



Sistem Kontrol Kendali Mesin Roll Forming Baja Ringan di PT. Primaland Pandeglang

Anggito Wito Utomo^{1*}, Desmira²

¹⁻² Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia
2283190051@untirta.ac.id^{1*}, desmira@untirta.ac.id²

Alamat Kampus: Jl. Raya Palka Km 3 Sindangsari, Pabuaran, Kab. Serang Provinsi Banten, Indonesia

Korespondensi penulis: 283190051@untirta.ac.id

Abstract The light steel roll forming machine is a tool used in the manufacturing industry to continuously shape steel sheets into specific profiles. Efficiency and accuracy in production heavily depend on the control system employed. This article discusses the implementation of an automatic control system in a light steel roll forming machine, focusing on the use of sensors, actuators, and a microcontroller-based control system. Additionally, the system is equipped with a digital printing machine to directly print product branding and light steel specifications. The research results indicate that the application of an automatic control system enhances product precision, improves production efficiency, and reduces the defect rate.

Keywords Roll Forming, Control System, Light Steel, Industrial Automation.

Abstrak. Mesin roll forming baja ringan adalah alat yang digunakan dalam industri manufaktur untuk membentuk lembaran baja menjadi profil tertentu secara kontinu. Efisiensi dan akurasi dalam produksi sangat bergantung pada sistem kontrol yang digunakan. Artikel ini membahas implementasi sistem kontrol kendali otomatis pada mesin roll forming baja ringan, dengan fokus pada penggunaan sensor, aktuator, dan sistem kendali berbasis mikrokontroler. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan mesin digital printing untuk mencetak merek produk dan spesifikasi baja ringan secara langsung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penerapan sistem kontrol otomatis, terjadi peningkatan presisi produk, efisiensi produksi, serta pengurangan tingkat cacat produk.

Kata kunci: Roll Forming, Sistem Kontrol, Baja Ringan, Otomasi Industri.

1. LATAR BELAKANG

Perusahaan manufaktur tidak henti-hentinya meningkatkan strategi guna meningkatkan kualitas dan mencoba menangkap permintaan pasar. Oleh karena itu perlu rumus handal untuk menyikapi hal itu. Salah satunya adalah rangka truss baja ringan dan baja konvensional untuk rangka atap rumah atau gedung. Dikarenakan bahan kayu sudah semakin susah ditemukan dan bisa merusak ekosistem hutan. Pemakaian rangka atap baja ringan untuk rumah sudah banyak dipakai, di perumahan-perumahan real estate saat ini hampir semuanya memakai reng baja ringan untuk rangka atap rumah yang mereka bangun. Baja ringan yang dipakai biasanya jenis galvanis atau galvalume/zincalume, dimana pemakaian rangka baja ringan ini akan mempercepat pekerjaan dan kualitas atap jadi lebih baik dan atap tahan terhadap rayap dan masih banyak keunggulan lain dari rangka atap reng baja ringan.

Krisis energi global dan dampak buruk penggunaan bahan bakar fosil terhadap lingkungan telah mendorong berbagai pihak untuk mencari solusi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Salah satu sumber energi terbarukan yang potensial adalah energi surya. Panel surya, yang berfungsi mengubah energi matahari menjadi energi listrik, menjadi pilihan utama karena ketersediaannya yang melimpah, sifat yang bersih, serta kemampuannya mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan bahan bakar fosil.

Perusahaan mengembangkan rancangan baja ringan yang sudah ada dengan inovasi untuk meningkatkan mutu reng yang sudah ada menjadi mutu yang lebih baik. Dengan daya upaya ini diharapkan mampu mengimbangi persaingan diantara perusahaan yang sejenis. Masyarakat sekarang ini, lebih jeli dalam memilih produk konstruksi Reng baja ringan. Dengan persaingan yang lebih ketat antar merk dan permintaan pasar dengan mutu yang lebih baik, maka perusahaan manufaktur dituntut lebih pandai dalam menyikapi hal itu. Merancang produk Reng baja ringan baru adalah sesuatu hal yang sangat baik dalam meningkatkan kualitas bahan, hal ini disebabkan oleh pesaingan antara perusahaan yang sejenis untuk meningkatkan kualitas bahan agar tercapai hasil yang diinginkan dan mencoba menerima permintaan dari masyarakat.

