

PERANCANGAN SISTEM KONTROL PLC PADA MESIN BENDING ROL PIPA

Sidiq Alamsyah¹⁾, Agus Saleh²⁾

¹⁾ Teknik Mesin, ²⁾ Mekanik Industri dan Desain; Politeknik TEDC

Email : agus.mesinbubut.poltek@gmail.com

Abstrak

Mesin bending rol pipa untuk pembentukan pipa sudah dilakukan dengan sistem konvensional. Dalam perancangan dan penelitian ini, mesin bending rol pipa yang sudah ada akan dikembangkan dengan menggunakan sistem semi otomatisasi agar proses pembuatan dan pembentukannya dapat berjalan dengan efektif dan efisien. Perancangan mesin bending rol pipa, akan dikhususkan untuk mengerol pipa dengan diameter maksimum 50 mm dengan maksimum pengerolan $\frac{3}{4}$ lingkaran ataupun lingkaran penuh. Penelitian dan perancangan ini dalam proses semi otomatisasi, pergerakannya akan menggunakan *Programmable Logic Controller* (PLC) yang tersusun dari program-program sesuai dengan perintah yang akan dibuat dengan menggunakan diagram tangga (*Ladder Diagram*). Tujuan pemilihan dengan PLC adalah mudah diprogram dan dapat diprogram ulang pada peralatan, merencanakan sistem operasi yang mudah untuk diaplikasikan, waktu yang singkat dalam pengaplikasiannya, dan mudah dalam perawatannya. PLC yang digunakan adalah Omron CP1E.

Kata kunci: PLC, mesin bending rol pipa, *ladder diagram*

Abstract

Pipe roller bending machine for pipe forming has been done with conventional systems. In the design and research, the existing pipe roller bending machine, it will be developed using a semi-automation system so that the manufacturing and forming process can run effectively and efficiently. The design of this pipe roller bending machine, will be devoted to braking pipes with a maximum diameter of 50 mm with a maximum rolling $\frac{3}{4}$ circle or full circle. This research and design in the semi-automation process, the movement will use a Programmable Logic Controller (PLC) which is composed of programs in accordance with the instructions to be made using a ladder diagram (Ladder Diagram). The purpose of selecting a PLC is that it is easy to program and can be reprogrammed on the equipment, planning an operating system that is easy to apply, a short time in application, and easy to maintain. The PLC used is Omron CP1E.

Keywords: PLC, pipe roller bending machine, *ladder diagram*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan jaman yang serba otomatis maka dituntut untuk menghasilkan dengan cepat dan tepat terlebih khusus di bidang industri. Sumber daya yang ada pada saat ini perlu memiliki skill atau keahlian dibidang tertentu dan khusus agar dapat memposisikan di era teknologi 4.0 ini.

Dalam era industri 4.0 seseorang dituntut untuk lebih aktif dan kreatif serta memiliki daya inovasi. Guna tercapainya tujuan tersebut maka diperlukan suatu model agar tujuan berjalan dengan baik.

Mustaqim, (2012) dilakukan perancangan dan pembuatan mesin tersebut tanpa sistem kontrol otomatisasi. Melihat kondisi tersebut maka mesin bending rol pipa yang ada perlu dikembangkan ke

arah yang lebih otomatisasi, efektif dan efisien dalam penggunaannya. Fungsi dari mesin bending rol pipa ini pada umumnya digunakan untuk membuat kanopi, jendela teralis, pagar teralis, pintu teralis dan lainnya yang dapat dilakukan pembentukan oleh mesin bending rol pipa. Pada umumnya di workshop biasanya masih menggunakan manual dengan tenaga manusia dan oleh sebab itu maka perancangan pengerolan pipa ini perlu dikembangkan kearah yang lebih otomatisasi dengan menggunakan PLC.

