

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam industri yang berkembang sangat pesat diperlukan sebuah perangkat yang dapat membantu peran manusia yang dilakukan secara manual, ada beberapa kelemahan sebuah proses produksi jika dilakukan secara manual oleh operator seperti kecepatan, ketetapan, ketelitian, daya tahan dan lain sebagainya yang terkadang bergantung pada kondisi fisik. Dan juga dibutuhkan tenaga ahli yang dapat mengoperasikan mesin-mesin produksi dan mampu mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan yang kompeten dengan pekerjaan.

Setiap perusahaan memiliki mesin *press*, hampir semua mesin *press* yang ada di industri menggunakan *hydraulic* karena membutuhkan tekanan yang besar mulai dari 20ton hingga 2500ton. Pada proses produksi pembuatan komponen-komponen pengunci pintu, dari awal material sampai keluar menjadi barang jadi, material tersebut harus melewati berbagai tahapan proses. Salah satunya adalah proses pengepresan (*stamping*). Proses kerja mesin *press* dibagi 2 yaitu proses pembentukan dan proses pemotongan. Ada beberapa istilah dalam proses pembentukan pada mesin *press* yaitu *draw*, *bending*, *flange*, *bulge*, *stamp*, *buring*, *curling*. Sedangkan istilah proses pemotongan yaitu *cutting*, *trim*, *pierce*, *cam trim*, *separate*, *slit*, *nocthing*. Istilah-istilah ini akan dijelaskan pada babII.

Sekarang sistem kontrol otomatis memegang berperan penting, khususnya di dunia industri. Proses produksi, mulai dari persiapan bahan baku, perakitan

sampai dengan pengepakan barang jadi tidak lepas dari peran sistem kontrol otomasi. Pada umumnya sistem kontrol terbagi menjadi dua, yaitu sistem konvensional dan *modern*. Sistem konvensional atau lebih dikenal dengan *fixed wired control*, menggunakan *relay* elektromagnetik maupun *solid state relay* sebagai komponen kontrolnya

Otomatisasi merupakan salah satu realisasi dari perkembangan teknologi, dan merupakan satu-satunya alternatif yang tidak dapat dihindari lagi untuk memperoleh sistem kerja yang sederhana, praktis, dan efisien sehingga memperoleh hasil dengan tingkat keakuratan yang tinggi. Otomasi sering kali diartikan sebagai “tidak membutuhkan tenaga manusia”. Namun menurut *WordNet®2.0, ©2003 Princeton University* otomasi adalah teknik dan peralatan yang digunakan untuk melakukan operasi atau control otomasi serta kondisi dikendalikan atau dioperasikan secara otomatis.¹ Segi waktu juga harus dipertimbangkan, karena dengan semakin pendek waktu yang diperlukan untuk proses produksi maka akan mendapatkan hasil yang mempunyai kuantitas lebih jika dibandingkan dengan proses produksi yang menggunakan waktu lebih lama. Selain jumlah produksi lebih banyak, biaya pengoperasiannya juga dapat ditekan seminim mungkin serta membutuhkan tenaga yang lebih sedikit, sehingga proses produksi tersebut memperoleh keuntungan lebih tinggi.

Berdasarkan pertimbangan-pertimbangan di atas, untuk menunjang proses otomatisasi agar faktor-faktor produksi dapat tercapai dibutuhkan sistem kontrol. *Programmable Logic Controller (PLC)* merupakan salah satu kontroler yang

¹ Handy Wicaksono, *Programmable Logic Controller, Pemrograman dan Aplikasinya dalam Otomasi Sistem*, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2009, hlm. 2.

umum digunakan. Pada dasarnya di dalam PLC terdapat beberapa peralatan yang berfungsi sebagai *relay*, *coil*, *latching coil*, *timer*, *counter*, perubahan analog ke digital dan lain sebagainya yang dapat digunakan untuk mengendalikan peralatan dengan bantuan program yang kita rancang sesuai kehendak kita.

Programmable logic controller (PLC). Sebagai konsekuensinya menghasilkan sebuah revolusi dibidang rekayasa teknik kontrol. Definisi menurut National Electrical Manufacturers Assosiation (NEMA). PLC adalah sebuah seperangkat elektronik digital yang menggunakan memori yang dapat diprogram dan direprogram sebagai penyimpanan *internal* dan menyediakan intruksi-intruksi untuk menjalankan fungsi-fungsi yang spesifik seperti *Logic*, *Sequence*, *Timing*, *Counting* dan *Aritmathic*.²

Sedangkan *elektro pneumatic* merupakan perpaduan teknologi elektrik/elektro dengan pneumatik.³ dimana udara bertekanan dikendalikan oleh arus listrik dan dioperasikan oleh pengunci dari konsol organ, membuka dan menutup di dalam katup, yang memungkinkan pipa untuk mengeluarkan udara bertekanan. Satu-satunya koneksi adalah melalui kabel listrik dari konsol untuk *relay*, dengan beberapa konsol organ awal memanfaatkan pasokan angin terpisah untuk mengoperasikan *piston*.

SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) dapat didefinisikan sebagai sistem yang dapat melakukan pengawasan, pengendalian, dan akuisisi data terhadap sebuah *plant*. *Supervisory control* sering mengacu pada kontrol

² Syufrijal, *Konsep Aplikasi dan Komunikasi Jaringan PLC*, Universitas Negeri Jakarta, Jakarta, 2012, hlm.3

³ Said Hanif, *Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) dan Sistem Pneumatik Pada Manufaktur industri*, ANDI Yogyakarta, Yogyakarta, 2012, hlm.37.

yang tidak langsung, namun lebih pada fungsi utama tetap dipegang oleh PLC sedangkan kontrolnya dapat dilakukan SCADA.

PLC dapat digunakan untuk mengatur peralatan dengan pengendali perangkat lunak. *Programmable Logic Controller* (PLC) merupakan salah satu controller yang memenuhi kriteria-kriteria di atas, oleh karena itu penulis tertarik untuk membuat suatu penelitian yaitu **“PROTOTYPE MESIN PRESS CUTTING MENGGUNAKAN PLC DAN ELEKTRO PNEUMATIK BERBASIS SCADA”**.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas ada beberapa masalah yang dapat diidentifikasi, yaitu :

1. Bagaimanakah mekanisme pemotongan bahan material dengan sebuah mesin *press cutting*?
2. Apakah teknologi yang dapat digunakan untuk mesin *press cutting* pada perusahaan?
3. Bagaimanakah cara membuat *prototype* mesin *press cutting* berbasis PLC dan elektro pneumatik?
4. Bagaimanakah membuat *leader diagram* PLC sesuai dengan kebutuhan?
5. Bagaimanakah mengendalikan *prototype* mesin *press cutting* dengan menggunakan PLC?
6. Bagaimanakah mengendalikan *prototype* mesin *press cutting* dengan menggunakan SCADA ?

1.3. Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Rancang bangun PLC pada pembuatan *prototype* mesin *press cutting* menggunakan PLC CJ1.
2. Rancang bangun pada *prototype* menggunakan sistem SCADA (*software Wonderware InTouch*).
3. Rancang bangun pada *prototype* menggunakan sistem elektro pneumatik dengan tekanan *maximum* 30kg.
4. Bahan yang akan dipotong adalah lembaran kardus sebagai pengganti plat besi sebagai material awal dalam pembuatan komponen pengunci.
5. Proseses kerja mesin yaitu memotong membentuk persegi dengan panganan 6cm dan lebar 4cm.
6. Rancang bangun *prototype* mesin *press* menggunakan sensor *infrared* untuk mendeteksi objek yang akan dipotong. Agar mesin tidak akan berjalan ketika tidak ada benda atau objek yang akan dipotong.
7. Kreteria sistem kontrol yang akan digunakan pada *prototype* adalah dapat dikendalikan secara manual, semi otomatis, dan otomatis.

1.4. Perumusan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah dan batasan masalah, maka rumusan masalah yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah merancang bangun *Prototype Mesin Press Cutting Menggunakan PLC dan Elektro Pneumatik Berbasis SCADA*.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dapat dirumuskan untuk :

1. Untuk memenuhi sebagai persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan di Universitas Negeri Jakarta.
2. Mempermudah operator untuk menjalankan Mesin *Press* dengan mudah, agar tidak terjadi kecelakaan ketika sedang menjalankan mesin.
3. Membuat *prototype* yang dapat digunakan saat praktik PLC di laboratorium Elektro Universitas Negeri Jakarta.
4. Membuat suatu program kontrol dari PLC untuk mesin *press*.
5. Mengetahui dan membahas lagi tentang PLC itu sendiri.

1.6. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik dari segi keilmuan maupun dari segi praktis dapat dilihat di bawah ini :

1. Hasil dari proyek akhir ini diharapkan adanya proses perubahan teknologi serta penguasaan dan pengalaman yang telah diperoleh di bangku pendidikan serta aplikasinya dalam industri, yang mana pada akhirnya alat ini berguna untuk kemajuan dibidang teknologi.
2. Dalam segi ilmu, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi untuk mengembangkan ilmu khususnya dalam masalah kelistrikan yang berhubungan dengan perancangan PLC.

3. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan penulis dibidang teknologi dalam memahami PLC dan sistem pneumatik lebih dalam dan juga dapat dijadikan sebagai referensi tentang PLC dalam praktik.
4. Mampu menerapkan metode-metode penyelesaian secara umum, yaitu dengan mendapatkan masalah, merumuskan masalah, dan kemudian menarik kesimpulan
5. Mendapat pengalaman dalam merancang sebuah mesin.
6. Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat untuk Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, khususnya dalam bidang inovasi teknologi terkini yaitu sebagai penelitian yang dapat dipelajari yang berhubungan dengan mata kuliah PLC.