

Modifikasi PLC Seri A Menjadi Seri Q Pada Mesin Building IMC 05 MC 02 Plant I

Ari Agustian¹⁾

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
ari.agustian@student.poltek-gt.ac.id

Muhammad Ridwan Arif Cahyono²⁾

Program Studi Teknik Elektronika, Politeknik Gajah Tunggal
ridwan@poltek-gt.ac.id

ABSTRAK

Permintaan produksi green tire di plant I mengalami peningkatan, namun kinerja mesin building tipe BTU sudah sangat menurun dikarenakan komponen kelistrikan yang sudah berumur lebih dari 10 tahun sehingga keandalannya mulai berkurang yang menyebabkan mesin sering mengalami masalah sehingga jadwal produksi tidak pernah tercapai, maka dilakukan rekondisi panel utama mesin building tipe BTU merupakan upaya untuk memaksimalkan kinerja mesin building tersebut, metode penelitian dilakukan dengan cara memodifikasi panel utama mesin building yang salah satunya menggunakan PLC Mitsubishi Q series. Hasil dari penelitian ini adalah modifikasi panel utama mesin gedung dengan PLC Q Series dan komponen kelistrikan lainnya sehingga sistem kontrol terupdate dan telah dilakukan pengujian terhadap fungsi-fungsi program dan hasilnya sesuai.

Kata Kunci: *Automation, PLC, Main Panel*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT AFG merupakan perusahaan yang memproduksi ban (tire). PT AFG memiliki beberapa plant yang salah satunya adalah plant I. Plant ini memproduksi ban (tire) motor. Dalam proses produksi ban (tire) pada plant ini terdapat beberapa proses sebelum menjadi ban (tire) motor seutuhnya salah satunya yaitu proses assembly. Proses assembly adalah proses dimana komponen tire dari beberapa material seperti tread, bead, ply, dan inner liner digabungkan. Sehingga, output dari proses assembly ini berupa green tire. Proses assembly dilakukan pada mesin building. Mesin building plant I memiliki dua jenis yaitu tipe bladder turn up (BTU) dan tipe Herberlt (HBT).

Namun Pada bulan Januari 2022 rencana produksi ban tubeless di Plant I sebesar 34.000 pcs/bulan dan terus meningkat hingga bulan Desember 2022 sebesar 38.000 pcs/bulan, oleh karena itu mesin Building khususnya pada tipe BTU (Bladder Turn Up) yang digunakan untuk memproduksi ban tubeless tidak boleh terganggu dengan adanya problem mesin supaya target produksi dapat tercapai. Adapun data mengenai Performance Tubeless Plant BHI Tahun 2022 terdapat pada gambar 1.

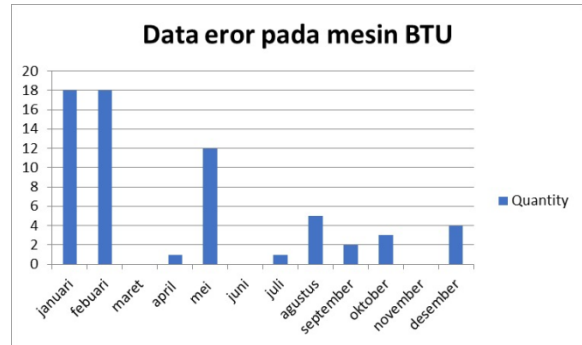


Gambar 1. Data Performance Tubeless Plant BHI Tahun 2022

Pada faktanya, berdasarkan grafik data Performance Tubeless Plant BHI Tahun 2022 menunjukkan bahwa Actual Curing dan produk yang masuk ke Ware House dari bulan Januari sampai dengan Desember 2022 selalu di bawah dari jadwal dan rencana produksi. Hal ini dikarenakan mesin BTU sering mengalami gangguan mesin akibat beberapa masalah seperti mesin eror yang di sebabkan oleh komponen elektrik yang usianya sudah lebih dari 10 tahun sehingga kehandalannya mulai menurun ditambah dengan heater pisau IB yang sering rusak dikarenakan material heater plate yang memiliki kualitas kurang baik, sehingga hal tersebut membuat mesin sering berhenti produksi untuk dilakukan perbaikan.

