



polman astra

p-ISSN 2085-8507
e-ISSN 2722-3280

TECHNOLOGIC

VOLUME 11 NOMOR 1 | JUNI 2020

POLITEKNIK MANUFAKTUR ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polman.astra.ac.id

Email : sekretariat@polman.astra.ac.id

DEWAN REDAKSI Technologic

Ketua Editor:

Dr. Setia Abikusna, S.T., M.T.

Dewan Editor:

Lin Prasetyani, S.T., M.T.

Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I

Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T.

Mitra Bestari:

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)

Dr. Sirajuddin, S.T., M.T. (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Manufaktur Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Administrasi:

Asri Aisyah, A.md.

Kristina Hutajulu, A.md.

Kantor Editor:

Politeknik Manufaktur Astra

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polman.astra.ac.id

Email : sekretariat@polman.astra.ac.id

EDITORIAL

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 11 No. 1, Edisi Juni 2020.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Juni 2020 kali ini berisi 12 manuskrip.

Atas nama Redaksi dan Editor, di tengah merebaknya pandemi covid-19, kami do'akan semoga dalam keadaan sehat selalu, dan kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Selamat membaca!

DAFTAR ISI

MENINGKATKAN EFISIENSI <i>LINE ASCD-01</i> DENGAN MENURUNKAN <i>LOSS TIME</i> PROSES GANTI MODEL PADA POS <i>TORSIONAL CHARACTERISTIC</i> DI PT AII	1
Heri Sudarmaji , Gofar Julio Saputra	
EVALUASI PARAMETER PEMANASAN MATERIAL TERHADAP PENURUNAN CACAT FIBER PADA <i>BOX LUGGAGE</i>	8
Yohanes T. Wibowo, Alditya A. Kurniawan	
MENURUNKAN KERUSAKAN YANG TIDAK TERJADWAL PADA KOMATSU PC1250SP-8 DENGAN MELAKUKAN REPOSISI LINE HOSE AUTOLUBE DI PT PPN, DISTRICT KIDECO	14
Vuko A T Manurung , Yohanes C Utama, dan Elio Sabatania Manalu	
MODIFIKASI MESIN DIESEL MENJADI MESIN <i>AXLE BRACKET</i> BERBASIS PLC OMRON CJ1M PADA AREA FOUNDRY DI PT XXX	19
Lin Prasetyani, Ahmad Athoillah Sakandariy Azzakkiyy	
MEMPERCEPAT <i>LEAD TIME</i> PROSES PENGGANTIAN <i>V-BELT</i> MESIN NR TOYOTA DENGAN SST DI BENGKEL AUTO 2000 XXX	27
Setia Abikusna, Rafli Ramdani	
MENINGKATKAN <i>AVAILABILITY RATE</i> DENGAN MENGURANGI <i>DOWNTIME</i> UNTUK PENERAPAN <i>TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE (TPM)</i> PADA AREA MIXING	32
Nensi Yuselin, Edwar Rosyidi, Andika Yuda Pratama	
PROTOTYPE PENGUNCI PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID (<i>RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION</i>) BERBASIS <i>MIKROKONTROLER ARDUINO UNO</i>	38
Manase Sahat H Simarangkir, Agung Suryanto	
ALAT PERAGA KENDALI POSISI PADA LINEAR AXIS DENGAN PENGGERAK MOTOR STEPPER BERBASIS PLC	44
Eka Samsul Ma'arif	
MENINGKATKAN KEMAMPUAN <i>HUMAN RESOURCES PORTAL</i> DENGAN <i>CERTIFICATION MANAGEMENT SYSTEM (CMS)</i> SEBAGAI EFEKTIVITAS PROSES SERTIFIKASI (STUDI KASUS DI PT. MOTOR INDONESIA)	51
Rida Indah Fariani, Dian Rahmawati, dan Fahmi Nur Salam	
METODE CEK ANTARA <i>PRESSURE GAUGE</i> UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL LABORATORIUM KALIBRASI	58
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono	

