

Sistem Kendali Upper Cylinder Berbasis Programmable Logic Control pada Area Section Mill di PT. Krakatau Baja Kontruksi

Galih Aji Pramono

Prodi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Serang, Indonesia

Email: Galihajipramono@gmail.com

Endi Permata

Prodi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Serang, Indonesia

Email: Endipermata@untirta.ac.id

Abstract. *The smooth production process is one of the factors supporting the success of a manufacturing industry in producing quality products, timely completion of manufacture and low production costs. Industrial machines are an important factor in a manufacturing industry besides reliable human resources (HR) and other supporting facilities, so that industrial machines require special attention that is carried out on an ongoing basis in order to support the smooth operation of an industry. Practical work at PT. Krakatau Steel Construction is carried out in the Maintenance division, especially the electrical parts. In practice, the authors conducted field research by participating directly in the process of caring for and maintaining each machine instrument used by the company, especially field research that discussed the upper cylinder control system based on programmable logic control in the section mill area at PT. Krakatau Steel Construction. . In this study using field research techniques where the author conducted field research by participating directly in the process of caring for and maintaining each machine instrument used by the company accompanied by industrial supervisors and maintenance division employees for 1 month.*

Keywords: *Industry, Manufactur, Product*

Abstrak. Kelancaran proses produksi merupakan salah satu factor penunjang keberhasilan suatu industri manufaktur dalam menghasilkan produk-produk berkualitas, ketepatan waktu penyelesaian pembuatan dan biaya produksi yang murah. Mesin industri bagian dari faktor penting dalam suatu usaha industri manufaktur selain sumber daya manusia (SDM) yang handal dan sarana penunjang lainnya, sehingga mesin industri memerlukan perhatian khusus yang dilakukan secara berkesinambungan agar dapat menunjang kelancaran beroperasinya suatu industri. Kerja praktik pada PT. Krakatau Baja Kontruksi dilaksanakan pada divisi Perawatan khususnya bagian elektrik listrik. Pada pelaksanaannya, penulis melakukan penelitian lapangan dengan cara ikut berpartisipasi secara langsung dalam proses perawatan dan pemeliharaan setiap instrumen mesin yang digunakan oleh perusahaan utamanya penelitian lapangan yang membahas tentang Sistem kendali upper cylinder berbasis programmable logic control pada area section mill di PT. Krakatau Baja Kontruksi. . Pada penelitian ini menggunakan

Received Maret 23, 2023; Revised April 22, 2023; Accepted Mei 08, 2023

* Galih Aji Pramono, Galihajipramono@gmail.com

teknik penelitian Lapangan dimana penulis melakukan penelitian lapangan dengan cara ikut berpartisipasi secara langsung dalam proses perawatan dan pemeliharaan setiap instrumen mesin yang digunakan oleh perusahaan dengan didampingi oleh pembimbing industri dan karyawan divisi Perawatan selama 1 bulan.

Kata kunci: Industri, Manufaktur, Produk

LATAR BELAKANG

Indonesia sebagai suatu negara yang berkembang memiliki banyak kebutuhan dalam berbagai sektor. Kebutuhan ini harus didukung oleh kemajuan industri yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan tersebut bahkan sehingga akan mengurangi tingginya nilai impor barang secara signifikan. Perindustrian di Indonesia sudah mulai maju dan berkembang sesuai dengan tuntutan zaman. Industri baja merupakan salah satu industri yang memiliki peranan penting dalam kemajuan teknologi dan industri lain, dikarenakan industri ini memasok bahan baku yang dapat diolah menjadi berbagai macam hasil yang sangat beragam dan dibutuhkan dalam proses industri yang lain. Besi dan baja merupakan logam yang paling banyak digunakan dan memegang peranan yang teramat penting dalam kehidupan manusia sehari – hari.

Kelancaran proses produksi merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan suatu industri manufaktur dalam menghasilkan produk-produk berkualitas, ketepatan waktu penyelesaian pembuatan dan biaya produksi yang murah. Mesin industri bagian dari faktor penting dalam suatu usaha industri manufaktur selain sumber daya manusia (SDM) yang handal dan sarana penunjang lainnya, sehingga mesin industri memerlukan perhatian khusus yang dilakukan secara berkesinambungan agar dapat menunjang kelancaran beroperasinya suatu industri. PT. Krakatau Baja Kontruksi adalah salah satu anak perusahaan dari PT. Krakatau Steel (Persero), Tbk. PT. Krakatau Baja Kontruksi memiliki dua pabrik yaitu, pabrik baja tulangan (Bar Mill) dan baja profil (Section Mill). Pembentukan PT. Krakatau Baja Kontruksi dimaksudkan untuk lebih mengoptimalkan hasil-hasil produksi PT. Krakatau Steel (Persero), Tbk. Penulis berkeinginan membahas tentang Sistem Kendali Upper Cylinder pada area section mill di PT. Krakatau Baja Kontruksi. Produk yang dibuat oleh PT. Krakatau Baja Kontruksi bermacam-macam, salah satu produk dari PT. Krakatau Baja Kontruksi adalah Equal Angel (L). Produk ini banyak dipesan oleh para konsumen PT. Krakatau Baja Kontruksi. Hal ini yang menjadi faktor utama bagi PT. Krakatau Baja Kontruksi harus meningkatkan produktifitas dengan cara