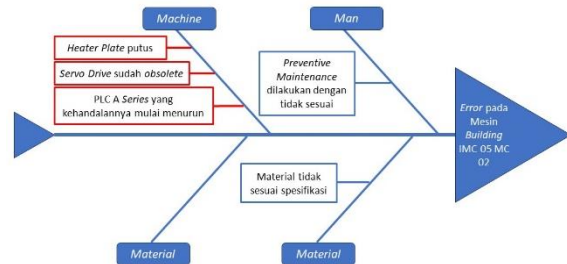
Perbaikan yang dilakukan memiliki rentang waktu 45-130 menit untuk setiap perbaikan. Dengan demikian perlu dilakukannya modifikasi panel dan modifikasi heater pisau IB. Modifikasi Panel yang dilakukan yaitu pergantian sparepart yang sudah obsolete seperti PLC tipe A Series digantikan dengan PLC tipe Q Series, Servo Drive MR-J2S-350A menjadi Servo Drive MR-J4-350A, dan mengubah

struktur heater pisau IB yang awalnya berbentuk plate menjadi berbentuk Cylinder. Dengan adanya modifikasi tersebut diharapkan dapat mengurangi durasi berhentinya mesin building tipe BTU sehingga target produksi dapat tercapai dengan maksimal. Adapun data Maintenance mesin building IMC 05 MC 02 Tahun 2022 terdapat pada gambar 2.



Gambar 16. Data Maintenance mesin building IMC 05 MC 02 Tahun 2022

Dari data maintenance mesin building IMC 05 MC 02 tahun 2022 cutter di atas, dilakukanlah Analisa menggunakan diagram fishbone untuk menentukan masalah yang terjadi dan yang akan diselesaikan dapat dilihat gambar diagram fishbone pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Data Maintenance mesin building IMC 05 MC 02 Tahun 2022

Berikut merupakan masalah-masalah pada setiap aspek berupa Diagram Tulang Ikan (Fishbone Diagram), yang menjadi penyebab utama dilakukannya rekondisi sistem kontrol pada mesin building IMC 05 MC 02.

Fokus permasalahan yang diangkat adalah kondisi mesin yang abnormal disebabkan oleh komponen elektrik yang usianya sudah lebih dari 10 tahun Berdasarkan dari permasalahan yang ada pada penelitian ini akan dilakukan rekondisi seluruh panel pengendalian dengan menggunakan PLC Seri Q.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah ada diatas banyaknya permasalahan yang timbul pada fishbone diagram Penulis mengambil satu permasalahan yaitu.

1. Terdapat masalah yang terjadi pada mesin yang disebabkan oleh PLC A Series yang kehandalannya mulai menurun.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Dari rumusan permasalahan didapat pertanyaan penelitian berupa Bagaimana cara memodifikasi PLC dengan menggunakan PLC Q Series??

1.4 Batasan Masalah

1. Modifikasi hanya dilakukan pada mesin building IMC 05 MC 02 Plant I.
2. Penelitian ini tidak membahas payback period.
3. Penelitian ini hanya membahas masalah yang disebabkan oleh PLC A Series, Servo Drive MR-J2S-350A, dan Heater Plat pisau IB.
4. Penelitian ini tidak membahas unsur mekanik dalam proses modifikasi.