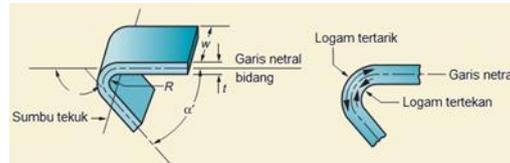
Sistem kontrol adalah perangkat atau kumpulan struktur yang dirancang untuk mengelola, memerintahkan, mengarahkan, atau mengatur perilaku perangkat atau sistem lain. Seluruh sistem kontrol dapat dipandang sebagai proses multi variabel yang memiliki sejumlah *input* dan *output* yang dapat mempengaruhi perilaku proses (Alamsyah, 2015). Sistem kendali jarak jauh (*remote control system*) yang digunakan untuk mengendalikan elektronik sebenarnya merupakan salah satu contoh dari sistem pengendalian. Sistem remote control untuk pengaturan peralatan elektronik umumnya menggunakan tombol tekan sebagai input pengendali. Dalam sistem kendali jarak jauh, secara garis besar terdapat dua buah komponen utama yaitu bagian pengendali lokal dan bagian pengendali sisi jauh. Pengendali local merupakan bagian pengendali oleh operator, yaitu bagian dimana pengontrol memberikan akses kendalinya, sedangkan bagian pengendali sisi jauh adalah bagian yang berhubungan langsung dengan peralatan yang dikendalikan (Alamsyah, Ardi, & Faisal, 2015).

2. KAJIAN TEORITIS

Bending

Penekukan (*bending*) dalam pekerjaan lembaran logam didefinisikan sebagai peregangan logam di sekitar sumbu lurus. Selama proses penekukan, logam di bagian

dalam bidang netral ditekan, sedangkan logam di bagian luar bidang netral diregangkan. Logam ini dideformasi secara plastis sehingga tekukan bisa permanen meskipun tegangan yang menyebabkannya hilang. *Bending* menghasilkan sedikit atau tidak ada perubahan pada ketebalan lembaran logam.



Gambar 1 Bending

Roll forming

Roll forming yang juga disebut dengan contour roll forming merupakan proses pembengkokan kontinu dimana rol yang berlawanan akan digunakan untuk menghasilkan bentuk profil panjang atau gulungan. Bahan awal dari proses ini adalah gulungan lembaran berbentuk logam. Dari lembaran akan menghasilkan profil panjang yang biasanya memerlukan beberapa pasang rol yang akan dirancang agar membentuk benda kerja secara bertahap.

Cara kerja mesin *roll forming* ketika beroperasi yaitu dengan menggunakan sistem rangkaian rolling baja keras yang bekerja dengan sistem berangkai untuk membentuk sebuah lekukan dalam plat baja ringan. Rangkaian rolling ini sangat perlu untuk diatur pada bagian tata letaknya sesuai dengan pola atur yang ada pada truss dan atap baja ringan yang ingin dibentuk sesuai dengan yang diinginkan.

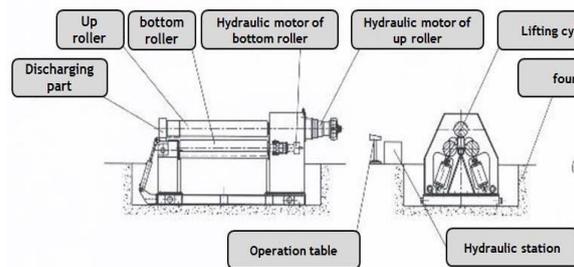


Gambar 2 Mesin Roll Forming

Bagian - bagian *roll forming*:

- a. *Up Roller*: Roll bagian atas yang dapat naik dan turun untuk menekan benda kerja agar mencapai kelengkungan yang diinginkan

- b. *Bottom Roller*: Roll bagian bawah yang tidak bergerak namun berputar menggulirkan benda yang akan dikerjakan.
- c. *Motor of Up Roller*: Motor yang berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan Roll bagian atas
- d. *Motor of Bottom Roller*: Motor yang berfungsi untuk memutar roll bawah.
- e. *Operation Table*: Bagian yang mengontrol jalannya proses *bending*.
- f. *Hydraulic Station*: Sebagai room master bagian penggerak roll atas dan roll bawah



Gambar 3 *Bagian Roll Forming*

Panel Kontrol

Panel Listrik adalah suatu alat yang berfungsi untuk membagi, mendistribusikan, dan menyalurkan energi listrik dari sumber/pusat listrik ke konsumen/pengguna. Panel listrik memiliki peran dan fungsi yang sangat penting karena berfungsi untuk menjaga keselamatan jika terjadi gangguan aliran listrik yang disengaja atau tidak disengaja, juga berguna sebagai pengendali atau kontrol dalam sistem tenaga listrik.