memanfaatkan peralatan produksi seefektif mungkin agar dapat mencapai permintaan konsumen tersebut.

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 multivariabel yang memiliki sejumlah input dan output yang dapat mempengaruhi perilaku proses (Alamsyah & Faisal, 2015). Menurut jogianto (2005) Sistem merupakan kumpulan dari beberapa elemen yang saling berhubungan untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Sistem kendali jarak jauh (remote control system) yang digunakan untuk mengendalikan elektronik sebenarnya merupakan salah satu contoh dari sistem pengendalian (Giyartono & Kresnha, 2015). Remote Control adalah sebuah perangkat pengendali jarak jauh dimana perintah – perintahnya dikirimkan melalui media infra merah atau radio frekuensi (Budiharto, 2004).

Mikrokontroler merupakan system computer yang mempunyai tugas yang spesifik yang Sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC (Widodo, 2009). Beberapa tahun terakhir, mikrokontroller sangat banyak digunakan terutama dalam pengontrolan robot. Seiring perkembangan elektronika, mikrokontroler dibuat semakin kompak dengan Bahasa pemograman yang juga ikut berubah (Wardhana, 2006). Chip merupakan perangkat keras yang berisi intruksi dari mikrokontroler. Secara fundamental, hardware ini mempunyai bagian non-fisik yang disebut firmware. Firmware disimpan dalam chip memori khusus pada suatu hardware yang dapat berupa ROM atau EEPROM (Sintaro, 2020).

Perangkat lunak merupakan sekumpulan data elektronik yang tersimpan dan dikendalikan oleh perangkat computer yang meliputi intruksi atau program untuk menjalankan perintah khusus (Sadono, 2004). Model proses pengembangan perangkat lunak dibagi menjadi 5 metode yaitu Waterfall, Incremental Process model, Evolutionary process model, RAD (Rapid Application Development) Model, dan Concurrent Model (Pressman, 2001).

METODE PENELITIAN

Kerja praktik pada PT. Krakatau Baja Kontruksi dilaksanakan pada divisi Perawatan khususnya bagian elektrik listrik. Pada pelaksanaannya, penulis melakukan penelitian lapangan dengan cara ikut berpartisipasi secara langsung dalam proses perawatan dan pemeliharaan setiap instrumen mesin yang digunakan oleh perusahaan dengan didampingi oleh pembimbing industri dan karyawan divisi Perawatan selama 1 bulan. kegiatan praktik industri yang penyusun laksanakan di PT. Krakatau Baja Kontruksi ini merupakan kerja praktik berupa penelitian lapangan yang membahas tentang Sistem kendali upper cylinder berbasis programmable logic control pada area section mill di PT. Krakatau Baja Kontruksi.

Tabel 1. Kegiatan Praktik Industri

No	Kegiatan	Minggu Ke				
		1	2	3	4	5
1.	Pengenalan Profil Industri					
2.	Mengetahui alur produksi PT. Krakatau Baja Kontruksi					
3.	Pengenalan serta memahami setiap bagian bagian stand 1 sampai stand 5					
4.	Pengambilan Judul serta data yang diperlukan untuk membuat laporan					
5.	Pengambilan data yang kurang untuk bahan dilaporan					
6.	Penyusunan laporan hasil praktik industri					