CEK ANTARA ALAT UKUR <i>BURETTE</i> UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL HASIL KALIBRASI	61
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono	
METODE CEK ANTARA <i>RULER CALIBRATOR</i> UNTUK JAMINAN MUTU INTERNAL KALIBRASI	64
Amalia Rakhmawati dan Agung Triono	

MODIFIKASI MESIN DIESEL MENJADI MESIN *AXLE BRACKET* BERBASIS PLC OMRON CJ1M PADA AREA *FOUNDRY* DI PT XXX

Lin Prasetyani¹, Ahmad Athoillah Sakandariy Azzakkiyy²

1. Mekatronika, Politeknik Manufaktur Astra, Jl. Gaya Motor Raya Sunter II, Jakarta Utara, 14330, Indonesia
E-mail : lin.prasetyani@polman.astra.ac.id¹, athoillahsakandariy@gmail.com²

Abstrak --PT.XXX merupakan perusahaan yang bergerak dibidang produksi piston. Saat ini perusahaan terdapat sebuah upaya peningkatan ragam produksi partisi komponen lain selain piston yaitu *axle bracket*. Untuk memproduksi komponen ini diperlukan mesin *grafity axle bracket*. Namun, mesin *gravity axle bracket* belum tersedia di perusahaan. Untuk pengadaan mesin baru akan membutuhkan dana yang cukup besar sehingga penulis dan tim mencari *alternative* lain yaitu dengan melakukan modifikasi mesin diesel *casting* yang terdapat pada area *foundry* yang sudah tidak terpakai. Usai menganalisa kondisi mesin ditemukan bahwasannya mesin tersebut memiliki konstruksi yang yang dibutuhkan sebagai mesin *gravity axle bracket*, maka diputuskan untuk melakukan modifikasi pada tiga bagian mesin yaitu, mekanik, elektrik dan program. Tujuan modifikasi ini adalah agar mesin dapat beroperasi dan memproduksi komponen baru selain piston. Pada *paper* ini dibahas pada dua bagian yaitu elektrik dan programan saja. Berdasarkan rancangan modifikasi sistem kontrol, perihal pemrograman menggunakan PLC OMRON CJ1M-CPU21 dengan tambahan modul SRM21 sebagai *remote control* serta mengenai pengkabelan *electrical*, terdapat penambahan komponen baru dan komponen *reuse*. Hasil akhir modifikasi mesin *gravity axle bracket* menunjukkan bahwa mesin mampu beroperasi dalam skala *trial* produk *axle bracket* jenis BS6 dengan waktu produksi selama 187 detik dari kondisi mesin sebelumnya yang sama sekali tidak dapat beroperasi untuk proses *foundry axle bracket*.

Kata Kunci : PLC, Sistem kontrol, Mesin diesel *casting*, Mesin *gravity axle bracket*

I. PENDAHULUAN

PT XXX merupakan perusahaan yang berdiri sejak 1990 dengan lini bisnis yang bergerak dibidang produksi piston. Saat ini perusahaan mengembangkan jenis produksi baru yaitu produksi *axle bracket*. Berdasarkan pada penambahan jenis produksi tersebut, PT XXX mendeklarasikan dirinya sebagai perusahaan yang memiliki kapabilitas dalam menyediakan mesin serta produksi komponen tertentu berdasarkan permintaan pelanggan.

Di samping itu, PT XXX melalui *departement maintenance* memiliki beberapa tugas seperti perawatan mesin, perbaikan mesin hingga *overhaul*. Di antara *jobdesc* tersebut, pada bulan Februari lalu *departement maintenance* area *foundry* menerima permintaan modifikasi mesin diesel *casting* yang sudah tidak digunakan menjadi mesin baru untuk produksi *axle bracket*. Hal tersebut dikarenakan proses *casting axle bracket* berbeda dengan *casting* piston. Tentu modifikasi mesin diesel *casting* ini sangat diperlukan untuk memenuhi permintaan pelanggan. Kendati demikian ada beberapa perubahan mesin di antaranya, modifikasi segi mekanik, elektrik dan program itu sendiri.

