

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri di Indonesia menunjukkan kemajuan yang signifikan, baik pada sektor industri berskala besar maupun kecil. Air minum merupakan salah satu kebutuhan pokok setiap individu[1]. Sejalan dengan perkembangan tersebut, dibutuhkan peralatan produksi yang sesuai guna meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Saat ini, banyak masyarakat memilih untuk menjalankan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM), terutama di bidang makanan dan minuman, sebagai sumber pendapatan. Industri minuman menjadi salah satu sektor yang menuntut efisiensi tinggi, baik dari sisi waktu maupun tenaga kerja. Salah satu solusi untuk meningkatkan efisiensi adalah dengan menggunakan sistem kontrol otomatis dalam proses pengisian cairan ke dalam botol, yang mampu mempercepat proses produksi[2]. Namun demikian, tantangan yang masih dihadapi adalah penggunaan sumber daya yang kurang efisien karena tidak adanya sistem pemantauan yang optimal selama proses produksi berlangsung[3].

Programmable Logic Controller (PLC) merupakan perangkat kendali yang berfungsi untuk mengatur dan mengontrol perangkat keras yang terintegrasi agar dapat beroperasi secara otomatis. Sebagai controller, PLC mampu menjalankan proses pengisian secara otomatis sesuai dengan waktu yang telah ditentukan atau diatur sebelumnya[4]. PLC Outseal dapat beroperasi dengan tegangan 5V hingga 24V, sehingga dapat disesuaikan dengan berbagai sumber daya listrik yang tersedia[5] PLC (Programmable Logic Controller) merupakan perangkat kendali yang dimanfaatkan di dunia industri untuk mengatur jalannya suatu sistem atau proses[6]. Perangkat ini memiliki keunggulan dalam hal kemudahan pemrograman, tingkat keandalan yang tinggi, serta fleksibilitas dalam pengaturan konfigurasi. PLC dapat diprogram untuk menjalankan serangkaian instruksi secara berurutan, yang dapat disesuaikan dengan

kebutuhan sistem melalui kondisi-kondisi tertentu[7]. Seiring dengan kemajuan teknologi saat ini, PLC juga dapat diintegrasikan dengan perangkat lain seperti Human-Machine Interface (HMI). Integrasi ini memberikan kemudahan bagi pengguna dalam memantau dan mengendalikan proses dari jarak jauh melalui antarmuka yang interaktif dan mudah digunakan, baik melalui komputer maupun perangkat seluler[8].

Untuk mengoperasikan dan menghentikan peralatan produksi secara efisien, dibutuhkan sebuah pengendali yang andal, salah satunya adalah PLC Outseal. PLC Outseal berfungsi sebagai kontroler yang mendukung komunikasi dengan perangkat Android melalui protokol HMI Modbus. Selain itu, PLC ini menggunakan metode pemrograman berbasis ladder diagram, yang dikenal mudah untuk dipahami dan diterapkan. Pada umumnya, proses menyalakan dan mematikan mesin masih dilakukan secara manual, namun dengan adanya integrasi HMI Modbus[9].proses tersebut dapat dilakukan secara otomatis dan lebih praktis.

Penggunaan HMI yang terhubung dengan PLC memungkinkan pengguna untuk mengendalikan mesin atau komponen secara langsung melalui tampilan antarmuka visual. Hal ini memungkinkan operator melakukan penyesuaian secara real-time tanpa harus menyentuh atau mengakses langsung mesin yang dikendalikan[10]. HMI juga memberikan kemudahan bagi operator dalam memantau status proses, seperti pengisian, serta memungkinkan pertukaran data secara langsung dan cepat antara HMI dan PLC melalui komunikasi Modbus. Sebagai contoh, sistem dapat merespons kondisi sensor atau menjalankan perintah untuk menyalakan motor secara otomatis dan presisi[11].

Pada penelitian terdahulu telah melakukan sistem pengisian botol minuman secara otomatis menggunakan mikrokontroler seperti Atmega 8535 yang dilengkapi dengan sistem iot nya untuk memonitoring jarak jauhnya[12]. Akan tetapi penelitian ini belum menggunakan mikrokontroler PLC Outseal. Sedangkan pada penelitian yang serupa menggunakan PLC Omron untuk mengontrol dalam proses pengisian dan menggunakan sensor proximity untuk mendeteksi botolnya dan menggunakan HMI Omron untuk mengontrol proses pengisianya[13]. Akan

tetapi penelitian ini menggunakan PLC merk luar negeri dan sistem kontrol yang harga bisa dikategorikan mahal. Adapun pada penelitian yang berbeda menggunakan PLC *sysmacCP1L-L20DR-A* untuk sistem kontrolnya tetapi pada penelitian ini belum menggunakan HMI sebagai kontrol jarak jauhnya[14].