1.5 Tujuan Penelitian

Pada modifikasi ini memiliki tujuan untuk mengembalikan kehandalan mesin yang sudah menurun dengan melakukan upgrade komponen elektrik Panel Utama.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian modifikasi di harapkan dapat mengembalikan kehandalan mesin sehingga mesin tidak sering eror yang di sebabkan dari komponen elektrik sehingga target produksi harian dapat tercapai.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Pustaka

No	Nama dan Tahun	Judul	Kajian
1.	Muhamma d Dafa Dezan Rezaputra, Muhamma d Ridwan Arif Cahyono (2021)	Perancangan Sistem Kontrol Otomatis <i>Press roll</i> Berbasis PLC Mitsubishi <i>Type-Q Pada building Tire Machine</i>	Penelitian ini menggunakan plc <i>type Q</i> yang menunjukkan tingkat kerusakan atau <i>error</i> yang relatif kecil
2.	Andrianna Eka Puji Lestari, Poedji Oetomo (2021)	Analisis Pemilihan Penghantar Tenaga Listrik Paling Efisien Pada Gedung Bertingkat	Penelitian ini menganalisis pemilihan kabel penghantar tenaga pada panel agar efesien.

2.2 Landasan Teori

1. Mesin Building

Mesin building berfungsi sebagai alat atau media untuk mengassembly ply, bead dan tread menjadi green tire, dimana jenis mesin yang dipakai ada 3 macam, yaitu BTU (Bladder Turn Up), HBT (Herbert) dan GM (Manual) (Perdana et al, 2020).

Mesin *building* merupakan salah satu mesin produksi dalam proses pembuatan ban. Proses dalam mesin *building* dinamakan dengan proses *assembly*. Sesuai namanya, proses *assembly* merupakan proses penggabungan beberapa material ban dengan material *input* berupa *tread*, *bead*, *ply*, dan *inner linner*. *Output* dalam proses ini berupa ban setengah jadi atau *green tire* yang kemudian akan dikirim ke proses selanjutnya yaitu proses pemasakan di mesin *curing*.

2. GX-Works 2

GX-Works2 merupakan salah satu software dari melsoft yang biasa atau sering digunakan untuk menulis program yang nantinya akan dimasukkan atau di upload kedalam PLC atau bisa juga digunakan untuk mengunduh (download) program yang ada pada PLC. Bahasa yang digunakan dalam software ini adalah ladder diagram yang mana didalamnya terdapat beberapa perintah yang dapat menjalankan perintah timer counter, input output dan masih banyak lagi (Dafa et al.,2021).

3. Relay

Relay merupakan suatu alat listrik yang berupa setelan atau sakelar beroperasi dengan dialiri energi listrik. *Relay* juga sering disebut dengan komponen elektromekanikal dan memiliki suatu bagian yang utama yaitu *coil* atau mekanikal. Prinsip kerja dari alat ini yaitu dengan elektromagnetik yang memicu penggerak kontak sakelar, sehingga pada saat dialiri arus yang *low power* atau arus yang kecil sakelar akan terpicu, dengan demikian dapat menyebabkan tegangan yang lebih tinggi bisa dimanfaatkan karena penghantar arus listrik terbuka. Dan pada umumnya kontak *switch*, *coil* elektromagnetik (tuas mekanik), dan pegas adalah bagian bagian *relay*. Cara kerja *Relay* adalah saat kumparan atau *coil* elektromagnetik yang terdapat didalam bagiannya yaitu logam *ferromagnetis* yang dialiri arus listrik maka akan menimbulkan sebuah medan magnet yang bersifat sementara (Naim, 2021).

4. MCB

MCB adalah suatu rangkaian pengaman yang dilengkapi dengan komponen hermis (bimetal) untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi relay elektromagnetik untuk pengaman hubung singkat. MCB banyak digunakan untuk pengaman sirkit satu fasa dan tiga fasa. Keuntungan menggunakan MCB, yaitu dapat memutuskan rangkaian tiga fasa walaupun terjadi hubung singkat pada salah satu fasanya. Mempunyai respon yang baik apabila terjadi hubung singkat atau beban lebih (Sugianto & Abdul Muis, 2021).