Berdasarkan tabel diatas maka dapat dilihat bahwa kegiatan praktik industri yang penyusun laksanakan di PT. Krakatau Baja Kontruksi ini merupakan kerja praktik berupa penelitian lapangan yang membahas tentang Sistem kendali upper cylinder berbasis programmable logic control pada area section mill di PT. Krakatau Baja Kontruksi. Pelaksanaan kegiatan praktik industri ini dibimbing langsung oleh pembimbing industri dan karyawan di bidang divisi perawatan selama 1 bulan penuh dengan tujuan untuk melihat dan menganalisis bagian yang akan di jadikan sebagai bahan laporan praktik industri. Pelaksanaan praktik industri ini di awali dengan pengenalan profil industri dan studi lapangan yang bertujuan untuk mengetahui setiap mesin produksi yang digunakan oleh industri tersebut, dilanjutkan dengan mengetahui alur produksi pada PT Krakatau Baja Kontruksi, langkah selanjutnya yaitu pengenalan serta memahami bagian bagian dari area section mill dari bagian stand 1 sampai dengan stand 5. Selanjutnya yaitu pengambilan judul untuk bahan laporan serta data data yang diperlukan untuk menjadi

bahan laporan praktik industri serta dilanjutkan dengan pengambilan data yang masih kurang lengkap dan penyusunan laporan

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Upper Cylinder

Sistem pengukuran panjang atau pada upper cylinder billet non- kontak yang terdiri dari sensor laser, Programmable Logic Controller (PLC) dan tampilan telah disusun, dirancang, dan diimplementasikan untuk mengukur panjang billet di gerbang pengisian dan mengidentifikasi billet yang terlalu panjang. Panjang semua billet ditampilkan kepada operator di mimbar kontrol grate pengisian (CP). Unit Binary Coded Decimal (BCD) disediakan bersama dengan lampu peringatan untuk memperingatkan operator billet yang terlalu panjang. Sistem telah ditugaskan dan berjalan dengan memuaskan sehingga memungkinkan penentuan panjang billet secara online untuk oven adalah tungku dan telah sepenuhnya menghilangkan ini yang dibebankan ke tungku. Ini telah mengurangi waktu henti di area tungku sebesar 10% dan dengan demikian meningkatkan produktivitas. Tujuannya adalah untuk mengurangi waktu henti tungku yang dapat dikontrol dengan menyediakan sistem penentuan dan identifikasi panjang billet online untuk memperingatkan operator tentang billet yang terlalu panjang.



Gambar 1. Alat Upper Cylinder

3.2. Upper Cylinder Adjusting Drive

Upper Cylinder Adjusting Drive merupakan bagian dalam dari upper cylinder adjusting drive yang berguna untuk menyimpan data yang sudah dibuat dan sudah dirancang serta menyalurkan data dan menerima data dari alat adjusting drive yang lain. Selain itu Adjusting Drive juga mampu menyimpan data serta dapat berfungsi untuk menyesuaikan kapasitas yang diperlukan biasanya dengan kapasitas banyak itu digunakan adjusting drive. Untuk menyimpan data ini juga membantu meluncurkan

jalannya atau operasi untuk sebuah alat agar tetap berjalan dengan lancar dan dengan adanya adjusting drive ini juga bisa mempersingkat atau mengoptimalkan suatu proses atau pengoperasian sebuah alat yang biasa digunakan di industri.



Gambar 2 Bagian Dalam Upper Cylinder Uadjusting Drive

tampak dari luar sebuah alat pelengkap dari upper cylinder yang dimana ada ukuran dan sebuah lampu yang berada dibawah yang dapat diartikan dengan berbagai macam untuk tombol yang berwarna itu nanti akan menyala apabila ada kesalahan atau yang harus diperbaiki dan berfungsi untuk bisa memantau dari luar dan mempermudah agar tidak membuka dan mencari tau lagi letak dimana salahnya pada upper cylinder adjusting drive ini.

Selain itu juga kita dapat mengetahui untuk setiap derajat dan tekanan dari luar pada sebuah alat upper cylinder adjusting drive ini. Berguna untuk pemakai alat ini tanpa lagi mengukur atau membuka bagian dalam. Bagian dalam akan dibuka jika keliatan atau ada trouble baik dari proses yang kurang maksimal ataupun dari kinerja suatu alat dan alat lain. Selain itu juga Adjusting Drive ini sangat mampu dan ampuh untuk menyimpan data dan mentransfer data dari alat satu ke alat lainnya.

3.3 PLC Siemen

Siemens PLC Siemens dapat diprogram oleh portal TIA, yang merupakan perangkat lunak berpelik yang dikembangkan oleh Siemens. Perangkat lunak ini dapat mengontrol, memprogram, atau mendiagnosis perangkat seperti PLC, sistem SCADA, dan Human-machine interfaces (HMI). Sebagian besar komunikasi yang diinisialisasi oleh portal TIA menggunakan protokol milik Siemens, umumnya dikenal sebagai protokol S7CommPlus. Ada berbagai PLC yang tersedia dari Siemens: S7-200, S7-300, S7-400, S7-1200 dan S7-1500. PLC S7-200, 300 dan 400 adalah PLC lama yang menggunakan protokol S7Comm untuk komunikasi tanpa autentikasi. PLC S7-1200 dengan firmware versi 3 menggunakan versi lama dari protokol S7CommPlus, yang

