

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemasan gelas merupakan bahan tertua dan telah populer sejak 3000 SM. Kemasan gelas sudah digunakan oleh bangsa Mesir Kuno. Hingga sampai saat ini kemasan gelas masih populer digunakan sebagai minuman kemasan yang tidak hanya berisi air putih biasa tetapi kini berisi minuman ber-*flavor* seperti teh, kopi, jus buah dan sayuran. Sehingga masyarakat lebih banyak mengonsumsi minuman berkemasan karena praktis dan mudah dibeli ditoko atau supermarket. Hal itu menyebabkan bertambahnya pemesanan dan jumlah produksi, jika pengemasan yang hanya menggunakan mesin penutup gelas atau mesin *cup sealer* manual akan kurang membantu untuk memperoleh pemesanan dalam jumlah banyak.

Perkembangan industri kemasan saat ini sudah banyak menggunakan mesin *cup sealer* diberbagai kedai minuman atau bahkan penjual minuman dipinggir-pinggir jalan. Mesin *cup sealer* adalah peralatan yang digunakan untuk menutup rapat gelas atau *cup* plastik dengan menggunakan segel atau *seal*. Alat yang umum digunakan dalam industri makanan dan minuman, pengembangan mesin *cup sealer* terkait dengan kebutuhan industri untuk memastikan kebersihan, keamanan, dan kualitas produk yang dikemas. Mesin *cup sealer* membantu dalam menjaga kebersihan dan keamanan produk dengan menyediakan segel rapat pada gelas plastik, mencegah kontaminasi dari udara, debu, atau kuman. Dalam perkembangannya, mesin *cup sealer* juga mengadopsi teknologi baru untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi *sealing*. Beberapa mesin *cup sealer modern* dilengkapi dengan sensor otomatis yang dapat mendeteksi keberadaan gelas, sistem pengaturan tekanan yang lebih presisi, dan kontrol suhu yang lebih canggih [1].

Salah satu mesin *cup sealer modern* yaitu mesin *cup sealer* semi otomatis di mana mesin ini menggunakan motor DC sebagai penggerak yang dikendalikan oleh rangkaian IC NE555 *monostable*. Mesin ini bersifat dinamis karena memiliki pemilih kecepatan motor, sehingga memungkinkan pengguna untuk memilih kecepatan yang diinginkan. Mesin juga dapat menggulung sisa plastik pengepresan secara otomatis dan juga pengatur suhu untuk menjaga panas agar tetap terkendali

dilengkapi juga dengan penghitung jumlah gelas plastik yang dapat mempermudah perhitungan hasil produksi. Namun, pada mesin semi otomatis terdapat kekurangan dalam penggunaan rangkaian kontrol yang mengakibatkan sambungan kabel menjadi tidak efisien dan kurang presisi dalam waktu kecepatan motor DC [2].

Berdasarkan uraian masalah dalam bidang pengemasan air pada gelas tersebut, maka dalam tugas akhir ini akan dilakukan pengembangan terkait mesin pengemas minuman yang berjudul Sistem Kontrol Pengemas Minuman Gelas Otomatis Menggunakan Metode PID. Proses pengemasan minuman ini melibatkan beberapa tahapan meliputi pengguna memasukkan jumlah produksi, pemisahan gelas, pengisian air dan pengepresan. Pemisah gelas membantu memastikan bahwa setiap gelas dapat dipisahkan secara satu-persatu dan diarahkan ke *ring* konveyor sebelum ke tahap pengisian air. Kemudian *ring* konveyor berjalan kurang lebih 3cm menuju pengisian air dan sistem pengisian air otomatis mengisi gelas dengan air selama 7 detik untuk mengisi air sebanyak 350 ml, lalu proses penggulung plastik berputar selama 1 detik, kemudian *ring* konveyor menuju pengepresan gelas dan ketika sensor *Infrared* mendeteksi *ring* konveyor, maka motor *wiper* menggerakkan *gear* dengan suhu 150 °C. Setelah gelas dipres maka *ring* konveyor akan berjalan sejauh kurang lebih 9 cm menuju penjatuh gelas minuman yang sudah siap disajikan. Perpindahan gelas dari proses pemisah gelas hingga proses akhir yaitu pada penjatuh gelas digerakkan oleh motor *stepper*. Mesin pengemas minuman otomatis memanfaatkan kontrol *Proportional-Integral-Derivative* (PID). Parameter PID yang digunakan yaitu kecepatan motor *stepper* dengan pembacaan putaran dari sensor *encoder* agar dapat berjalan dengan kecepatan stabil atau *steady state* ketika *ring* konveyor tanpa gelas dan *ring* konveyor terdapat gelas yang sudah terisi air serta dipres.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan diatas, maka dapat ditarik rumusan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat mekanik dari mesin pengemas minuman otomatis?
2. Bagaimana proses pemisah gelas, pengisian air, penyegelan gelas, pemutar sisa plastik, hingga pada penjatuh gelas secara otomatis?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Berikut merupakan tujuan dan manfaat dilakukannya penelitian mengenai pembuatan alat pengemas minuman secara otomatis :

1. Dapat membuat mesin pengemas minuman otomatis.
2. Mengetahui proses pemisah gelas, pengisian air, penyegelan gelas, pemutar plastik, hingga pada proses penjatuh gelas.