Adapun perubahan dari segi mekanik seperti perubahan *mold casting*, mutasi beberapa part komponen mesin hingga pembuangan bagian mesin tertentu. Segi elektrik dimulai dari *electrical wiring* yang diselaraskan dengan mekanik. Sedangkan dari segi programnya, penulis hanya melakukan adaptasi program sesuai alamat I/O lalu menyuntingnya berdasarkan proses *sequencing*.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis mengangkat tema dalam pembuatan penelitian ini yaitu, modifikasi mesin piston menjadi mesin *gravity axle bracket* berbasis PLC OMRON CJ1M pada area *foundry* di PT XXX.

1.1 Programmable Logic Controller

Programmable logic controller merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis-mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi dan mengimplementasikan fungsi – fungsi semisal logika *sequencing*, *timing*, *counting* dan aritmatika guna mengontrol mesin dan proses serta dirancang secara khusus untuk mempermudah program itu sendiri[3].

1.2 Teori Hidrolik

Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan fluida (zat cair) untuk melakukan gerakan sejaris ataupun berputar, dalam artian lain sebagai penerus daya. Prinsip dasar hidrolik adalah jika suatu zat cair di berikan tekanan, maka tekanan tersebut akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurangnya gaya dari tekanan tersebut[6].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Beberapa metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini di antaranya sebagai berikut ;

2.1. Studi Kepustakaan

Metode untuk mendapatkan data dan informasi berupa buku manual, internet dan sumber literatur lainnya untuk menunjang modifikasi mesin *diesel casting*.

2.2. Wawancara

Metode dengan berdiskusi serta sesi tanya-jawab dengan pihak – pihak kompeten dalam memberikan keterangan, data yang diperlukan untuk menunjang tema penelitian ini.

2.3. Observasi Lapangan

Metode yang dilakukan secara terjun langsung dalam proses modifikasi mesin *diesel casting* dengan melakukan proses pengambilan data, mempelajari, menganalisa kondisi, guna menghasilkan mesin yang mampu beroperasi berdasarkan sistem kontrolnya, *electrical wiring* nya, serta modifikasi programnya.

III. PERANCANGAN

3.1 Pengenalan *Casting*

Die casting merupakan teknik pengecoran dengan cara memasukkan logam cair ke dalam cetakan baja dengan menggunakan panas serta tekanan yang tinggi. Pada proses ini, ruang tekanan (*chamber*) terhubung dengan *die cavity* secara permanen terendam dalam logam cair

3.2 Pengenalan Produk

Langkah pertama diawali dengan menciptakan ragam produksi yang baru yaitu, *axle bracket* berikut adalah tampilan bentuk yang tertera pada gambar 1 Adapun mesin *gravity axle bracket* memiliki target potensial dalam *mass-production* sebesar 19.000 unit/bulan, total gabungan dari tipe BK6 dan BS7.



Gambar 1. *Axle bracket* tipe BS6 dan BK7

3.3 Analisa Permasalahan

3.3.1 Analisa Kondisi

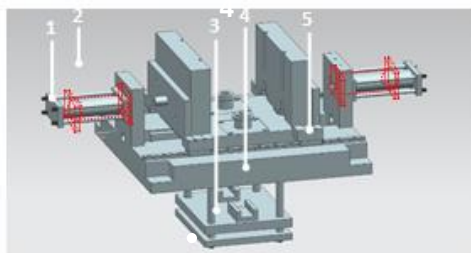
Pada tahap ini penulis melakukan analisa dengan metode observasi lapangan, wawancara, dan diskusi mengenai pembuatan mesin *gravity axle bracket* berdasarkan kerja mesin piston yang diterapkan pada PT XXX. Berdasarkan hasil analisa tersebut penulis temukan poin penting sebagai berikut:

Tabel 1. Analisa kondisi awal dan kondisi modifikasi

Kondisi awal	Kondisi yang diinginkan
Tidak ada mesin <i>gravity axle bracket</i>	Terdapat mesin <i>gravity axle bracket</i>
Mesin <i>diesel casting</i> tak terpakai	Mesin <i>gravity axle bracket</i> hasil modifikasi
Rusak pada bagian mekanik, elektrik, hidrolik. program masih sesuai dengan program <i>casting piston</i>	Mekanik, elektrik dan hidrolik berfungsi kembali. modifikasi program piston menjadi program <i>casting axle bracket</i>
Alur <i>scan</i> program berdasarkan kerja mesin <i>diesel casting</i>	Alur <i>scan</i> program disesuaikan dengan kebutuhan kerja mesin <i>gravity axle bracket</i>
<i>Mold casting</i> untuk piston (cetakan)	<i>Mold casting</i> untuk <i>axle bracket</i> (cetakan)
PLC Omron Sysmac C200HE	PLC Omron CJ1M-CPU21

Kondisi awal	Kondisi yang diinginkan
<i>Slave remote control</i> tersebar pada tiga tempat	Penyatuan <i>slave remote control</i> pada satu tempat

3.3.2 Desain Mesin Gravity Axle Bracket



Gambar 2. Mesin gravity axle bracket

Keterangan :

1. silinder mold 1
2. silinder mold 2
3. base center up-down
4. base tilting horizontal-incline
5. cooling mold-center

3.4 Rancangan Modifikasi

3.4.1 Konsep Modifikasi

Berdasarkan sub-bab 3.3 dan latar belakang dari perencanaan modifikasi mesin *gravity axle bracket* memberikan penulis gambaran secara besar berbasis analisa dari kondisi mesin, menyatakan untuk melakukan beberapa modifikasi sebagai berikut :

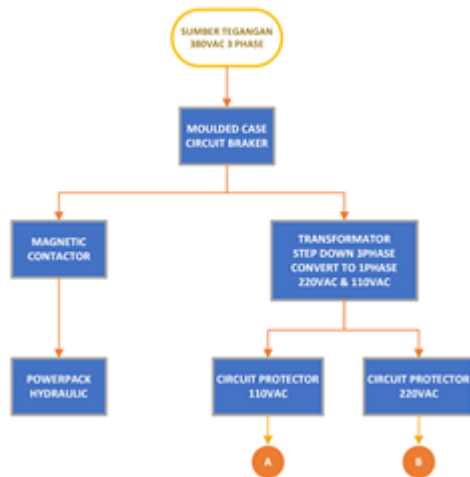
Tabel 1. Perencanaan modifikasi sistem kontrol mesin

No	Kebutuhan mesin	Keterangan
1	Aktuator	Berdasarkan <i>flowchart</i> mesin maka dibutuhkan sekitar 6 solenoid katup dengan 6 silinder untuk keseluruhan kebutuhan sekuensial
2	Solenoid, hidrolis dan katup	Menggunakan <i>powerpack</i> untuk distribusi fluida. Menggunakan silinder

No	Kebutuhan mesin	Keterangan
		<i>double acting</i> agar mampu beroperasi maju mundur. Solenoid dengan fitur <i>spring centered</i> sesuai dengan silinder pada mesin. Penggunaan katup 4/3 untuk keseluruhan sistem hidrolis pada mesin.
3	Kontroler master-slave	Menggunakan PLC CJ1M sebagai penyeragaman <i>controller</i> di PT XXX. Penggunaan <i>master-slave</i> difungsikan untuk memudahkan pengkabelan pada alamat <i>input</i> perangkat masukan yang jauh dari panel utama.
4	Relay	Pengaman serta <i>trigger</i> penguatan sinyal antara partisi komponen dengan PLC sebagai kontroler pada sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan tegangan rendah
5	Perangkat power supply	Penggunaan <i>circuit protection</i> dan MCCB yang memiliki resistansi tinggi.

3.4.2 Sistem Kontrol Mesin

Secara garis besar perancangan elektrik pada sistem kontrol mesin *gravity axle bracket* dibagi menjadi empat bagian, yaitu perancangan catu daya, perancangan perangkat proses, perancangan perangkat masukan dan perangkat keluaran. Berikut peta perancangan yang akan dilakukan.