5. PLC

PLC (Programmable Logic Control) adalah peralatan yang dapat digunakan untuk memprogram

mesin supaya dapat terkontrol, Kontrol program dari plc yaitu berupa analisa sinyal input lalu diatur keadaan output sesuai keinginan. Keadaan input PLC disimpan dalam memory, PLC mengerjakan instruksi logika yang telah diprogram dari inputnya lalu diproses untuk mengontrol mesin supaya outputnya sesuai dengan keinginan. Memory pada PLC dapat juga digunakan untuk menyimpan program instruksi dari fungsi khusus seperti logika waktu, sekuensial, aritmatika yang dapat mengontrol suatu mesin dengan modul I/O analog dan digital. PLC memiliki prinsip kerja yaitu menerima sinyal inputan lalu dikendalikan dengan instruksi program yang telah disimpan lalu menghasilkan sinyal keluaran sesuai dengan instruksi program (Dien Alfano B.C, Veky c. Poekoel, 2018).

PLC memiliki empat *Unit* utama dan dibahas di bawah ini.

1. Memori Program

Untuk menyimpan serta menjalankan sebuah program.

2. Memori Data

Status *input/output* seperti, *switch*, *interlock*, nilai data sebelumnya dan data kerja lainnya disimpan.

3. Perangkat *Input*

Ini adalah *input hardware/software* dari lapangan proses industri. Sinyal *input* berasal dari sensor, sakelar, *detector* kedekatan, dan pengaturan *interlock*, dan lain sebagainya. *Input* ini memicu urutan dalam program pengguna untuk *output* atau proses yang diperlukan. Misalnya, *input* penghentian darurat selalu dipantau oleh program PLC dan ketika sakelar ini terkena insiden atau kecelakaan, seluruh proses PLC dihentikan hingga situasi berhenti.

4. Perangkat *Output*

Katup solenoida dan aktuator pneumatik, motor, pemanas, motor kipas pendingin, indikator *alarm*, dan bel adalah perangkat *output* yang khas. Perangkat ini mendorong proses industri. *Output* indikator *alarm* sebagian besar dengan *audio visual* memperingatkan operator dari proses untuk kejadian tak terduga dalam proses sekuensial yang sedang berjalan untuk perhatian yang tepat. Untuk memprogram PLC, diperlukan *Unit* pemrograman yang mungkin berupa komputer pribadi dengan perangkat lunak yang sesuai untuk menghubungkan PLC. *Unit* pemrograman membantu membangun, menguji, dan mengedit urutan logis yang akan dieksekusi PLC berulang kali dalam proses nyata.

6. Penghantar

Penghantar ialah suatu benda yang berbentuk logam ataupun non logam yang bersifat konduktor atau dapat mengalirkan arus listrik dari satu titik ke titik yang lain. Penghantar dapat berupa kabel ataupun berupa kawat penghantar. Kabel ialah penghantar yang dilindungi dengan isolasi dan keseluruhan inti dilengkapi dengan selubung pelindung bersama, contohnya ialah kabel NYY, NYM, NYA dan sebagainya. Sedangkan kawat penghantar ialah penghantar yang tidak diberi Isolasi contohnya ialah

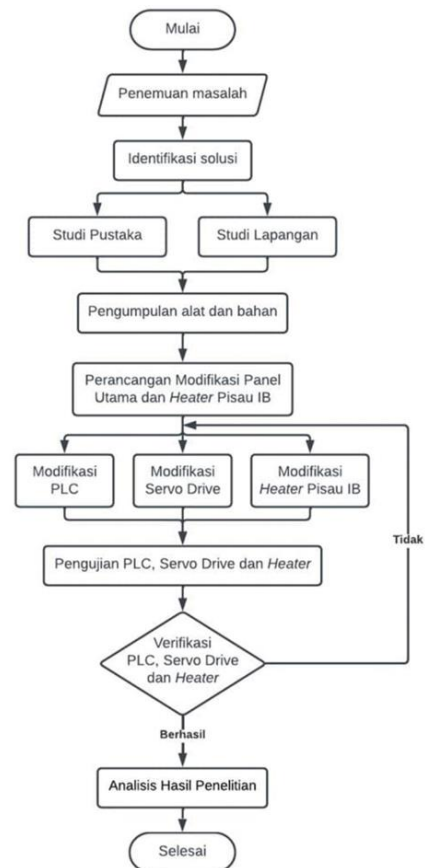
BC (Bare Conductor), penghantar berlubang (Hollow Conductor), ACSR (Alluminium Conductor Steel Reinforced) dan sebagainya (Sugianto & Abdul Muis, 2021)