1.4. Batasan Masalah

Adapun hal yang menjadi batasan masalah pada penelitian yaitu berikut :

1. Mesin hanya digunakan untuk gelas yang berukuran 12 OZ (350 ml).
2. Sensor *infrared* E18-D80NK tidak dapat mendeteksi gelas sudah terisi air sebelum dipres.
3. Pengaturan temperatur secara manual.

1.5. Metodologi penulisan skripsi

Berikut ini merupakan tahapan rencana dalam melaksanakan penelitian agar dapat memperoleh hasil penelitian yang optimal pada *software*, *hardware* maupun proses operasinya. Metodologi pada penulisan skripsi terdapat 5 tahapan antara lain yaitu sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan terdiri dari serangkaian kegiatan sebelum memulai pengumpulan dan pengolahan data. Pada tahap pertama ini, hal-hal penting yang perlu segera dilakukan agar waktu dan pekerjaan Anda lebih efisien. Tahap persiapan ini meliputi kegiatan sebagai berikut: menentukan judul proposal, menyusun proposal penyusunan proposal, melakukan tinjauan pustaka terhadap rancangan materi untuk menentukan strukturnya, dan menentukan kebutuhan data. Untuk memungkinkan pelaksanaan tahap pengumpulan data yang lebih optimal, perencanaan rencana desain persiapan yang dijelaskan di atas harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari tugas yang berulang.

2. Tahap Pengumpulan Alat dan Bahan

Pengumpulan Alat dan bahan dilakukan agar peneliti mengetahui alat dan bahan yang akan digunakan, selain itu dapat mempermudah dalam melakukan tahap

selanjutnya. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi : mesin *sealer*, *belt* dan *pulley*, As besi berukuran 8 mm, besi siku L, motor *stepper*, motor DC *power window*, motor DC *window*, motor DC 12v, motor servo Sensor E18-D80NK, sensor garis, *keypad* dan LCD, Pompa air DC, *relay*, mikrokontroler Arduino Mega, *Driver* 8825, *Driver* L298N, *Limit switch*

3. Tahap Perancangan dan Perakitan

Tahap perancangan diawali dengan perancangan alat dan tahap di mana alat direncanakan dengan mempertimbangkan sifat material dan dimensi alat yang akan dibuat. Selain itu, perencanaan elektronik juga dilakukan untuk mengetahui komponen apa saja yang akan digunakan dalam melaksanakan pekerjaan. Diharapkan alat ini dapat berfungsi sesuai harapan. Tentu saja konstruksi ini berdasarkan referensi yang diperoleh dan dikaji sebelumnya.

Tahap perakitan pertama yaitu merakit mesin *sealer* dengan tambahan alumunium L kemudian membuat tempat gelas dan juga pemisah gelas. Lalu merancang rangkaian elektronika berupa aktuator dan sensornya setelah itu melakukan pembuatan algoritma pemrograman atau sistem.

4. Pengujian

Pengujian ini dilakukan ketika selesai merancang mekanik, elektronika serta sistem. Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sudah berjalan sesuai yang diharapkan atau belum. Pada proses pengujian ada beberapa bagian yang perlu diuji antara lain yaitu pada bagian pemisah gelas agar bisa jatuh, pada bagian pengisian air, pada proses penyegelan serta pada proses penjatuhan gelas yang sudah tersegel.

5. Penyelesaian

Pada tahap ini akan diperoleh evaluasi dan juga perbaikan pada sistem hingga nantinya sistem dapat bekerja secara optimal. Kemudian analisis serta perbaikan tersebut dimasukkan pada laporan penelitian sebagai bukti bahwa penulis telah menyelesaikan penelitian yang sudah disetujui oleh dosen pembimbing serta dosen penguji.

6. Jadwal pelaksanaan penelitian

Dalam melaksanakan penelitian dibutuhkan suatu jadwal pelaksanaan agar kegiatan penelitian dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Adapun rincian

dan waktu pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1. Jadwal Pelaksanaan penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan Ke -					
		I	II	III	IV	V	VI
1.	Persiapan						
	- Identifikasi masalah						
	- Studi Literatur						
2.	Pengumpulan Alat dan bahan						
3.	Perakitan / perancangan						
	Perancangan Mekanik						
	- Pemasangan Elektronika						
	- Pembuatan Algoritma pemrograman						
4.	Pengujian						
	- Pengujian pada pemisah gelas						
	- Pengujian pada sistem pengisian air						
	- Pengujian pada penyegelan						
	- Pengujian pada proses jalannya gelas serta penerapan Metode PID						
5.	Penyelesaian						
	- Analisis data serta kesimpulan						
	- Pembuatan laporan skripsi						