Gambar 3. Peta perancangan *electrical wiring* 3 phase

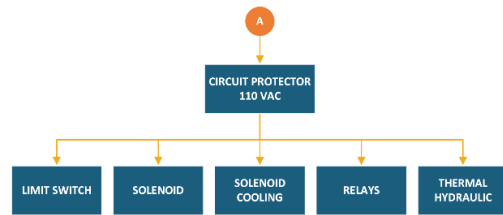
Pada gambar diatas dijabarkan bahwa sumber daya 380V 3 fasa dihubungkan dengan MCCB selanjutnya daya tersebut didistribusikan pada kontaktor dan trafo *step down* yang mana selanjutnya dihubungkan pada *circuit protector*.



Gambar 4. Peta rancangan 1 fasa 220VAC dan 24 VDC

Pada gambar di atas menerangkan bahwa pendistribusian arus tegangan 220 VAC di berikan kepada *power supply*, *output module* dan beberapa perangkat seperti kipas, *pilot lamp*, *foot switch*, dan *temperature control*.

Selanjutnya hasil konversi arus AC menjadi arus DC melalui *power supply* omron dengan tipe S8VS-06024 memberikan tegangan searah kepada *input module*, *special I/O master* dan *slave*-nya, HMI.



Gambar 5. Peta rancangan 1 fasa 110 VAC

Pada gambar di atas menerangkan bahwa pendistribusian tegangan arus bolak-balik di berikan kepada perangkat *input* maupun *output*, yang mana membutuhkan arus tersebut agar komponen mampu memberikan sinyal.

3.5 Sistem Kerja Mesin

Sistem kerja mesin dibagi menjadi dua, yaitu operasional secara manual dan otomatis. Masing – masing operasional memberi syarat tertentu (init) sebelum proses kerja mesin dijalankan.

Gambar tersebut menerangkan bahwa init pada mode manual melingkupi *all mold 1 back*, *all mold 2 back*, *base tilting horizontal* dan *base center up*. Selanjutnya ketika init sudah terpenuhi, operator dapat memindahkan *selector switch* ke mode otomatis.

Init pada mode otomatis diatur pada HMI yang mana meliputi *pre-driving on*, *top core not use*, *unload not use*, *tilting use*, *setting timer mold and center*. Ketika init sudah tercapai selanjutnya operator dapat menekan *push button start position*.



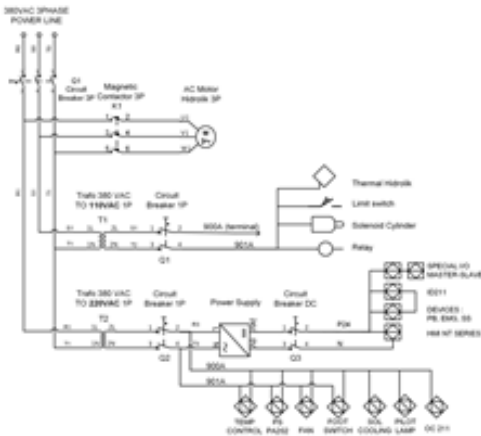
Gambar 6. *flowchart* mode manual

Ketika pb *start position* sudah ditekan, maka operasi kerja mesin akan berjalan dengan otomatis hingga periode akhir dari sekuensialnya. Selanjutnya akan kembali ke posisi awal, yaitu menekan PB *start position*. Disimbolisasikan dengan gambar (X).

3.6 Pembuatan Sistem Kontrol

Didalam pembuatan sistem kontrol ini terdapat lima poin yang dibahas yaitu, mengenai pengkabelan catu daya, pengkabelan masukan, pengkabelan keluaran, pengkabelan sistem hidrolik dan pengkabelan *special I/O master-slave*. Disamping itu, dimasukkan penjelasan mengenai cara kerja mesin dalam bentuk *flowchart* program serta modifikasi tampilan HMI.

3.6.1 Pengkabelan Catu Daya



Gambar 7. Pengkabelan sumber daya

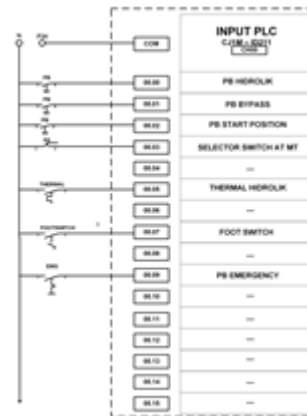
Pengkabelan sumber daya dibagi menjadi 3 jenis, 380VAC 3 fasa untuk mengaktifkan *power pack* hidrolik, 220 VAC dan 110 VAC 1 fasa masing - masing untuk memenuhi kebutuhan piranti berdasarkan spesifikasinya.

