

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi ini telah mendorong meningkatnya penggunaan mesin yang dapat menghasilkan produk secara otomatis berkualitas tinggi. Di dalam dunia industri dibutuhkan suatu proses produksi dimana proses tersebut dapat mengoperasikan secara berurutan dari proses yang satu ke proses yang lain tanpa harus memakai tenaga manusia yang banyak. Untuk itu, dibutuhkan suatu sistem otomasi yang dapat mengontrol dan mengatur sistem tersebut secara akurat.

Salah satunya, dalam dunia industri minuman dituntut untuk dapat memberikan kualitas yang terbaik pada produk yang dihasilkan. Kotler & Amstrong mengatakan bahwa kualitas produk merupakan senjata strategis yang potensial untuk mengalahkan pesaing. Sedangkan untuk memproduksi minuman siap saji berskala banyak dan berkualitas, produk tersebut harus di proses secara otomatis dan higienis, tanpa tersentuh tangan manusia [18]. Proses pencampuran bahan, optimasi waktu produksi, sampai proses menentukan rasa dan warna teh yang berkualitas dan akurat pada setiap produksinya menjadi basis utama yang harus diperhatikan dalam perancangan mesin produksi air teh ini.

Setiap aktivitas yang dilakukan oleh perusahaan tidak terlepas dari ketidakpastian atau kejadian peristiwa tak terencana yang bisa mempengaruhi aliran bahan dan komponen yang mengganggu pada saat sistem bekerja [19]. Untuk mendapatkan produk minuman yang berkualitas tidak mungkin dilakukan proses secara manual, apabila dilakukan secara manual maka akan terjadi banyak sekali kesalahan pada proses pencampuran bahan dan juga pasti memerlukan waktu yang sangat lama pada saat produksi sedangkan dalam dunia penindustrian dituntut untuk menghasilkan produk yang banyak dan terjamin.

Mikrokontroler merupakan suatu alat kontrol yang bekerja berdasarkan pada pemrograman pembacaan sensor dan otomasi sistem yang diinginkan. Mikrokontroler mempunyai 16 *port* untuk *output*, 8 *port* untuk *input* atau *port*

yang digunakan khusus untuk sensor, dan *port* khusus untuk LCD (*Liquid Crystal Display*).

Pada tahun 2004, mahasiswa Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Elektro di Universitas Kristen Perta membuat desain serta simulasi proses produksi minuman dengan menggunakan PLC sebagai alat kontrolnya. Setelah itu, pada tahun 2011, rancang bangun alat pencampur minuman sudah diteliti dan dirancang oleh seorang mahasiswa D3 Universitas Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro berbasis PLC. PLC merupakan alat kontrol mesin-mesin industri yang diatur dalam mikroprosesor. Namun, kedua penelitian tersebut tidak memperhatikan nilai optimal dari hasil produksi agar meminimalisir bahan baku yang terbuang.

Tugas Akhir ini membuat otomasi untuk proses produksi air teh, dimulai dari perancangan mesin pembuat air teh berskala laboratorium dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pengontrol proses produksi sampai optimalisasi kinerja sistem produksi agar menghasilkan produk optimal dari segi volume, waktu, dan debit proses produksi. Pengoptimalisasian produksinya menggunakan metode grafik dalam pemrograman linier. Metode grafik dapat menentukan titik optimal dalam suatu grafik dari batasan (*constraint*) suatu sistem dan daerah *feasible* yang ditentukan.

Dengan adanya alat ini diharapkan para produsen minuman berskala kecil dapat meningkatkan kualitas produksinya dengan mengaplikasikan dan mengembangkannya agar bahan baku dan rasa yang dihasilkan tetap dan akurat dalam setiap waktunya, serta higienis tanpa terkontaminasi dengan tangan manusia.