7. Power Supply

Power Supply digunakan untuk menyuplai daya yang dibutuhkan sistem agar dapat bekerja. Power Supply atau disebut dengan suplai daya adalah komponen listrik yang bisa menyuplai tegangan listrik secara langsung dari tegangan listrik AC 220V menjadi tegangan DC 24V. Tegangan yang tadinya berupa arus AC diubah menjadi Arus DC yang biasanya digunakan untuk mensuplai peralatan elektronik yang membutuhkan arus searah (Armanto et al.,2021).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian



Gambar 4. Alur Penelitian

3.2 Detail Alur Penelitian

1. Penemuan Masalah

Tahapan ini melakukan pengenalan terhadap situasi keadaan di lapangan untuk mengetahui proses serta sistem kerja di lapangan dan mengetahui permasalahan yang sering terjadi. Pada proses ini ditemukan sebuah permasalahan berupa seringnya kejadian mesin *stop* pada mesin *building IMC 05 MC 02* yang dikarenakan PLC dan *Servo Drive* yang *obsolete* serta putusnya *heater* pisau IB.

2. Identifikasi Solusi

Pada tahap ini kami mencari solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Metode analisis yang digunakan berupa diagram *fishbone*. Tahap ini dilakukan merancang bangun panel utama dan *heater* pisau IB supaya mengurangi terjadinya mesin *error*

3. Studi Pustaka

Pada tahap studi pustaka dilakukan studi terhadap kegiatan-kegiatan atau penelitian-penelitian serupa serta pencarian tentang teori yang terkait dengan penelitian yang dilakukan yang tertulis dalam buku, jurnal, maupun artikel ilmiah yang dijadikan untuk referensi atau pedoman agar penelitian lebih terarah dan memiliki dasar teori yang kuat.

4. Studi Lapangan

Pada tahap studi lapangan dilakukan studi terhadap proses dan data aktual di lapangan yang dapat menunjang proses penelitian serta dapat dijadikan referensi atau pedoman dalam proses modifikasi agar penelitian lebih terukur dan memiliki keberhasilan yang kuat.

5. Pengumpulan Alat dan Bahan

Pada tahap ini dikumpulkan komponen yang dibutuhkan dalam modifikasi panel utama dan *heater* pisau IB. Adapun komponen utama yang diperlukan dalam modifikasi ini antara lain PLC Mitsubishi Q Series, Servo Drive MR-J4-350A, dan Heater Cylinder.

6. Perancangan Modifikasi Panel Utama dan Heater Pisau IB

Pada tahap ini dibuat desain modifikasi Panel Utama dan Heater Pisau IB yang menggunakan *software* AutoCad dan Solidworks. AutoCad digunakan untuk membuat desain Panel Utama yang berisikan PLC Mitsubishi Q Series, Servo Drive MR-J4-350A, dan komponen elektrik lainnya. Dipilihnya *software* AutoCad untuk membuat desain Panel Utama karena desain ini berupa 2 dimensi dan AutoCad merupakan *software* yang paling cocok digunakan. Solidworks digunakan untuk membuat desain Heater Pisau IB. Dipilihnya *software* Solidworks untuk membuat desain Heater Pisau IB dikarenakan desain ini berupa 3 dimensi dan Solidworks merupakan *software* yang paling cocok digunakan.

7. Modifikasi PLC

Pada tahap ini dilakukan modifikasi PLC pada Panel Utama mesin building IMC 05 MC 02 dengan mengganti PLC Mitsubishi A Series dengan menggunakan PLC Mitsubishi Q Series. Modifikasi dilakukan sesuai dengan desain Panel Utama yang telah dibuat.

