga produktivitas, efisiensi dan fleksibilitas meningkat (Purnomo, 2004).

Selain itu faktor *human error* juga mampu diminimalisir dengan melihat tingkat keunggulan yang diberikan dari sistem kontrol otomatis tersebut. Berdasarkan *Domino's Theory* yang dikemukakan oleh Heinrich H.W yang dikemas dalam buku "*Accident Prevention*" pada tahun 1972 bahwa "manusia cenderung melakukan kesalahan saat melakukan pekerjaan". Selanjutnya disempurnakan oleh Bird dan Germain (1986) yang menghubungkan dengan refleksi manajemen secara langsung akibat *human error* yang menyebutkan bahwa "Kelalaian kerja dapat mengakibatkan kerugian pada manusia itu sendiri, harta, benda dan proses produksi"

Tuntutan diatas menjadi salah satu acuan bagi UMKM serta pengusaha kecil industri untuk menjalankan sistem otomatis dan semakin berinovasi, salah satu contohnya dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*). PLC saat ini sangat ramai digunakan pada bidang industri karena selain memudahkan dalam pemogramannya (berbasis diagram ladder), keuntungan lain yang didapat adalah fleksibilitas, jumlah kontak, *pilot running*, serta menyederhanakan komponen- komponen sistem kontrol seperti *counter* dan *timer*.(Sumber) Selain kelebihan- kelebihan tadi, telah tersedia juga sistem HMI *Human Machine Interface* sehingga dapat melakukan perantauan kinerja PLC. Maka dari itu kami mencoba mengaplikasikan suatu alat miniatur pengisian air minum dalam kemasan secara otomatis berbasis PLC.

PLC disini memiliki peran sebagai penggerak alat tersebut melalui konveyor yang digerakan oleh motor DC dan pompa DC untuk mengisi air kedalam botol. Dengan adanya mesin ini kami berharap dapat berguna bagi UMKM serta pengusaha kecil industri yang berada di Indonesia khususnya Provinsi Sumatera Selatan, Kota Palembang. Dengan menggunakan sistem otomatis ini perusahaan tersebut dapat meminimalisir kesalahan produksi yang dapat disebabkan oleh operator (*human error*).

Alat ini dibuat untuk mempermudah dan mempersingkat waktu dalam suatu kegiatan produksi di sebuah perusahaan yang dilakukan secara berulang dalam waktu dan jumlah yang banyak sehingga dapat mengurangi terjadinya *human error* dan membuat pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk merancang, meneliti dan membuat laporan akhir dan alat dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Otomatis Pengisian Air Minum Dalam Kemasan Berbasis PLC Guna Meningkatkan Keefektifan Produksi”**

## **1.2 Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian dan penulisan laporan akhir ini sebagaimana berikut :

1. Mengangkat permasalahan pada produktivitas produksi dan mengilustrasikan cara menanggulangnya pada laporan akhir ini.
2. Mengetahui bagaimana perancangan alat sistem non-manual (otomatis) pengisian air dalam botol menggunakan bahasa pemrograman PLC.
3. Untuk mengetahui bagaimana tingkat konsistensi dari sistem kontrol otomatis berbasis PLC pada alat pengisian air dalam botol dibanding sistem non otomatis.
4. Untuk mengetahui keefektifan sistem otomatis baik dari segi waktu, ketepatan pengisian dan penanggulangan kesalahan pada operator (*human error*).

## **1.3 Manfaat**

Adapun manfaat dari penelitian dan penulisan laporan akhir ini sebagaimana berikut :

1. Dapat mengaplikasikan dan mengilustrasikan dunia industri dengan pembuatan alat pada laporan akhir ini.
2. Dapat menjelaskan sistem kerja prototype pengisian air dalam botol berbasis PLC.

