

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Teknologi berbasis komputer telah digunakan diberbagai aspek kehidupan. Dalam penggunaannya, teknologi ini tidak terlepas dari jaringan. Jaringan digunakan untuk menghubungkan satu komputer dengan komputer lain, agar dapat terjalin suatu komunikasi. Saat ini, komunikasi tidak sebatas pada pertukaran informasi saja, namun juga digunakan untuk mengefisiensikan suatu proses maupun penggunaan sumber daya pendukung teknologi. Di dalam dunia manufaktur, jaringan digunakan untuk mempercepat penyebaran data dalam proses produksi yang pada akhirnya akan meningkatkan produktivitas perusahaan.

Pada masa ini dimana suatu industri diharuskan untuk selalu meningkatkan produktivitasnya, banyak aspek-aspek yang dapat diperbaharui mekanismenya. Misalnya mekanisme dalam suatu proses produksi di suatu industri. Jenis pekerjaan yang melibatkan fisik, bersifat monoton, dan dilakukan di lingkungan atau tempat yang berbahaya serta jenis pekerjaan yang berada di luar kemampuan manusia sudah seharusnya menerapkan konsep otomatisasi. Konsep otomatisasi yaitu penggunaan suatu teknologi untuk melaksanakan proses atau prosedur kerja tanpa bantuan manusia. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan suatu program instruksi yang dikombinasikan dengan suatu sistem pengendali untuk menjalankan instruksi-instruksi tersebut. Sistem pengendali mutlak ada pada suatu proses kerja dari sebuah sistem otomasi baik menggunakan mekanis, elektronik, maupun komputer. Dimana elemen ini merupakan otak dari sistem otomasi yang mengatur keseluruhan proses kerja (Groover, 2011). Dengan penerapan konsep otomatisasi, efektifitas, kualitas, dan konsistensi proses dengan sendirinya akan meningkat. Hal itu dikarenakan kinerja mesin tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor yang biasa dialami manusia seperti kelelahan, dan perubahan suasana hati.

Sonja Chocolate Factory adalah industri rumahan yang bergerak di bidang pengolahan cokelat. Berdiri sejak Januari 2011 dengan menjadi *sub-kontrak* salah satu perusahaan pengolah cokelat terbesar di Indonesia. Produk yang dihasilkan berupa cokelat jenis *couverture*. Cokelat jenis *couverture* merupakan cokelat

kualitas terbaik, namun kualitas itu sendiri sangat tergantung pada proses pengolahannya, yaitu pada proses *mixing* dan proses *tempering*. Proses *mixing* adalah proses pencampuran seluruh bahan baku cokelat, sedangkan proses *tempering* adalah proses perubahan suhu cokelat yang bertujuan untuk membuat cokelat *couverture* dapat dibekukan. Selain proses *mixing* dan *tempering*, pada Sonja Chocolate Factory terdapat proses *forming*, yaitu proses pencetakan cokelat (Januar, 2013).

Tabel I.1 Laporan kontrak Juli 2012 s/d Maret 2013 (Bagian Produksi SCF)

No.	Kontrak Bulan	Permintaan cokelat (kg)	Permintaan cokelat yang terpenuhi (kg)	Kehilangan kesempatan (kg)
1.	Juli	500	500	0
2.	Agustus	1.250	840	410
3.	September	1.250	875	375
4.	Oktober	2.250	910	1.340
5.	November	4.300	1.050	3.250
6.	Desember	5.000	1.080	3.920
7.	Januari	3.750	910	2.840
8.	Februari	5.150	1.080	4.070
9.	Maret	4.250	1.050	3.200

Saat ini, Sonja Chocolate Factory mempekerjakan sepuluh orang pekerja dengan bantuan satu mesin *ball mill* berkapasitas 50 kg untuk proses *mixing*. Untuk proses *tempering*, SCF murni mempergunakan tenaga pekerja dalam proses kerjanya, sehingga memerlukan waktu yang lama (90 menit untuk 7 kg cokelat) dan tenaga yang besar dalam melakukan proses tersebut. Kapasitas produksi SCF saat ini adalah 840 kg/bulan dengan waktu kerja 6 hari/minggu (8 jam/hari). Apabila SCF memaksimalkan hari kerja per bulan (tanpa libur), kapasitas produksi hanya menjadi 1.085 kg/bulan sehingga permintaan pada setiap bulan tidak terpenuhi akibat adanya selisih antara permintaan dan jumlah produksi (lihat tabel I.1). Keterbatasan kapasitas produksi tersebut, diakibatkan oleh proses pengolahan cokelat *couverture* yang masih menggunakan cara kerja konvensional. Hal itu tentunya mengakibatkan kerugian berupa hilangnya kesempatan mendapat keuntungan lebih besar yang seharusnya diterima SCF. Pada tabel I.1

memperlihatkan seberapa besar kehilangan kesempatan yang di alami SCF di setiap kontraknya. (Januar, 2013)

Permasalahan yang di alami SCF mengenai proses produksi yang masih konvensional dapat diselesaikan dengan penerapan konsep otomatisasi pada proses produksi SCF. Konsep otomatisasi yaitu penggunaan suatu teknologi untuk melaksanakan proses atau prosedur kerja tanpa bantuan manusia. Pekerjaan ini dilakukan dengan menggunakan suatu program instruksi yang dikombinasikan dengan suatu sistem pengendali untuk menjalankan instruksi-instruksi tersebut (Groover, 2011).