Gambar 4 *Panel Kontrol*

Komponen Panel:

- a. MCB

MCB adalah singkatan dari Miniatur Circuit Breaker. Biasanya MCB digunakan untuk membatasi arus, dan keselamatan dalam instalasi listrik. MCB berfungsi sebagai proteksi hubung singkat (short circuit) dan juga berfungsi sebagai

proteksi beban lebih. MCB secara otomatis langsung memutus arus jika arus yang melaluinya melebihi arus nominal yang ditentukan pada MCB.

b. Relay

Rele adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara elektrik dan merupakan komponen elektromekanis (*electromechanics*) yang terdiri dari 2 bagian utama yaitu elektromagnet (*Coil*) dan mekanik (satu set kontak saklar/*switch*). Rele menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (daya rendah) dapat menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi.

c. *Time Delay Relay*

TDR adalah perangkat yang menggunakan elektromagnet untuk menggerakkan serangkaian kontak sakelar, sering disebut sebagai rele waktu atau rele tunda batas waktu, dan banyak digunakan dalam instalasi mesin, terutama yang membutuhkan kontrol waktu otomatis.

d. Kontaktor

Kontaktor atau *Magnetic Contactor* adalah peralatan listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Di dalam kontaktor ada belitan di mana ketika arus listrik diterapkan, medan magnet dibuat di inti besi, sebagai akibatnya kontak tertarik oleh gaya magnet yang dibuat sebelumnya. Kontak bantu NO (*Normally Open*) menutup dan kontak bantu NC (*Normally Close*) terbuka.

e. *Push Button*

Dalam dunia industri, terdapat berbagai jenis mesin dengan cara kerja dan fungsi yang berbeda untuk mencapai kinerja atau hasil yang berbeda. Banyak jenis dan ragam alat yang dibutuhkan untuk menggerakkan sebuah mesin, salah satunya adalah Saklar Tekan/ *Push Button*.

Digital Printing

Mesin digital printing pada produksi baja ringan adalah perangkat cetak berbasis teknologi digital yang digunakan untuk mencetak pola, logo, atau informasi tertentu langsung ke permukaan baja ringan. Teknologi ini memungkinkan pencetakan dengan presisi tinggi, tanpa memerlukan pelat cetak seperti metode konvensional, sehingga lebih efisien dalam produksi. Penggunaan mesin digital printing pada baja ringan membantu meningkatkan nilai estetika, memberikan identitas merek, serta mempermudah identifikasi produk dalam proses distribusi dan pemasangan (Prasetyo & Hidayat, 2022).



Gambar 5 *Mesin Digital Printing*

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah observasi. Peneliti secara langsung melakukan pengamatan dilapangan terhadap objek yang diteliti untuk mengamati keadaan yang sebenarnya dilapangan. Dalam hal ini pengamatan dilakukan di PT. Primaland. Untuk membantu dalam penyusunan penelitian, maka dalam hal ini diperlukan adanya susunan kerangka kerja yang jelas tahapan-tahapannya seperti pada gambar 1 dibawah ini.



Gambar 6 *Kerangka Kerja Penelitian*

Dari gambar 6 diatas maka dapat diuraikan pembahasan dari masing-masing tahapan dalam penelitian seperti berikut ini:

a. Studi Literatur

Dalam tahap ini, mencari landasan-landasan yang diperoleh dari berbagai sumber seperti buku, artikel jurnal ilmiah untuk melengkapi konsep dan teori agar memiliki landasan teori yang baik dan sesuai.

b. Observasi Lapangan

Dalam tahap ini peneliti melakukan pengamatan langsung dilapangan tempat peneliti melakukan penelitian.

c. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data dengan metode wawancara dan pengamatan langsung terhadap objek penelitian sehingga diperoleh data dan informasi yang diperlukan oleh peneliti.

d. Analisa Sistem

Dalam tahap ini peneliti telah mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, data-data ini kemudian diolah, dianalisa, dan dievaluasi untuk memperoleh hasil penelitian yang sesuai.

e. Penyusunan Laporan

Dalam tahap ini peneliti membuat laporan penelitian dari data-data yang telah didapatkan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun berikut adalah proses diagram alur pada mesin *roll forming*



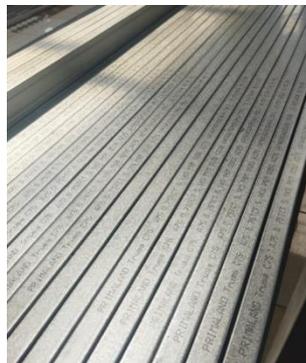
Gambar 7 Diagram Alur Roll Forming

Alur Proses Produksi Baja Ringan

a. Persiapan Bahan Baku

- Coil baja ringan dimasukkan ke dalam *uncoiler*.
- MCB diaktifkan untuk menyalakan sistem listrik mesin.