8. Modifikasi Servo Drive

Pada tahap ini dilakukan modifikasi Servo Drive pada Panel Utama mesin building IMC 05 MC 02 dengan mengganti Servo Drive Mistubishi MR-

J2S-350A dengan menggunakan Servo Drive Mitsubishi MR-J4-350A. Modifikasi dilakukan sesuai dengan desain Panel Utama yang telah dibuat

9. Modifikasi Heater Pisau IB

Pada tahap ini dilakukan modifikasi Heater Pisau IB mesin building IMC 05 MC 02 dengan mengganti Heater Plate dengan menggunakan Heater Cylinder dan ditambahkan sistem pemantauan dan pengendalian suhu secara otomatis menggunakan Temperature Control OMRON E5CZ.

10. Pengujian PLC, Servo Drive dan Heater

Modifikasi dilakukan sesuai dengan desain Panel Utama yang telah dibuat Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap PLC, Servo Drive dan Heater dengan mengintegrasikannya dengan mesin building IMC 05 MC 02. Apabila berhasil maka modifikasi selesai, sedangkan apabila gagal maka penelitian diulang kembali pada modifikasi PLC, Servo Drive, dan Heater.

11. Analisis Hasil Penelitian

Pada tahap ini dilakukan analisa perbandingan terhadap gangguan atau *problem* yang terjadi pada mesin building IMC 05 MC 02 sebelum dan setelah dilakukannya Modifikasi Panel Utama dan Heater Pisau IB.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Panel Control

Mesin building adalah mesin yang digunakan untuk proses assembly, yaitu proses dimana komponen tire dari beberapa material seperti tread, bead, ply, dan inner liner digabungkan. Sehingga, output dari proses assembly ini berupa green tire yang selanjutnya akan diproses pada bagian curing. Mesin building IMC 05 MC 02 sering mengalami mesin error yang dikarenakan PLC dan Servo Drive yang obsolete serta putusnya heater pisau IB, sehingga diperlukan modifikasi PLC dan Servo Drive serta heater pisau IB. Pada dasarnya mesin building plant I memiliki alur proses yang bervariasi tergantung pada size ban yang akan dibuat, permintaan green tire pada mesin building cukup tinggi dan hampir tidak pernah target setiap harinya, karena terdapat kontrol pada mesin sudah tidak berfungsi dengan baik. Sehingga diperlukan rekondisi dan pembaruan komponen – komponen pada panel supaya kinerja mesin dapat berjalan normal kembali .

4.2 Gambaran Panel Kontrol Sebelum Pembaruan

Pada kontrol yang digunakan pada mesin building sebelum dilakukan modifikasi menggunakan PLC type A Series, dan terdapat kontrol yang masih menggunakan timer konvensional dimana masih menggunakan kumpulan kontaktor sebagai inti dari sistem kontrol dan wiring pengkabelan yang masih rumit dan menggunakan kabel yang sudah tidak layak pakai karena sudah cukup lama penggunaannya ,sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama pada saat melakukan perbaikan panel utama.berikut ini

merupakan gambar panel utama sebelum dilakukan rekondisi dan modifikasi dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 17. Panel Utama sebelum pembaruan

4.3 Panel kontrol Setelah Pembaruan

Panel Utama pada mesin building yang sudah dilakukan modifikasi memiliki perbedaan ,baik dari segi desain ,jenis-jenis komponen ,dan wiring pengkabelan. Sistem kontrol yang terbaru dengan memanfaatkan modul PLC tipe Q series dan Servo Drive MR-J4-350A . Untuk Lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar.8 Berikut ini



