

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses pemanasan merupakan tahapan krusial dalam pengolahan bahan pangan cair seperti susu, karena berperan langsung dalam memastikan kualitas, keamanan, dan daya simpan produk. Pemanasan yang tidak tepat dapat menyebabkan kegagalan proses, baik dari segi mutu maupun aspek higienitas.

Susu merupakan bahan pangan bernilai gizi tinggi yang rentan terhadap kerusakan mikrobiologis jika tidak ditangani secara tepat. Proses pengolahan seperti pasteurisasi dan fermentasi, seperti pada pembuatan susu yang memiliki rasa dan yogurt, sangat bergantung pada suhu dan waktu yang terkontrol secara presisi. Oleh karena itu, diperlukan teknologi otomatisasi yang mampu menjaga parameter proses dengan akurat dan konsisten.

Di industri rumahan, proses pengaduk dan pemanas produk minuman masih banyak dilakukan secara manual, yang tidak hanya memakan waktu dan tenaga tetapi juga rentan terhadap ketidakkonsistenan hasil. Ketidakkonsistenan ini mengacu pada variasi mutu produk akhir, seperti perbedaan rasa, tekstur, suhu, atau tingkat kematangan yang dihasilkan pada setiap proses. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan kontrol manual dalam menjaga kestabilan suhu, waktu pemanasan, dan kecepatan pengadukan secara presisi. Muncul permasalahan pemanasan yang terlalu lama atau terlalu singkat, serta pengadukan yang tidak merata, dapat memengaruhi kualitas produk secara signifikan. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, pemanfaatan sistem otomatisasi menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam proses produksi. Salah satu teknologi yang dapat diimplementasikan adalah *Programmable Logic Controller* (PLC), yang memungkinkan sistem bekerja secara otomatis dan terprogram dengan baik[1].

Teknologi *Programmable Logic Controller* (PLC) menjadi solusi yang efektif untuk sistem kontrol dalam proses pemanasan dan pengadukan susu. Dengan memanfaatkan PLC, proses pasteurisasi maupun fermentasi dapat dilakukan secara otomatis, mulai dari pemanasan hingga pendinginan, dengan integrasi berbagai sensor dan aktuator. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga menjamin kualitas dan keamanan produk olahan susu.

Penggunaan PLC dalam mesin pengaduk dan pemanas susu untuk pembuatan yogurt drink merupakan inovasi yang bertujuan untuk mengontrol suhu dan proses pengadukan secara otomatis, akurat, dan efisien. Mesin ini dilengkapi dengan sensor suhu, water level sensor, serta pengontrol aktuator seperti motor DC dan solenoid valve. Sistem ini mampu memanaskan susu dari suhu ruang ($\pm 33^{\circ}\text{C}$) ke suhu ideal fermentasi (60°C) dalam waktu ± 50 menit, sekaligus menjaga kestabilan suhu selama proses fermentasi berlangsung[2].

Dalam konteks pendidikan vokasi dan laboratorium sistem kontrol, alat ini dapat dikembangkan menjadi modul pembelajaran interaktif. Melalui alat pengaduk dan pemanas berbasis PLC, mahasiswa dapat memahami prinsip kerja sistem kontrol, pemrograman ladder diagram, penerapan kontrol PID, serta penggunaan sensor suhu dan aktuator seperti heater, dan solenoid valve[3].

Modul ini juga memberikan gambaran nyata mengenai penerapan teknologi industri 4.0 dalam pengolahan pangan berbasis otomatisasi, serta mengasah keterampilan praktis mahasiswa dalam merancang, merakit, dan menguji sistem otomatis berbasis PLC yang sesuai dengan kebutuhan dunia industri. Dalam pengendalian kualitas produk minuman, harus sesuai dengan suhu ideal serta menggunakan kecepatan pengaduk yang tepat dalam pemerataan hasil. Mengacu pada permasalahan tersebut, maka penulis merancang dan membuat alat tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN MODUL PEMBELAJARAN SISTEM PENGADUK DAN PEMANAS BERBASIS GX DEVELOPER”**.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan dalam Tugas Akhir ini, di antaranya :

1. Bagaimana membuat Rancang Bangun Modul Pembelajaran Sistem Pengaduk dan Pemanas Berbasis PLC FX1N-20MR?
2. Bagaimana efektivitas modul pembelajaran ini dalam membantu pengguna atau mahasiswa memahami prinsip kerja sistem kendali suhu dan pengadukan berbasis PLC FX1N-20MR?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Dapat merancang dan memahami mekanisme kerja alat Rancang Bangun Modul Pembelajaran Sistem Pengaduk dan Pemanas Berbasis PLC FX1N-20MR.
2. Menjadikan alat sebagai media pembelajaran interaktif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap penerapan teknologi industri 4.0 dalam sistem otomasi, khususnya dalam bidang pengolahan pangan berbasis kontrol suhu dan kecepatan agitasi.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan Tugas Akhir menjadi terarah, penulis membatasi masalah yang akan dibahas pada penyusunan Tugas Akhir ini. Batasan-batasan masalah tersebut adalah :

1. Perancangan Alat ini menggunakan PLC FX1N-20MR.
2. HMI yang digunakan pada alat ini adalah Touchwin
3. Proses pemanasan menggunakan Heater listrik 220V 300W.
4. Katup yang digunakan untuk mengeluarkan cairan adalah *Electric Valve* ¼ Inch 220V.
5. Pengendalian suhu pemanas menggunakan *Solid State Relay* berdasarkan pembacaan Sensor PT100.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah :

1. Alat ini dapat menjadi alat bantu pembelajaran dari topik pembahasan terkait.
2. Menjadi referensi bacaan dan informasi bagi pembaca yang tertarik dengan pokok permasalahan yang sama.
3. Memahami bagaimana menerapkan ilmu dan teori yang di dapat diperguruan dengan membuat rancang bangun.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Tujuan dari kerangka penulisan penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman dengan cara membuat ringkasan susunan kerangka dari penelitian ini. Berikut adalah lima bab kerangka penulisan penelitian.

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini diisi dengan latar belakang penelitian, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup, metodologi penelitian, dan kerangka penulisan penelitian.

2. BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini akan berisi mengenai teori-teori dari penelitian sebelumnya yang digunakan sebagai landasan teori yang mendukung penelitian ini.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai kebutuhan dari perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan serta merancang alur kerja untuk di implementasikan pada bab selanjutnya.

4. BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL ANALISA

Bab empat akan menjealskan tentang proses pengujian dari alat yang telah dibuat dan hasil berupa data yang diambil dari sistem yang telah di implementasikan sesuai dengan alur kerja pada bab sebelumnya.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab terakhir terdiri dari kesimpulan yang penulis dapatkan dari implementasi sistem serta saran dari penulis dalam pengembangan selanjutnya dari alat yang telah dibuat jika ada sesuatu yang penulis belum terpikirkan.

6. DAFTAR PUSTAKA

Referensi yang menjadi landasan teori penelitian mengenai alat pengaduk dan pemanasan otomatis.