- b. Proses Penarikan dan Pelurusan
 - Baja ringan ditarik oleh mesin melalui *roller feeder*.
 - Push button *Start* ditekan untuk memulai proses.
 - Kontaktor mengaktifkan motor utama.
- c. Proses *Digital Printing*
 - Baja ringan melewati mesin *digital printing*.
 - *Time delay relay* mengontrol jeda waktu agar tinta menempel sempurna.
 - Sensor mendeteksi posisi material untuk pencetakan logo/motif.
- d. Proses *Roll Forming* (Pembentukan Profil Baja Ringan)
 - Material melewati serangkaian *roller forming* untuk membentuk profil (C/Z/U/L).
 - Relay mengatur kecepatan motor roll forming berdasarkan input dari sensor.
- a. Pemotongan Otomatis
 - Sensor panjang material mengaktifkan *time delay relay* sebelum pemotongan.
 - Pisau pemotong otomatis bekerja setelah mencapai panjang yang ditentukan.
- b. Pengecekan dan Penyusunan Produk
 - Baja ringan diperiksa kualitasnya.
 - Produk siap dikemas dan dikirim.



Gambar 8 Hasil produk Baja Ringan

Tabel 1 Hasil Produksi Harian

JAM		JENIS BARANG	NO. MESIN	JUMLAH PACKING	
08:00	12:00	C75 0,65 ECO	6	2 ROLL	237
13:00	16:30	C75 0,65	5	2 ROLL	264
08:00	12:00	C75 0,75	4	4 ROLL	412
13:00	14:00	C75 0,75	6	1 ROLL	103
14:10	16:30	C75 0,65	6	2 ROLL	267

Dalam memproses *roll* baja ringan tersebut menghasilkan beberapa jumlah yang berbeda sesuai dengan kebutuhan pesanan pelanggan dan konsumen pasar. Ketahanan

mesin juga sangat diperhatikan, guna menunjang kebutuhan produksi. Hasil yang telah melalui proses produksi juga perlu untuk dilakukan *Quality Control* demi memuaskan kebutuhan dan juga hasil yang maksimal kepada konsumen yang memesan produk tersebut.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa *roll forming* memiliki tahapan awal yaitu dengan memasukkan bahan baja ringan atau *coil* yang akan diproses dengan *roll* lalu dibentuk sesuai ukuran tipe yang di inginkan dan melakukan pemotongan otomatis dengan pengaturan *Relay* yang di instruksikan untuk melakukan pemotongan atau *cutting* secara otomatis sesuai ukuran yang dibutuhkan, dan untuk melakukan pemberian nama produk serta merek Perusahaan juga diperlukan mesin *Digital Printing* yang membantu juga untuk memberikan spesifikasi hasil produk sesuai instruksi yang diberikan dengan operator produksi, Mesin ini memang masih menggunakan sistem control yang masi konvensional tanpa menggunakan sistem yang baru dengan *Program Logic Control (PLC)*, panel kontrol yang terhubung dengan motor induksi 3 fasa juga membantu memproses perjalanan alur skema mesin untuk menjalankan sesuai instruksi untuk produksi pembuatan baja ringan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Primaland karena telah menerima dan memberikan pengalaman serta pengetahuan baru kepada penulis.

DAFTAR REFERENSI

- Alamsyah, A., Ardi, A., & Faisal, M. N. (2015). Perancangan dan penerapan sistem kontrol peralatan elektronik jarak jauh berbasis web. *Jurnal Mekanikal*, 6(2), 577-584.
- Bintang Jaya. (2017). *Roll forming Indonesia: Mesin roll forming*. Retrieved from <http://www.rollformingindonesia.co.id/p=50>
- Fauzan, A. (2023). Analisa pembuatan dan kekuatan tarik reng baja TS 150–R40. 45 kaso metal di PT. Tatalogam Lestari. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 2(2), 27-36.
- Kurniadi, J. (2005). Sistem kendali jarak jauh perangkat elektronik rumah berbasis cloud computing. *Jurnal Algoritma*, 14(2).

- Prasetyo, & Hidayat. (2022). Aplikasi teknologi digital printing pada material logam dalam industri konstruksi. *Nama Jurnal, Volume(Issue)*, pages.
- Sugiartowo, S., & Chaerulloh, R. (2014). Aplikasi mikrokontroler Atmega 8535 untuk menghitung jumlah dan panjang produk yang dihasilkan mesin rollforming secara otomatis (Studi kasus di Aulia Engineering). *Prosiding Semnastek, 1*.
- Sumardjati, D. P. (2008). *Teknik pemanfaatan tenaga listrik jilid 2 untuk sekolah menengah kejuruan*. BSE.
- Tarigan, A. D. B. R. (2018). *Rancang bangun sistem kendali alat penyortir barang berwarna merah dan hijau dengan sensor TCS230 berbasis PLC Schneider* (Undergraduate thesis). Universitas Diponegoro.