110VAC 1 fasa yang sudah dihubungkan dengan circuit protector mendistribusikan arus searah tersebut kepada *limit switch*, *thermal hydraulic*, *solenoid cylinder* dan *relay*

Sedangkan 220VAC 1 fasa yang sudah dihubungkan dengan *circuit protector* mendistribusikan arus searah kepada *power supply* perangkat *controller*, *temperature control*, *footswitch*, *fan*, perangkat keluaran, *pilot lamp*, dan solenoid *cooling*.

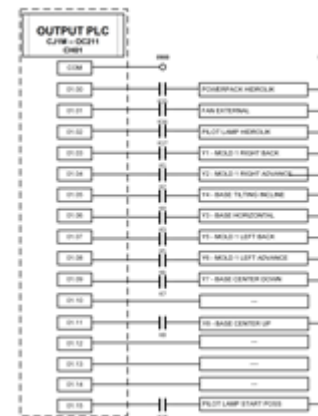
Di sisi lain, 24VDC yang didapatkan dari hasil konversi arus AC menjadi DC dihubungkan dengan HMI, perangkat *master-slave*, perangkat masukan dan partisi seperti *push button*, *emergency stop* serta *selector switch*.

3.6.2 Pengkabelan Perangkat Masukan



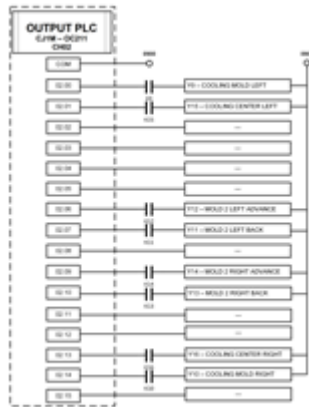
Gambar 8. Modul *input* CJ1W-ID211

3.6.3 Pengkabelan Perangkat Keluaran



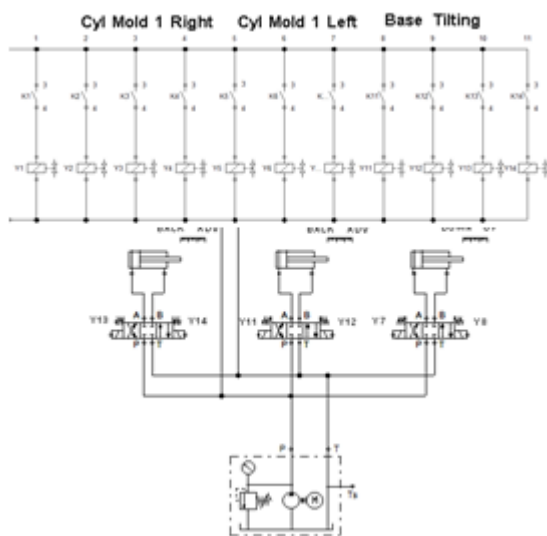
Gambar 9. Modul *output* CJ1W-OC211 CH01

Pada pembuatan *electrical wiring* mesin *gravity axle bracket*, modul *output* maupun *input* dihubungkan dengan *relay*. Adapun pengkabelan keluaran *relay* pada modul *output* dihubungkan dengan solenoid keseluruhan sistem kontrol hidrolik pada mesin.



Gambar 10 Modul output CJ1W-OC211 CH02

3.6.4 Pengkabelan Sistem Hidrolik



Gambar 11. Pengkabelan sistem hidrolik

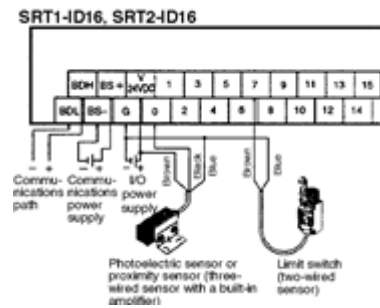
Skema pengkabelan pada sistem hidrolik melingkupi *mold 1*, *mold 2*, *base center* dan *base tilting*. Keseluruhan sistem menggunakan solenoid dan katup 4/3 dengan *cylinder double acting* kecuali *base tilting*.