II. TINJAUAN PUSTAKA

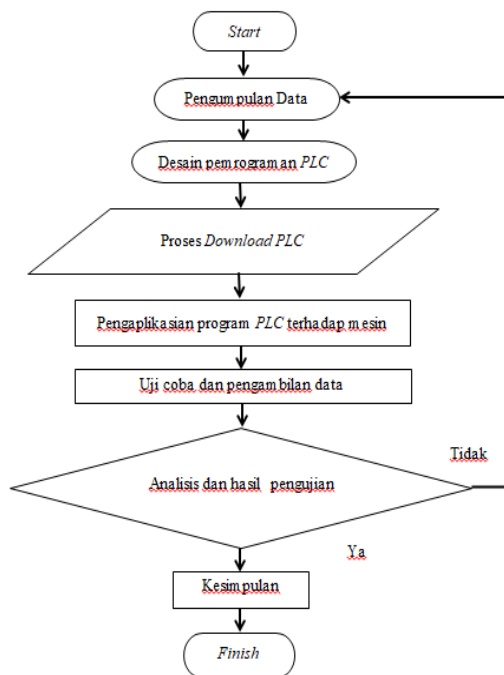
Programmable Logic Controller (PLC) adalah suatu alat atau perangkat yang fungsinya sebagai

pengontrol suatu sistem operasi pada mesin penggerak. Cara kerja dari PLC ini adalah menganalisis inputan kemudian mengontrol dan mengatur posisi keluarannya yang diinginkan atau diprogram oleh user.

Eko Putra (2016:14) PLC adalah merupakan perangkat elektronika yang dibuat dari mikroprocessor dengan tujuan dapat menganalisis kondisi masukan yang kemudian dapat disesuaikan dengan keinginan user dalam pengontrolan keluarannya kemudian sinyal tersebut di inputkan ke dalam input card. Program yang dipakai PLC adalah ladder diagram dan perintah dasar diagram.

Struktur dasar PLC adalah terdiri dari central processing unit, input atau output, memori, dan power supply. Eko Putro, (2016) CX-Program adalah salah satu software yang mudah digunakan dalam pembuatan program dan koneksi dengan PLC.

III. METODOLOGI



Gambar 1. Flow chart penelitian

Langkah-langkah penelitian yang akan ditempuh agar berjalan sesuai dengan jadwal dan tujuan:

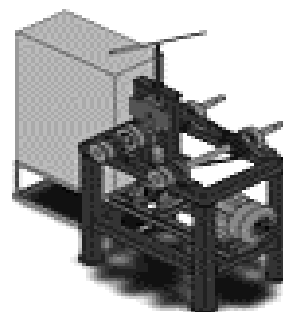
1. Pengumpulan data
Mengumpulkan data yang mendukung dalam perancangan dan harus mengerti landasan teori yang digunakan sehingga akan memudahkan pengerjaan pada langkah-langkah berikutnya.
2. Desain pemrograman PLC

Sebelum pembuatan desain *Diagram Ladder PLC*, terlebih dahulu melakukan instalasi aplikasi software *Cx-Program* bila belum terinstal pada laptop atau pc yang akan digunakan.

3. Proses download PLC
Setelah program PLC selesai dibuat, untuk proses *download* dari komputer ke PLC dapat dilakukan.
4. Pengaplikasian program PLC terhadap mesin
Bila mesin dan program sudah selesai di wiring, maka langkah selanjutnya yaitu menyatukan panel listrik dengan mesin, sehingga alat mempunyai fungsi yang sesuai dengan perencanaan dan siap untuk di uji coba.
5. Uji coba mesin dan pengambilan data
Pada tahap ini peralatan/komponen yang sudah dirakit dapat di uji coba dan pengambilan data dilakukan ketika mesin di uji.
Sasaran uji coba difokuskan terhadap program PLC dan pergerakan mesin serta diuji ketika ada benda dan tidak ada benda.
6. Analisis dan hasil pengujian
Semua hasil uji coba mesin akan diamati, baik secara fungsi, hasil, sampai perhitungan apakah sudah sesuai atau belum, jika tidak sesuai maka akan dianalisis kembali ke pengumpulan data, bila semua sudah sesuai, pengerjaan bisa diteruskan ke kesimpulan.
7. Kesimpulan
Menyimpulkan hasil dari pembuatan program aplikasi pada kontrol mesin bending rol pipa.

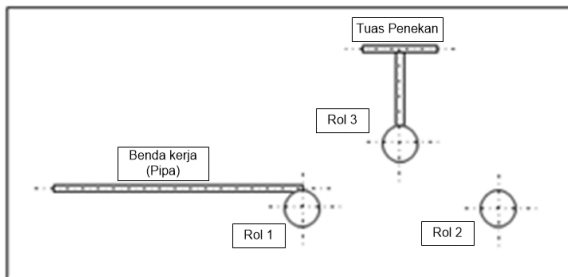
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN Implementasi dan Pengujian Cara Kerja Mesin

Mesin bending rol pipa adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengerol pipa dan di tahan oleh roll dies dengan cara diputar. Gambar 1 memperlihatkan mesin bending rol pipa dengan desain penambahan kontrol semi otomatis.