1.2 Batasan Masalah

Batasan masalah dari tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Variabel yang dioptimasi pada sistem adalah waktu, volume, dan debit pada setiap proses produksi;
- b. Parameter kekeruhan dan rasa manis teh dibandingkan dengan teh kemasan merek “Teh Gelas®”;
- c. Bahan baku yang digunakan adalah gula cair dan bibit sari teh;
- d. Pengujian pada masing-masing alat :

- *Relay* bekerja pada tegangan 12.84 V dengan konsumsi daya sebesar 0.2 watt;
 - *Solenoid Valve* bekerja pada tegangan 4.76 V dengan konsumsi daya sebesar 10.77 watt;
 - Motor DC dalam rangkaian mixer bekerja pada tegangan 21.54 V dan memiliki kecepatan putar maksimal 72.45 rpm dengan konsumsi daya sebesar 3 watt;
 - Pompa bekerja pada tegangan 215.3 V dengan konsumsi daya sebesar 30 watt;
- e. Masing-masing volume untuk setiap tangki sudah dibatasi, diantaranya :
- Air mineral pada tangki penyimpanan (*water storage*) dapat menampung hingga 11 liter;
 - Tangki penyimpanan untuk bibit sari teh dan gula cair dapat menampung hingga 4.714 liter;
 - Tangki pencampuran teh dan pencampuran gula dapat menampung hingga 6.28 liter;
- f. Pada saat pengisian hasil produksi (teh manis) ke dalam gelas manual dengan tangan manusia;
- g. Sistem otomasinya menggunakan mikrokontroler ATMEGA16.

1.3 Rumusan Masalah

Dalam perancangan mesin proses produksi air teh ini, terdapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana perancangan mesin produksi air teh ?
- b. Bagaimana menentukan persamaan dalam sistem yang akan di optimasi ke dalam program linier ?
- c. Bagaimana optimalisasi volume pada setiap proses ?
- d. Bagaimana tingkat kekeruhan (*turbidity*) dan rasa manis teh yang dihasilkan ?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari perancangan mesin produksi ini adalah :

- a. Merancang mesin pembuat air teh skala laboratorium berbasis mikrokontroler;

- b. Merumuskan persamaan dalam sistem dan variabel yang dioptimasi ke dalam program linier;
- c. Mendapatkan volume masing-masing bahan baku yang optimal dengan menggunakan metode grafik;
- d. Membandingkan hasil produksi dengan produk teh merek “Teh Gelas®” berdasarkan parameter tingkat kekeruhan dan kadar gula.

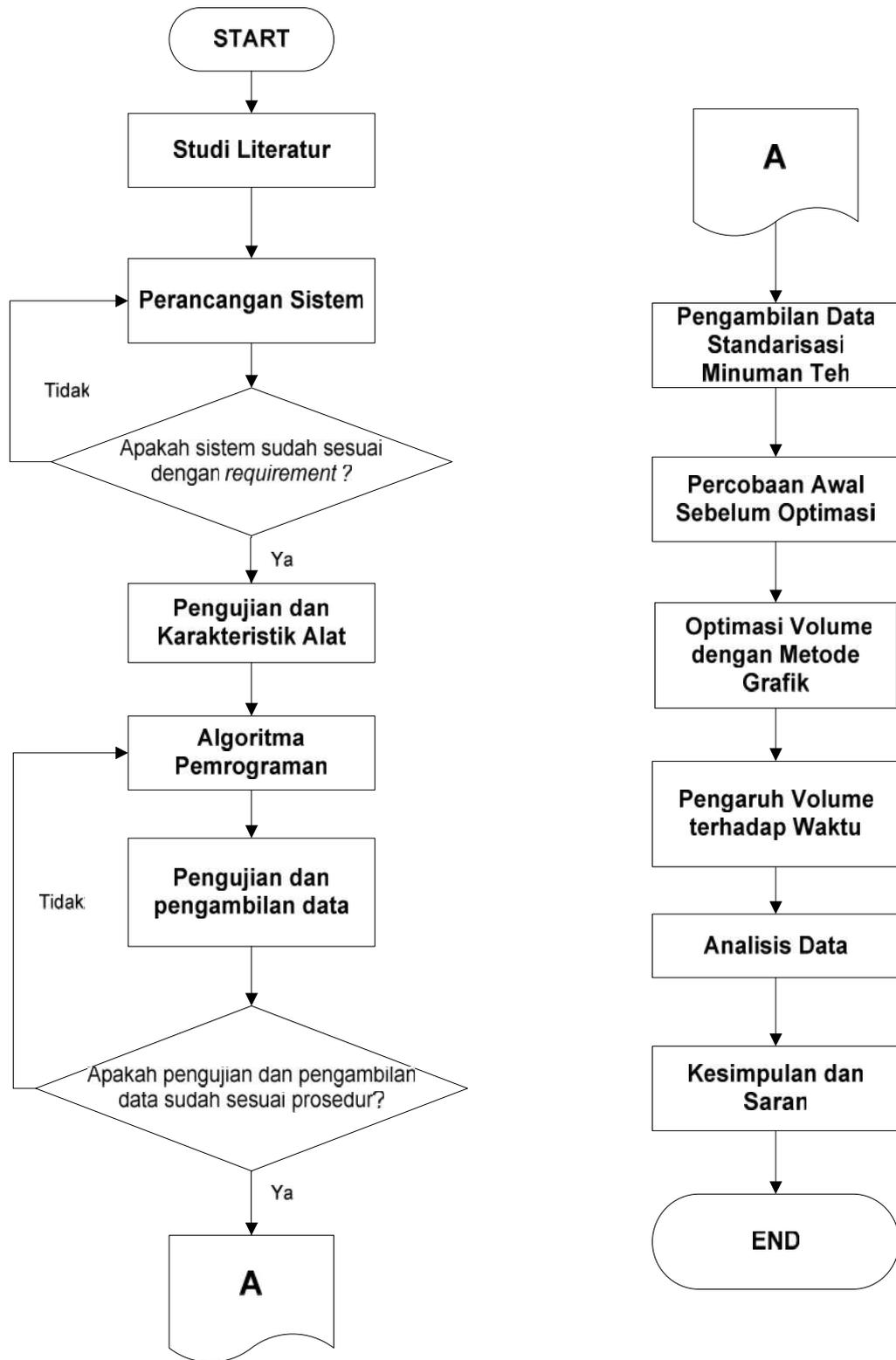
1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya proses perancangan mesin produksi ini diharapkan mampu memberikan manfaat, diantaranya :

