

BAB I PENDAHULUAN

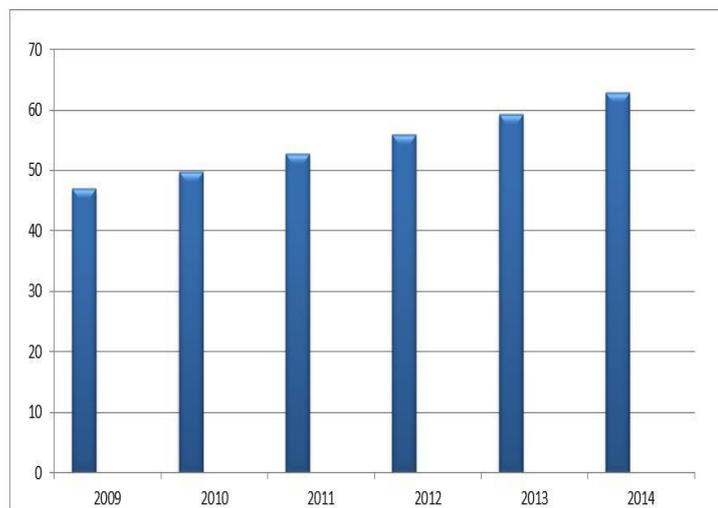
I.1 Latar Belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi yang semakin pesat, maka proses komunikasi data dapat dilakukan dengan mudah dan melalui berbagai media. Komunikasi data berupa penerimaan dan pengiriman data memegang peranan penting dalam sebuah jaringan komputer. Jaringan komputer terdiri atas komputer dan perangkat jaringan lainnya seperti: *switch*, *hub*, *router* dan lainnya. Untuk dapat terhubung dari satu perangkat ke perangkat lain, kita perlu membangun suatu jaringan komputer dengan menggunakan protokol-protokol komunikasi melalui media transmisi baik *wireline* ataupun *wireless*. IP (*internet protocol*) merupakan salah satu protokol yang mengatur suatu data dapat dikenal dan dikirim dari suatu komputer ke komputer lain. Protokol ini menggunakan skema pengalamatan yang sederhana yang disebut sebagai *IP Address* yang mengizinkan beberapa komputer untuk dapat saling berhubungan satu sama lainnya. Jaringan yang digunakan bisa berupa internet atau intranet. Aplikasi dari jaringan berbasis *IP Address* dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang industri, salah satunya industri manufaktur.



Gambar I. 1 *Local Area Network (LAN)*

Industri manufaktur merupakan industri yang berkembang pesat saat ini. Aktivitas industri yang dahulunya manual mulai beralih ke teknologi otomasi. Penerapan otomasi dalam dunia industri dapat meningkatkan tingkat presisi dan akurasi dari suatu proses industri.(Vietnamese, 2012). Pemanfaatan teknologi otomasi sebagai pendukung kegiatan industri semakin meningkat tiap tahunnya. Hal tersebut terlihat dari hasil penelitian *ARC Advisory Group* yang menunjukkan tingkat pertumbuhan perusahaan yang menggunakan sistem otomasi adalah 6,8 % pertahun. Gambar I. 2 menunjukkan total investasi yang digunakan untuk penerapan teknologi otomasi pada tahun 2009 yaitu sekitar 47 milyar dollar Amerika dan diprediksi akan terus meningkat selama 5 tahun kedepan sebesar 6% setiap tahunnya.



Gambar I. 2 Pangsa Pasar Otomasi (\$ Billions)

Teknologi otomasi banyak digunakan untuk melakukan pengendalian dan pemantauan terhadap suatu proses produksi ataupun proses kerja mesin. Penggunaan teknologi otomasi diterapkan oleh perusahaan untuk mempermudah *operator* memantau proses yang sedang berjalan secara langsung dan *real time*. Pemantauan ini nantinya akan menghasilkan data yang dapat diolah oleh *operator* sehingga dapat diketahui dengan pasti informasi aktual yang terjadi di lapangan. Informasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk analisis dan perbaikan proses. Teknologi otomasi yang berkembang saat ini menggunakan sistem yang mengintegrasikan sinyal *input/output*, *hardware*, *controller*, HMI, jaringan, komunikasi, basis data dan perangkat lunak (*software*) yang disebut dengan

Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA). Dalam penerapannya, SCADA dapat memberikan informasi dari segi *monitoring* proses pada suatu sistem kerja secara lebih detail dan memudahkan *controlling* maupun *trouble shooting* apabila terjadi masalah selama proses berjalan. Setiap proses tersebut akan ditampilkan pada *Human Machine Interface (HMI)* dan dikontrol menggunakan sebuah *Programmable Logic Control (PLC)* sesuai dengan program yang dirancang. Sebagian besar PLC yang ada saat ini telah dilengkapi fitur koneksi berbasis *IP Address* sehingga memungkinkan sebuah sistem terintegrasi dalam sebuah jaringan.

Proses otomasi terintegrasi menuntut sebuah proses pengendalian yang menggunakan sistem terpusat. Hal tersebut dapat diwujudkan dengan sistem pengontrolan jarak jauh dengan menggunakan teknologi komunikasi data dan jaringan komputer. Agar semua perangkat dalam sistem pengendalian terpusat dapat terhubung maka digunakan media transmisi LAN. Penggunaan media transmisi LAN dapat menghasilkan kecepatan akses yang lebih tinggi, sistem *backup* data lebih baik, karena pada jaringan *client-server backup* dilakukan terpusat di *server*, yang akan melakukan *backup* seluruh data yang digunakan di dalam jaringan, mengurangi *delay* serta interferensi sehingga proses pengiriman data menjadi lebih stabil.