Gambar 18. Panel Utama setelah pembaruan

Prinsip kerja dari panel utama yang sudah dilakukan modifikasi menggunakan PLC tipe Q Series dan Servo Drive MR-J4-350A yaitu ketika PLC menerima sinyal inputan yang berasal dari push button,selector switch, limit switch,foot step dan sensor proximity. Selanjutnya PLC akan memproses dan memberikan perintah kepada beberapa komponen seperti inverter, kontaktor, relay, servo drive dan solenoid yang akan mengaktifkan magnet, motor listrik, dan cylinder. Kecepatan putaran motor listrik sudah diatur sesuai pengaturan dengan memanfaatkan fungsi inverter maupun servo drive. Disini PLC akan terus mengatur proses pada mesin berdasarkan program yang sudah di transfer sebelumnya dan sudah dibuat dengan menggunakan ladder. Pada panel yang sudah dilakukan modifikasi juga sudah terdapat kode alamat kabel yang sudah dipasang sesuai dengan alamat tujuan komponen sehingga saat terjadi masalah pada sistem kontrol dan dilakukan perbaikan dapat mempermudah untuk mencari jalur kabel dan komponen. Gambar kabel dan komponen yang sudah dipasangkan kode alamat dapat dilihat pada Gambar.9 Berikut



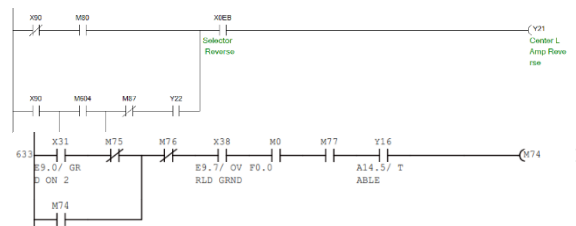
Gambar 19. Pemberian Alamat Pada Komponen dan Kabel

Dari Gambar9. dapat dilihat terdapat kode alamat pada kabel dan komponen yang sudah dibuat sesuai dengan komponen. Kode tersebut bisa untuk mencari dimana tata letak komponen pada gambar wiring diagram dan halaman yang dituju.

4.4 Ladder PLC

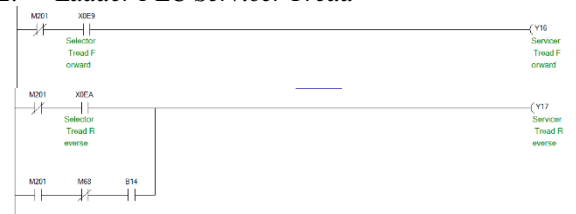
Penggunaan PLC pada sebuah sistem memerlukan program untuk mengatur output dan input yang diinginkan supaya sistem berjalan sesuai dengan keinginan pengguna, pada modifikasi ini menggunakan Ladder diagram untuk memprogram mesin building IMC 05 MC 05 supaya sesuai dengan flowchart. Pembuatan ladder diagram dilakukan menggunakan software GX Works2 dan menggunakan PLC Mitsubishi tipe jenis Q Series.