Dengan mengintegrasikan pengendali-pengendali dari mesin-mesin yang digunakan pada setiap WS, maka akan tercipta suatu kondisi dimana akan menghasilkan suatu proses produksi yang dapat berjalan secara lancar dan teratur. Karena setiap mesin yang beroperasi secara otomatis dan terintegrasi akan membuat proses produksi menjadi tepat waktu pada setiap stasiun kerjanya dan juga dapat meminimalisasi terjadinya *human eror* (Groover, 2011).

Tiga sistem pengendali akan ditempatkan pada seluruh sistem produksi, dimana pengendali pertama berada pada proses *recipe manager* yang mengatur jumlah bahan coklat yang akan diproduksi. Dan sistem pengendali kedua akan di tempatkan pada stasiun kerja *mixing* dan *tempering* untuk mengendalikan mesin-mesin yang terdapat pada stasiun kerja tersebut. Sedangkan untuk sistem pengendali ke tiga akan ditempatkan pada stasiun kerja *molding* dimana berperan untuk mengendalikan urutan kerja untuk proses pencetakan coklat.

Berdasarkan rencana skenario di atas, akan dibuat suatu teknologi dimana mesin-mesin dari setiap stasiun kerja tersebut dapat saling terintegrasi dengan cara mengkomunikasikan setiap sistem pengendalinya. Dengan begitu, operator hanya perlu mengatur awal dan akhir prosesnya saja dan juga pengawasan tidak perlu dilakukan langsung ke dalam plant. Penerapan konsep otomatisasi pada penelitian ini menggunakan sistem pengendali berupa *Programmable Logic Controller* (PLC). Hal itu dilakukan karena sistem pengendali berupa PLC telah banyak digunakan dalam dunia industri, mulai dari industri kecil sampai industri besar. Selain itu, saat ini sudah banyak sumber daya manusia yang menguasai ilmu PLC,

dikarenakan pemrogramannya relatif mudah. Faktor lain yang menjadi pertimbangan adalah faktor instalasi yang relatif cukup mudah dan biaya penerapan maupun perawatan yang relatif cukup murah (Groover, 2011).

Untuk dapat mengkomunikasikan beberapa PLC yang kelak akan terkonfigurasi dalam satu jaringan, teknologi HUB digunakan untuk menghubungkan satu PLC dengan PLC lainnya yang terhubung dengan satu server/komputer dengan menggunakan kabel *Ethernet* sehingga semua memori PLC dapat diakses dari komputer yang dijadikan server. Untuk itu dibutuhkan sebuah Protokol TCP/IP yang merupakan alamat tersendiri yang ditanamkan di dalam memory PLC itu sendiri.

I.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah pada penelitian ini adalah:

Bagaimana merancang konfigurasi komunikasi serta program untuk tiga sistem pengendali untuk tiga stasiun kerja agar saling terintegrasi menggunakan PLC Siemens S7-1200?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

merancang konfigurasi komunikasi serta program untuk tiga sistem pengendali untuk tiga stasiun kerja agar saling terintegrasi menggunakan PLC Siemens S7-1200.

I.4 Batasan Penelitian

1. Pemrograman PLC menggunakan software *Totally Integrated Automation Portal V.11*
2. Koneksi PLC dengan PC menggunakan kabel Ethernet
3. Tidak membahas *delay* pada proses komunikasi data didalam sistem
4. Perancangan sistem ini hanya sampai pada pembuatan model simulasi
5. Kondisi *plant* (input: suhu, *level*, *flow*, dll) memanfaatkan simulasi yang dilakukan pada HMI

I.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dengan terintegrasinya stasiun kerja yang sudah terotomatisasi dengan sendirinya *makespan* dari produksi pun akan terminimasi.
2. Meningkatkan kualitas cokelat *couverture* yang diproduksi oleh Sonja Chocolate Factory.
3. Dapat meminimasi kesalahan-kesalahan yang disebabkan *human error* pada setiap stasiun kerja
4. *Simulator* dari sistem yang dirancang dapat dijadikan sebagai bahan ajar untuk keprofesian otomasi Universitas Telkom.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini akan menjelaskan tentang latar belakang permasalahan yang diangkat dalam penelitian yang dilakukan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan masalah.

Bab II Landasan Teori

Bab ini berisi tentang kajian literatur yang berhubungan dengan pokok masalah dari penelitian ini. Adapun kajian teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsep otomatisasi, jaringan komunikasi, dan *Programmable Logic Control (PLC)*.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap identifikasi yang membahas tentang rumusan dan tujuan masalah, tahap inisialisasi yang membahas tentang studi literature dan studi lapangan, tahap kreatif, tahap simulasi rancangan

dan diakhiri dengan tahap kesimpulan dan saran.

Bab IV Perancangan Sistem

Bab ini berisi perancangan sistem otomatisasi yang digunakan untuk membuat proses pengolahan cokelat *couverture* lebih optimal dan efektif.

Bab V Analisis Sistem Hasil Rancangan

Bab ini berisi analisis sistem otomasi yang telah dirancang sebelumnya apakah rancangan berjalan sesuai scenario atau tidak.

Bab VI Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran dari perancangan sistem otomasi yang telah dirancang serta dianalisis sebelumnya.