Dalam dunia industri, sangat dimungkinkan peletakan mesin sebagai alat produksi (*plant*) saling berjauhan antara satu dengan lainnya namun, harus bekerja secara simultan dan terintegrasi. Letak *plant* yang berjauhan tentu membutuhkan penggunaan kabel yang relatif lebih banyak untuk menghubungkan peralatan otomasi yang berada di rantai produksi dengan *Programmable Logic Control (PLC)*. Penggunaan kabel sebagai penghubung antar peralatan otomasi dengan PLC dapat dilakukan namun, tidak efisien dan menyebabkan waktu *troubleshooting* relatif lama apabila terjadi kerusakan (putus). Perancangan sistem otomasi berbasis jaringan dan terintegrasi bertujuan untuk menjamin proses-proses dalam setiap stasiun kerja yang ada agar tetap berjalan dan dapat saling terhubung antara satu dengan lainnya tanpa dibatasi jarak atau letak *plant* yang saling berjauhan. Koneksi antar PLC akan memungkinkan proses-proses pada

stasiun kerja yang berbeda dan berjauhan tetap dapat bekerja secara simultan dan terintegrasi serta meminimasi penggunaan kabel sebagai penghubung alat otomasi dengan PLC di lantai produksi.

Perancangan sistem otomasi yang dibuat akan diimplementasikan dalam tiga buah stasiun kerja produksi yang meliputi : *clay cutting*, *forming* dan *steaming*. Stasiun kerja (*plant*) produksi yang digunakan sebagai uji coba untuk penerapan sistem otomasi yang akan dirancang mewakili dan menggambarkan proses-proses yang terjadi di industri manufaktur secara umum. Kondisi eksisting saat ini ketiga *plant* masih dikendalikan oleh satu buah PLC sehingga apabila PLC yang bersangkutan mengalami masalah atau rusak maka semua sistem tidak akan bisa bekerja. Hal tersebut merupakan kondisi yang sangat krusial apabila terjadi dalam sebuah industri manufaktur karena menyebabkan proses produksinya tidak dapat berjalan sehingga perusahaan tidak mampu memenuhi target produksinya. Oleh karena itu diperlukan suatu perancangan sistem otomasi berbasis jaringan untuk mengintegrasikan stasiun kerja *clay cutting*, *forming* dan *steaming* agar dapat saling berkomunikasi dan menjamin proses yang ada agar tetap berjalan.

I.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah yang akan diangkat sebagai bahan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang komunikasi dan konfigurasi jaringan antar PLC pada stasiun kerja *clay cutting*, *forming* dan *steaming*?
2. Bagaimana merancang sistem otomatisasi proses berbasis jaringan pada stasiun kerja *clay cutting*, *forming* dan *steaming*?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka dapat ditentukan tujuan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang komunikasi dan konfigurasi jaringan antar PLC pada stasiun kerja *clay cutting*, *forming* dan *steaming*.

2. Merancang sistem otomatisasi proses berbasis jaringan pada stasiun kerja *clay cutting, forming* dan *steaming*.

I.4 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Tidak membahas *delay* pada proses komunikasi antar PLC
2. Pemrograman PLC menggunakan TIA PORTAL V.11
3. Tidak membahas *Security* pada jaringan
4. Masing-masing stasiun kerja dikontrol oleh satu PLC

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Terciptanya komunikasi data antar PLC yang digunakan pada stasiun kerja *clay cutting, forming* dan *steaming*.
2. Menghasilkan sistem kendali terintegrasi berbasis jaringan pada stasiun *clay cutting, forming* dan *steaming*.
3. Dengan menerapkan sistem yang sudah terotomastisasi dapat mengurangi beban kerja *operator* dan meminimasi faktor-faktor kesalahan yang disebabkan oleh *human error*.
4. *Simulator* dari sistem yang dirancang dapat dijadikan sebagai bahan ajar untuk INSPIRA AUTOMATION IT Telkom.

I.6 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan Teori

Pada bab ini akan diberikan penjelasan tentang teori-teori dasar yang melandasi dan mendukung pemikiran dan perancangan sistem. Kajian teori yang digunakan pada penelitian kali ini yaitu teori Jaringan, Komunikasi dan Konfigurasi antar PLC, Sistem Otomasi, SCADA dan *PLC Programming*.

Bab III Metodologi Penelitian

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis dan mengembangkan model penelitian, mengidentifikasi dan melakukan operasionalisasi variabel penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, melakukan uji instrumen, merancang analisis pengolahan data.

Bab IV Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang data-data yang diperlukan untuk merancang sistem otomasi. Selanjutnya data-data tersebut akan digunakan untuk merancang *miniplant* untuk dijadikan sebagai media simulasi dari program yang dirancang.

Bab V Analisis Sistem

Bab ini berisi mengenai analisis dari penelitian yang dilakukan yaitu analisis dari konfigurasi dan komunikasi antar PLC dan rancangan *miniplant* yang dibuat serta program PLC yang dirancang.

Bab VI Kesimpulan dan saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari perancangan sistem otomatisasi terintegrasi berbasis jaringan pada ketiga stasiun kerja serta rekomendasi saran yang berhubungan dengan rancangan sistem yang telah dibuat.