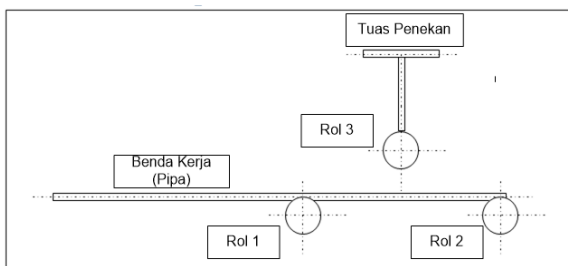
Gambar 1. Desain mesin bending rol pipa

Gambar 2 memperlihatkan bagaimana benda kerja disiapkan dan ditempatkan dalam posisi rol 1, sebagai awalan akan melakukan pekerjaan pengerolan pipa.



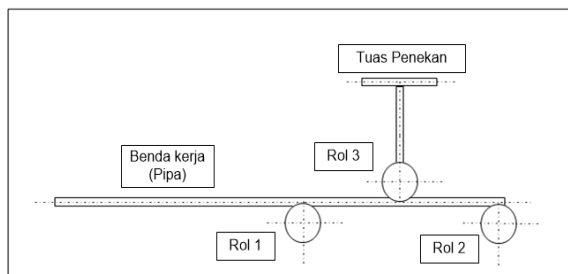
Gambar 2. Proses pertama pipa masuk

Benda kerja yang ditempatkan pada rol 1 digeser ke posisi dies rol 2 agar benda kerja tertumpu di antara rol 1 dan rol 2 seperti terlihat pada gambar 3. Ini dilakukan dengan cara konvensional karena belum dilakukan penjepitan oleh rol ke 3.



Gambar 3. Pipa di posisi rol 1 dan rol 2

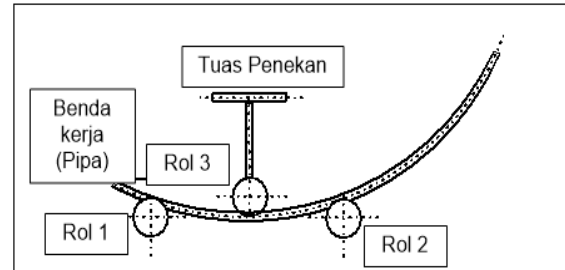
Pada gambar 4 memperlihatkan rol dies ke 3 dengan bantuan tuas penekan diturunkan sampai pipa terjepit dan tertahan oleh rol dies 1 dan 2 sehingga pipa akan mendapatkan tekanan dari rol ke 3 dan akan berdampak kepada pipa untuk dapat dibentuk.



Gambar 4. Rol dies ke 3 diturunkan

Gambar 5 rol dies 3 akan diturunkan melalui tuas penekan secara perlahan-lahan sampai ada penekanan kepada benda kerja. Rol dies 1 dan 2

akan bergerak dengan bantuan motor listrik yang telah diatur dengan perintah program, kemudian penekan dan rol dies 3 bergerak perlahan-lahan terus secara berkelanjutan agar pembentukan pipa menjadi lingkaran dapat dibentuk.



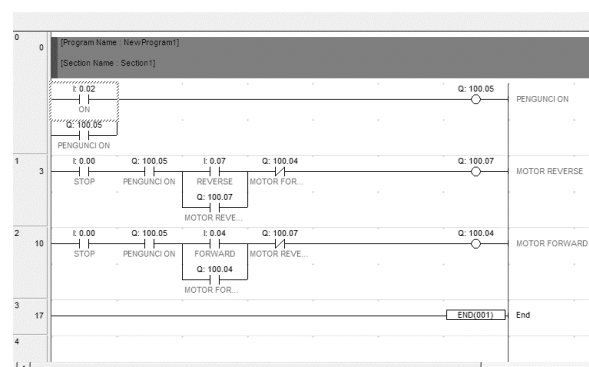
Gambar 5. Pembentukan lingkaran

Cara kerja kontrol otomatis

Tombol *ON* ditekan kemudian mesin akan hidup tetapi motor listrik belum hidup. Motor listrik akan hidup apabila tombol *forward reverse automatic* atau *forward reverse semi automatic* ditekan kemudian poros yang berhubungan dengan rol 1 dan rol 2 akan memutar *roller*. *Roller* inilah yang akan menarik bolak balik pipa.