## **1.4 Rumusan dan Batasan Masalah**

### **1.4.1 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka perumusan masalah yang dapat diambil antara lain sebagai berikut :

1. Bagaimana cara meningkatkan produktivitas produksi dan kualitas kebersihan pengisian air minum dalam kemasan.
2. Bagaimana cara membuat sistem kontrol otomatis pada kegiatan produksi pengisian air minum dalam kemasan sehingga lebih efektif dan efisien
3. Bagaimana cara menanggulangi dan meminimalisir kesalahan produksi yang dapat disebabkan oleh operator (*human error*).
4. Bagaimana cara mengaplikasikan suatu alat miniatur pengisian air minum dalam kemasan secara otomatis berbasis PLC.

### **1.4.2 Batasan Masalah**

Agar laporan akhir ini menjadi lebih terfokus dan tidak keluar dari ruang lingkup pembahasan yang diambil, maka batasan masalah yang diambil penulis dalam penyusunan laporan ini adalah : Membuat dan menganalisa keefektifan sistem otomatis pengisian air minum dalam kemasan berbasis *programmable logic controller* guna meningkatkan efisiensi produksi.

## **1.5 Metode Penulisan**

Dalam penulisan dan penyusunan laporan akhir ini, penulis menggunakan beberapa metode untuk mendapatkan hasil yang maksimal, yaitu sebagai berikut :

### **1. Metode Literature**

Metode ini digunakan penulis untuk mencari dan mengumpulkan teori-teori dasar serta teori-teori pendukung dari berbagai sumber seperti buku-buku referensi, jurnal-jurnal nasional, serta situs-situs resmi di internet yang berhubungan dengan penulisan laporan akhir ini.

### **2. Metode Perancangan dan Pembuatan Alat**

Pada metode ini penulis membuat perancangan dan rangkaian alat yang

meliputi perancangan mekanik, pembuatan papan komponen kontrol dan pemasangan komponen mekanik yang digunakan pada papan pvc sebagai landasan alat yang dibuat.

### 3. Metode Pengisian Program

Pada metode ini penulis akan melakukan pengisian program dengan menyisipkan bahasa pemrograman yang telah dibuat kedalam PLC.

### 4. Metode Pengujian

Metode pengujian ini digunakan penulis agar dapat mengetahui apakah sistem yang dibuat sudah sesuai dengan bahasa pemrograman yang diinginkan dan apakah terjadi kendala pada alat yang telah dibuat serta penulis juga dapat mengumpulkan data hasil percobaan untuk dituangkan dalam laporan akhir ini.

### 5. Metode Konsultasi dan Diskusi

Melakukan konsultasi dan diskusi dengan dosen pembimbing dan pihak-pihak terkait yang berpengalaman dengan bidang yang diangkat pada laporan akhir ini.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika pembahasan dan penulisan laporan ini terdiri atas lima bab dan pada akhir laporan juga disertai lampiran untuk memperjelas dan mendukung permasalahan yang diangkat pada laporan ini, dimana masing-masing bab terdiri atas uraian-uraian sebagai berikut :

### **BAB I            PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisi secara jelas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, metode penulisan dan sistematika penulisan.

### **BAB II          TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar yang menunjang pembahasan masalah yang lahir dari latar belakang

serta pada bab ini juga akan menyanyikan teori-teori pendukung lain yang berkaitan dengan laporan akhir ini.

### **BAB III RANCANG BANGUN**

Pada bab ini membahas dan menjelaskan tentang tujuan perencanaan, langkah-langkah pembuatan alat, hasil pengerjaan serta cara kerja rangkaian dan sistem kontrol otomatis pada alat yang dibuat.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai pembahasan khusus terhadap permasalahan yang dihadapi, berupa hasil analisis dan pembuatan alat yang telah dikerjakan serta perhitungan secara teoritis untuk menuntaskan permasalahan yang ditemui.

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini berisi mengenai bagian penutup laporan yang terdiri dari kesimpulan yang berasal dari pembahasan masalah dan dijabarkan berdasarkan kejadian dan hasil uji coba yang diambil. Pada bab ini juga menyajikan saran-saran yang diharapkan penulis dapat berguna bagi perbaikan dan kesempurnaan laporan ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**