1. Ladder PLC Center Lamp



Gambar 20. Ladder Diagram Magnet Chuck Rotary
Ladder PLC Center Lamp

2. Ladder PLC Servicer Tread



Gambar 21. Ladder PLC Servicer Tread

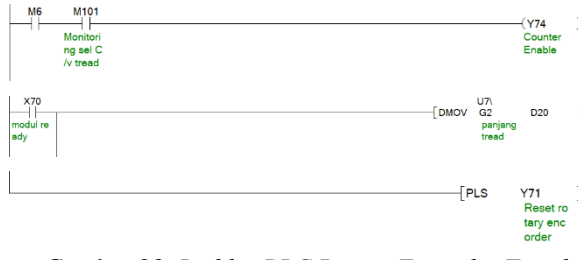
3. Ladder PLC Servicer 1P





Gambar 22. Ladder PLC Servicer IP

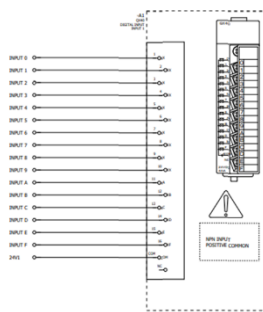
4. Ladder PLC Rotary Encoder Tread



Gambar 23. Ladder PLC Rotary Encoder Tread

4.5 Rangkaian dan Pengalamatan PLC

1. Rangkaian dan Pengalamatan input module PLC

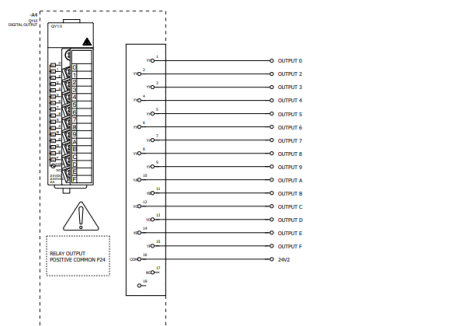


Gambar 24. Rangkaian Input Module PLC

Tabel 16. Daftar Pengalamatan Input Module PLC

No.	Alamat	Keterangan
1.	X0	Alarm Inverter Under Sticher
2.	X01	Alarm Inverter Cutter Tread
3.	X02	Alarm Inverter Servicer Tread
4.	X03	Alarm Inverter Conveyor Tread Depan
5.	X04	Alarm Alarm Inverter Conveyor Tread Belakang
6.	X05	Alarm Inverter Center Lamp

2. Rangkaian dan Pengalamatan output module PLC



Gambar 25. Rangkaian Output Module PLC

Tabel 17. Daftar Pengalamatan Output Module PLC Mesin Surface Rotary Grinding

No.	Alamat	Keterangan
1.	Y10	Inverter Under Sticher Forward
2.	Y11	Inverter Under Sticher Reverse
3.	Y12	Inverter Under Sticher Speed 2
4.	Y13	Inverter Cutter Tread Forwrad
5.	Y14	Inverter Cutter Tread Reverse
6.	Y15	Inverter Cutter Tread Speed 2

3. Pengujian Program PLC

Tabel 18. Pengujian Program PLC

No.	Item Pengujian	Keterangan	Hasil
1.	Simulasi Program	Meliputi: a. Ladder input PLC b. Ladder output PLC a. Internal relay PLC	Sesuai
2.	Selector Tail Stock	-	Sesuai
3.	Selector Drum	-	Sesuai
4.	Selector Inner Case	-	Sesuai
5.	Selector Finger	-	Sesuai
6.	Button Alarm Reset	-	Sesuai
7.	Selector Outer Case	-	Sesuai
8.	Button Bladder Expand	-	Sesuai

V. KESIMPULAN

Modifikasi sparepart PLC A Series menjadi PLC Q Series telah berhasil di lakukan pada panel utama Mesin Building IMC 05 MC 02, sehingga kehandalan control pada mesin meningkat dari sebelum dilakukan modifikasi

DAFTAR PUSTAKA

- Alrmainto Palrdalmealn Simalnjuntalk, Rozeff Pralmalna.(2013). Pengontrolaln Suhu Alir Paldal Kolalm Penedederaln Daln Pembenhaln Ikaln Nilal Berbalsis Alrduino.
- Dafa, M., Rezaputra, D., Ridwan, M., & Cahyono, A. (2021). Perancangan Sistem Kontrol Otomatis Press Roll Berbasis PLC Mitsubishi Type-Q Pada Building Tire Machine. In *Indonesian Journal of Engineering and Technology (INAJET)* (Vol. 3, Issue 2). <https://journal.unesa.ac.id/index.php/inajet>
- Dien Allfalno B.C, Veky c. Poekoel, M. P. (2018). Redesalin Installalsi Listrik Dikalntor Pusalt Universitals Salm Raltulalngi. Redesalin Installalsi Listrik Dikalntor Pusalt Universitals Salm Raltulalngi, 7(3), 303–314. <https://doi.org/10.35793/jtek.7.3.2018.23635> .
- Nalim, M. (2021). Buku Aljalr Sistem Kontrol Daln Kelistrikaln Mesin. Penerbit NEM.
- Perdana, A., Agustine, D., Sholeh, O., & Sujana, D. (2020). Aplikasi Sistem Daily Check Drum Tire Building Di Plant H PT. Gajah Tunggal Tbk. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Teknik, 1*, 24-28.
- Sugialnto, S. & Muis Al. (2021). Installalsi Listrik Paldal Gedung Bertingkalt. Salinstech: Journall Penelitaln Daln Pengkaljialn Salins Daln Teknologi, 32(4), 9-18.