Mengacu pada berbagai penelitian sebelumnya yang memiliki kemiripan, masing-masing alat yang dikembangkan memiliki keunggulan dan keterbatasan tersendiri. Oleh karena itu, penulis berupaya melakukan pengembangan lebih lanjut dari alat-alat tersebut dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam sistem pengisian botol minuman. Pada penelitian ini, penulis mengembangkan sistem otomasi pengisian botol minuman berbasis PLC Outseal dan HMI Modbus yang dimana PLC Outseal digunakan sebagai kontrol dan pengendali logikanya dan HMI sebagai kontrol jarak jauhnya yang dimana dapat meningkatkan efisiensi dan ketepatan dalam proses pengisiannya. Maka dari itu peneliti membuat judul untuk penelitian ini yaitu “ PROTOTIPE SISTEM OTOMASI PENGISIAN BOTOL MINUMAN BERBASIS PLC OUTSEAL DAN HMI MODBUS “.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan diatas, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai penulis antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana mengintegrasikan Human Machine Interface (HMI) berbasis smartphone Android dengan sistem pengisian botol untuk meningkatkan kemudahan pengoperasian?
2. Bagaimana tingkat akurasi dan efisiensi sistem dalam mengontrol volume cairan yang diisikan ke dalam botol?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghasilkan sebuah alat PLC Outseal yang dapat terintegrasikan terhadap HMI Modbus sebagai controllernya untuk meningkatkan kemudahan pengoperasian

2. Membuat sistem otomasi dengan komunikasi PLC Outseal dan HMI Modbus yang dapat di operasikan, sehingga memudahkan control jarak jauh.
3. Menganalisis dan melakukan pengujian tingkat akurasi dan efisiensi sistem dalam mengontrol volume cairan yang diisikan ke dalam botol

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memudahkan proses pengisian cairan kedalam botol.
2. Menghemat waktu, biaya, dan efisiensi saat penggunaan alat pengisian botol air secara otomatis
3. Memudahkan operator untuk mengontrol alat tersebut dengan HMI modbus

1.5 Batasan Masalah

Agar perancangan yang dibahas pada tugas akhir ini tidak terlalu luas dan tidak menyimpang dari topik yang telah ditentukan, maka dalam perancangan ini penulis membatasi beberapa hal yaitu:

1. Pembuatan alat pengisian botol otomatis dengan outseal PLC sebagai pengendali hanya difokuskan pada pembahasan leader diagram dan tidak mengulas rangkaian atau komponen elektronik yang terdapat didalam PLC Outseal.
2. Perancangan HMI berbasis android sebagai antarmuka dalam penelitian ini hanya difokuskan pada penggunaan simbol atau ikon tertentu yang akan digunakan sebagai tombol control dan tanpa membahas komponen elektronik di dalamnya.
3. Prototipe ini hanya membahas untuk pengisian botol minuman saja tidak untuk penutupannya
4. Rancang bangun tersebut hanya menggunakan outseal studio sebagai softwarenya
5. Botol yang dapat diisi hanya yang bervolume 330ml

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan pemaparan garis besar pada penelitian ini yang terdiri sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan latar belakang penelitian, menjelaskan permasalahan yang mendasari penelitian, merumuskan tujuan penelitian, serta menguraikan manfaat yang diharapkan dari penelitian ini. Selain itu, akan dijelaskan pula batasan masalah dan ruang lingkup penelitian agar fokus penelitian menjadi lebih terarah.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini akan membahas teori-teori yang relevan dengan penelitian ini, seperti konsep manajemen energi, jenis-jenis alat, karakteristik konsumsi energi alat, teknologi hemat energi, dan penelitian terdahulu yang berkaitan. Selain itu, dasar teori yang digunakan untuk menganalisis data dan hasil penelitian juga akan dijelaskan pada bab ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan secara rinci mengenai langkah-langkah atau tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Tahapan tersebut meliputi perancangan alat, pengumpulan data, pengujian alat, serta analisis data. Selain itu, akan dijelaskan pula bagaimana manajemen energi dapat memberikan dampak positif, khususnya dalam konteks penelitian ini.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menyajikan hasil analisis data yang telah dikumpulkan selama penelitian. Hasil analisis ini akan dibahas secara mendalam dan diinterpretasikan untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menyimpulkan hasil penelitian secara keseluruhan, termasuk temuan-temuan penting dan implikasinya. Selain itu, akan diberikan saran untuk perbaikan manajemen energi berdasarkan hasil penelitian, serta rekomendasi untuk penelitian selanjutnya yang dapat mengembangkan atau melengkapi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Bagian ini akan mencantumkan semua sumber referensi yang digunakan dalam penelitian ini, seperti buku, jurnal, artikel, atau laporan penelitian. Pencantuman daftar pustaka ini penting untuk memberikan penghargaan kepada penulis asli