3.6.5 Pengkabelan Master-Slave

Master – slave berfungsi untuk menambah jarak pengkabelan pada perangkat masukan, yang mana pada penggunaannya sebagai penghubung antara pengkabelan *limit switch* ke *remote terminal (slave)* lalu dilanjutkan ke terminal, *relay* dan berakhir pada modul *input ID211*.

Dikarenakan perbedaan arus pada spesifikasi *limit switch (AC)* dengan piranti *special I/O (DC)*

maka yang menjembatani diantara kedua yakni pada modul *remote terminal (PNP – common)*.

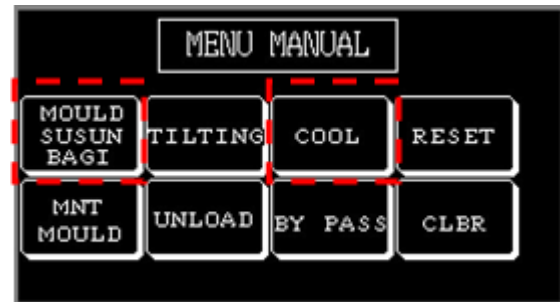


Gambar 12. Pengkabelan special I/O master-slave

3.7 Modifikasi Tampilan HMI

Pada tampilan HMI terdapat dua mode, mode otomatis dan manual. Tentu tampilan kedua mode tersebut diatur dengan *selector switch*. Masing – masing mode difungsikan sebagai pengatur init.

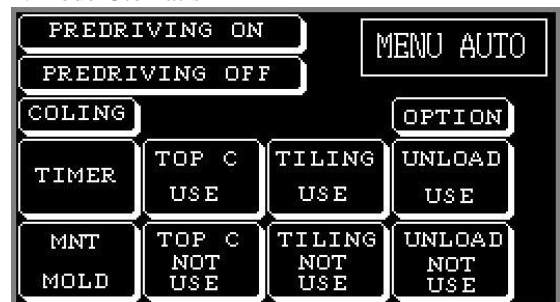
1. Mode Manual



Gambar 13. Mode manual

Pengaturan init mode manual terdapat di menu bagian *mould susun bagi* (diwarnai merah). Didalam menu tersebut terdapat kondisi mesin tertentu yang harus diatur agar init tercapai, tampak secara visual.

2. Mode Otomatis



Gambar 14. Menu otomatis

Pada tampilan menu otomatis terdapat beberapa ketentuan (init) yang harus dilakukan sebelum mesin melakukan produksi. Operator harus mengatur *timer cooling mold*, *cooling center*, dan *fan external*. Di samping itu untuk memenuhi syarat yang lain, operator harus menyentuh tampilan *unload not use*, *tilting use* dan *top c not use* agar mesin dapat beroperasi.

3.8 Modifikasi Program

Secara garis besar, pembuatan program mesin *gravity axle bracket* dibagi menjadi empat bagian, program auto, program manual, program *cooling* dan *output*.

Program manual berisikan inialisasi *input* serta program untuk mengaktifkan *power pack* hidrolis. Program auto berisikan sekuensial proses kerja mesin dalam satu periode.

Program *cooling* berisikan *cooling mold* kanan-kiri, *cooling center* kanan-kiri serta mengaktifkan *fan*. Sedangkan *output* berisikan alamat untuk aktuator pada mesin.

IV. HASIL DAN DISKUSI

Modifikasi mesin *gravity axle bracket* sudah beroperasi pada tahap *trial axle bracket* tipe BS6. Adapun berikut hasil modifikasi mesin *diesel casting* piston menjadi mesin *gravity axle bracket* akan dijelaskan sebagai berikut.