- a. Manfaat umum :
 - Merancang mesin produksi air teh berbasis mikrokontroler ATMEGA16;
 - Mempelajari sistem produksi air teh;
 - Mempelajari sistem pengawasan dan pengontrolan pada mesin produksi air teh;
 - Mempelajari cara optimasi sistem produksi berdasarkan waktu, volume, dan debit yang ada pada proses produksi.
- b. Manfaat khusus :
 - Merancang mesin produksi air teh dan membandingkan hasil produksi dengan produk teh kemasan bermerek “Teh Gelas®” berdasarkan parameter tingkat kekeruhan dan kadar gula.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian bertujuan untuk merumuskan permasalahan dalam sistem berdasarkan kaidah akademik yang ditentukan. Perumusan masalahnya dimulai dari membaca studi literatur, mengetahui perancangan sistem, pengolahan data, dan analisis data. Pada gambar 1.1 diperlihatkan diagram alir metodologi penelitian.



Gambar 1.1 Diagram Alir Metodologi Penelitian

1.7 Sistematika Penulisan

Agar lebih mudah dipahami, sistematika penulisan pembahasan yang dicantumkan adalah sebagai berikut.

BAB 1 : PENDAHULUAN

Dalam bab ini menjelaskan latar belakang secara umum mengenai topik tugas akhir, sehingga pembaca dapat memahami bab-bab berikutnya. Dalam bab ini juga memuat subbab antara lain : batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, manfaat pelaksanaan tugas akhir ini, dan metode penelitian yang dilakukan.

BAB 2 : DASAR TEORI

Dalam bab ini menguraikan materi dasar yang mendukung mengenai mikrokontroler sebagai pengontrol sistem, sensor dan aktuator yang digunakan dalam perancangan sistem, metode optimalisasi proses produksi.

BAB 3 : PERANCANGAN SISTEM

Dalam bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem yang akan dibuat untuk penelitian Tugas Akhir. Dalam perancangan sistem diperlukan spesifikasi perangkat keras, cara kerja sistem dalam diagram alir, spesifikasi komponen penyusun, serta diagram alir peranan metode grafik pada program linier dalam sistem.

BAB 4 : HASIL DAN ANALISIS

Dalam bab ini memuat hasil pengujian beberapa alat diantaranya : catu daya, sensor, dan aktuator. Selama proses produksi berlangsung dilakukan pengujian konsumsi daya untuk mengetahui energi yang dibutuhkan dalam satu kali produksi. Analisis sistem yang optimal dari segi waktu, volume, dan debit merupakan hasil akhir dari penelitian.

BAB 5 : PENUTUP

Bab terakhir merupakan bab penutup yang berisikan uraian kesimpulan dari bab-bab sebelumnya. Kesimpulannya terkait dengan perbandingan hasil produksi dengan hasil yang sudah optimal berdasarkan nilai standar yang telah diukur.