Perancangan program PLC

Perancangan yang dilakukan menghasilkan dua bagian yaitu perancangan perangkat keras berupa komponen elektronik dan perancangan perangkat lunak berupa program yang dapat menjalankan modul sesuai yang direncanakan. Prinsip kerja dari mesin bending rol pipa ini adalah bolak balik sehingga program yang dibuat adalah program yang mampu memberi perintah bolak balik.

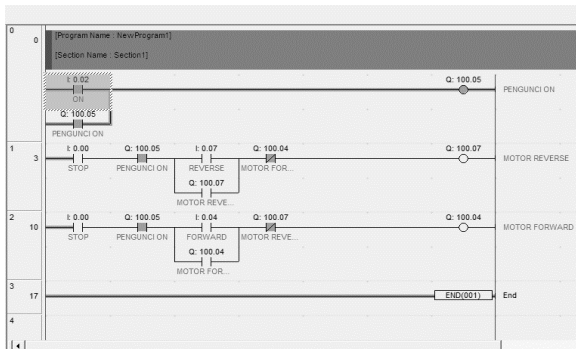


Gambar 6. Program PLC forward reverse

Langkah selanjutnya yaitu melakukan pengujian terhadap program.

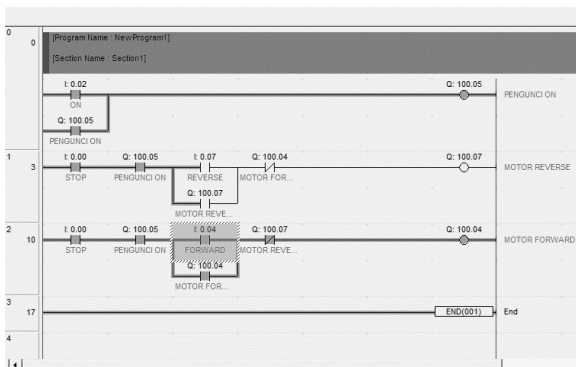
1. Bila *ON* diberi *include 1*, maka *system control* akan hidup. Dan *output 100.05* sebagai *PENGUNCI ON* akan hidup. Namun *output* tidak

hidup. Karena *output* dalam kondisi *include 0*. Seperti ada pada Gambar 7.



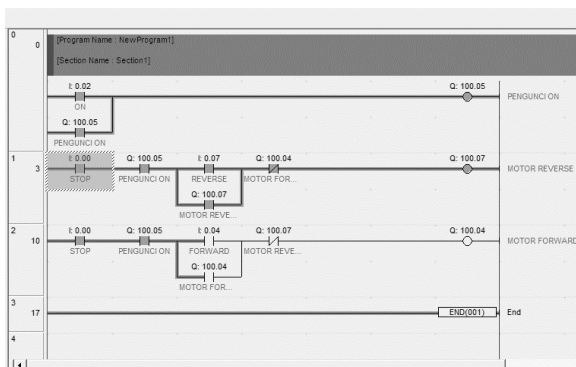
Gambar 7. Pengujian Program ON OFF

- Untuk melakukan pengujian *program forward*, terlebih dahulu pada tombol **stop** diberi *include 1*. Lalu pada **forward** dengan tabel pengalamanatan 0.04 diberi *include 1*. Dan pada **reverse** dalam kondisi *include 0*.



Gambar 8. Forward on

- Untuk melakukan pengujian *program reverse*, terlebih dahulu pada tombol **stop** diberi *include 1*. Lalu pada **reverse** dengan tabel pengalamanatan 0.07 diberi *include 1*. Dan pada **forward** dalam kondisi *include 0*.



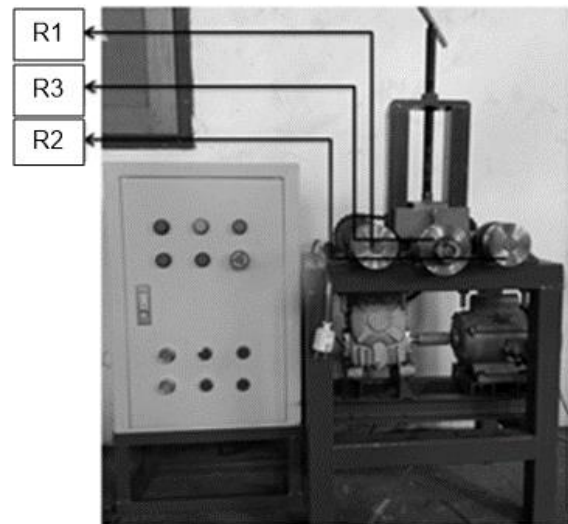
Gambar 9. Reverse on

- Setelah diketahui program, dibuatlah tabel pengalamanatan pada *program* yang telah dibuat pada *aplikasi Cx-Program*.