4.1 Cycle Time

Proses *cycle time* mesin menghabiskan waktu selama 187 detik, dengan pembagian waktu sekuensial selama 80 detik sedangkan waktu proses dimulai dari menuangkan cairan aluminium panas hingga pendinginan selama 107 detik.

Berikut *state* perhitungan mengenai *cycle time* jumlah produksi dengan catatan, 1 jam = 3.600 s dan 21 jam = 75.600 s.

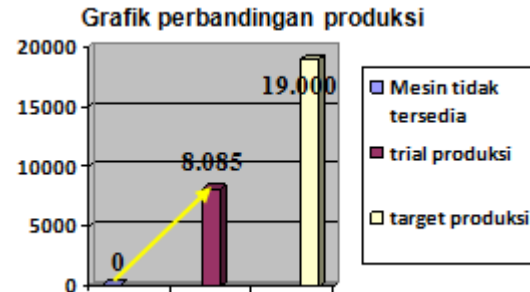
Tabel 3. Perhitungan jumlah produksi

Shift	Waktu produktif	Jumlah hari	Jumlah (s)
3	7 jam	20 hari kerja	1.512.000 s
Total produksi dalam sebulan			8.085 pcs/bulan

4.2. Hasil Produksi

Berdasarkan gambar di atas, menunjukkan bahwa nilai pada gambar disebelah kiri menunjukkan jumlah produksi dalam pcs, warna

biru diisyaratkan sebagai kondisi dimana *axle bracket* belum tersedia (0 pcs), warna margenta diisyaratkan sebagai hasil *trial* produksi *axle bracket* tipe BS6 (8.085 pcs) sedangkan warna krem diisyaratkan sebagai target *mass-production axle bracket* (19.000 pcs).



Gambar 15. Grafik perbandingan produksi

V. KESIMPULAN

Proses modifikasi telah berjalan sesuai dengan kondisi target awal yang direncanakan. Berikut ini merupakan hasil modifikasi mesin *gravity axle bracket*:

1. Modifikasi sistem kontrol pada mesin *gravity axle bracket* menggunakan PLC Omron CJ1M serta HMI NT-21s berhasil melakukan produksi dalam skala percobaan (*trial*) dengan total waktu mencetak selama 187 detik untuk 1 pcs *axle bracket* tipe BS6.
2. Pembuatan *electrical wiring* mesin *gravity axle bracket* dengan menggunakan partisi-partisi komponen seperti *magnetic contactor*, *relay*, dan *special I/O master slave*.
3. Modifikasi program *axle bracket* yang melingkupi inialisasi *input* dan *output*, pembuatan *cooling mold center* kanan-kiri, silinder 1 dan 2, modifikasi program sekuensial mesin *diesel casting* agar mampu beradaptasi pada program *axle bracket* dengan menonaktifkan sekuen *argon*, *top core* dan *unload* pada syarat program.

VI. KUTIPAN DAN DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andi Wawan Indrawan, 2015. Programmable Logic Controller dan Teori Scada, Pemrograman dan Aplikasinya, Yogyakarta, Deepublish
- [2] Bolton William. 2004. *Programmable Logic Control Edisi 3*. Jakarta. Erlangga
- [3] Bolton William. 2011. *Mechatronics A Multidisciplinary Approach*, Pearson, United Kingdom



- [4] Prihono. 2009. *Jago Elektronika secara Otodidak*. Jakarta: Kawan Pustaka.
- [5] Sahat Pakpahan. 1988. *Kontrol Otomatik : Teori dan Penerapan*. Jakarta: Erlangga
- [6] Wirawan Sumbodo, Rizki Setiadi, Sigit Poedjiono. 2017. *Pneumatik dan Hidrolik*, Yogyakarta, Deepublish
- [7] Lin Prasetyani, Djoko Subagio, Tresna Dewi."Modifikasi Kontrol Mesin Autoloading Piston Berbasis PLC di Perusahaan Sparepart Otomotif Indonesia". SNIKO.2018
- [8] Lin Prasetyani, William Sarfat, Jefferson Putra Iskandar." Modifikasi Sistem Kontrol dan Penambahan Pendeteksi Tool Drill Patah di Area Machining PT.ABC". SNEEMO.2019