Tabel 1. Pengalamanatan program

Tabel Pengalamanatan Program		
Input	Output	Keterangan
0.00		Off / Stop
0.02		On
0.04		Reverse
0.07		Forward
	100.05	Pengunci
	100.04	Motor Reverse
	100.07	Motor Forward

Pengujian program pada mesin



Gambar 10. Langkah kerja
(Sumber : Foto Dokumentasi pribadi)

Tahapan pengujian program pada mesin sebagai berikut:

- Bila kondisi R3 (*roller 3*) dalam keadaan masih di bawah bisa diangkat terlebih dahulu. Setelah itu pipa galvanis di masukan ke R1 (*roller 1*) dan R2 (*roller 2*).
- Setelah dimasukan, R3 bisa di turunkan secara perlahan sampai menyentuh pipa.
- Setelah pipa disiapkan, lalu hubungkan Plug ke sumber listrik.
- MCB di dalam panel bisa di kontakkan.
- Ketika tombol **ON** di hidupkan, dan lampu indikator **ON** menyala. Mesin siap untuk mengeksekusi.
- Lalu tekan tombol *forward / reverse automatic* dan *forward / reverse semi-automatic*.

7. Pada saat pipa berjalan perlahan, *roller 3* bisa diturunkan secara perlahan untuk membantu proses bending.
8. Lakukan *forward revers* berulang-ulang sampai hasil yang diinginkan.
9. Setelah selesai, tekan tombol *Off* dan *MCB* di dalam panel bisa dimatikan.
10. Plug yang dihubungkan ke sumber bisa dicabut, lalu rapihkanlah alat/ mesin seperti semula.
11. Selesai

Pengujian hasil pada mesin

Perlengkapan yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian ini adalah :

1. Multimeter
2. Jangka Sorong, Mistar.
3. Pipa Galvanis

Tabel 2. Hasil Pengujian

Posisi	Tegangan	Arus	
		Awal motor dimulai	Setelah motor berjalan
Tidak ada benda	220 V	19,8 A	0,4 A
Ada benda	220 V	19,8 A	0,4 A

Pada Tabel 2 dapat disimpulkan, bahwa hasil pengujian yang dilakukan dengan ada atau tidaknya benda kerja pada saat pengujian tidak terlalu signifikan perbedaannya. Perancangan ini menggunakan motor listrik 1 phase dan hasil pada bahan pengujian tersebut bisa dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Tahap pengujian
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari perancangan sistem kontrol mesin bending rol pipa adalah sebagai berikut:

1. Rancangan alat/mesin bending rol pipa ini adalah sebuah inovasi dari pengerol yang sebelumnya. Perancangan mesin sebelumnya masih bersifat manual, dan diinovasi menjadi ada sentuhan otomatisasi dan untuk mengatur gerakannya telah dibuat menjadi semi-otomatis.
2. Dengan adanya *PLC*, memudahkan operator bila mengalami masalah pada panel listrik.
3. Pada program *PLC*, digunakan sistem *Forward-Reverse*.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, Shidiq. (2018). *Perancangan Sistem Kontrol PLC Pada Mesin Bending Rol Pipa*. Tugas Akhir. Politeknik TEDC: Cimahi.

Eko Putra, Afgianto. (2016). *PLC Konsep Pemrograman dan Aplikasi, Gaya Media*. Yogyakarta

Mustaqim, Ahmad. (2012). *Perancangan Alat Mesin Pengerol Pipa*. Proyek Akhir. Universitas Negeri Yogyakarta: Yogyakarta.

Kusuma Dewi, Tiar. (2018) *Data Sheet PLC Omron CP1E*. diambil tanggal 25 juli 2018. <https://www.scribd.com/document/155248363/Datasheet-PLC-OMRON-CP1E>

Kho, Dickson. (2018). *Teknik Elektronika*. Diambil tanggal 20 juli 2018. <https://teknikelektronika.com/author/admin/>