mengadopsi mekanisme anti-replay yang hanya terdiri dari satu byte anti-replay dan pengulangan byte tertentu untuk otentikasi. Karya ini berfokus pada bagaimana portal TIA berinteraksi dengan PLC S7-1211C dengan firmware versi 4.1, yang menggunakan versi protokol S7CommPlus yang lebih baru, sama seperti PLC S7- 1500. Protokol S7 CommPlus berjalan pada ISO pada TCP (TPKT), dan Connection Oriented Transport Protocol (COTP). Berikut penjelasan singkat tentang bagaimana operator menginisialisasi percakapan dengan PLC menggunakan portal TIA, dan cara kerja protokol S7CommPlus:

1. Operator mencari antarmuka jaringan untuk perangkat yang terhubung.
2. portal TIA menyiarkan paket "Identify All" Profinet Discover and Basic Configuration Protocol (PN-DCP) ke jaringan.
3. Semua PLC atau perangkat Siemens akan membalas portal TIA dengan paket "Identify OK".
4. Portal TIA menginisialisasi jabat tangan TCP dengan PLC, dan balasan PLC.
5. Portal TIA dan PLC bertukar paket COTP.
6. Portal TIA mengirimkan paket S7 pertama. (vii) PLC membalas dengan paket yang berisi satu byte dan tantangan anti- replay 20-byte (S7 Challenge).
7. Portal TIA membalas dengan paket yang berisi byte anti- replay dan array 132-byte, yang merupakan respons anti- replay (respon S7).
8. Portal TIA mengirimkan paket dengan tindakan yang diminta ke PLC, bersama dengan pemeriksaan integritas 20 byte di setiap paket.

InTouch merupakan software HMI yang diciptakan untuk dapat terintegrasi dengan berbagai macam jenis dan merk PLC. Oleh karena itu diperlukan suatu protokol komunikasi agar kedua media ini dapat terhubung antara satu dengan yang lain. Dikarenakan banyaknya ragam dan merk PLC yang berbeda-beda, protokol ini disebut sebagai I/O Server. tentunya tiap-tiap perusahaan produsen dan pengembang PLC mempunyai aturan-aturan mereka masing-masing, oleh karena itu InTouch juga memiliki banyak macam jenis protokol yang bisa digunakan untuk media komunikasi antara kedua device. Jika paket S7CommPlus tidak memiliki byte anti- replay yang benar atau nilai pemeriksaan integritas, ujung koneksi yang lain akan mengirim paket reset TCP dan sesi akan berakhir.

Dengan menggunakan portal TIA, operator ICS dapat “online” ke PLC, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, yang merupakan fungsi diportal TIA yang memungkinkan operator untuk terhubung ke PLC. Sesi S7 akan dimulai dan operator dapat mendiagnosis masalah apa pun yang terkait dengan PLC, mengunggah program khusus, melihat data waktu nyata dari blok data PLC dan mengonfigurasi komunikasi antara PLC dan perangkat lain, dll. Selama periode online S7 -1211C PLC, tiga paket dikirim ke portal TIA selama waktu idle yang menentukan detail dan status langsung PLC.

3.4. PLC on Upper Cylinder

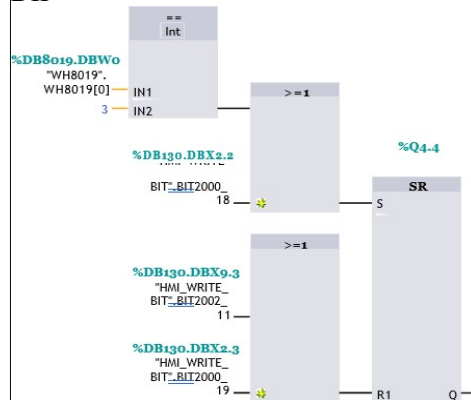
Pada Upper Cylinder terdapat pengoperasian secara manual, sistem manual pada Upper Cylinder akan bekerja jika syarat terpenuhi yaitu selector pada control room itu on dalam keadaan aktif, kondisi enable pada manipulator sudah aktif, setelah baja keluar pada stand 1 maka operator harus menekan tombol berwarna hijau yang bertuliskan manipulator on/off yang berfungsi untuk menggerakkan tangan manipulator pada stand 2 agar melakukan pemindahan posisi baja serta mengukur ketebalan baja serta ketipisannya. Indikator jika manipulator sudah selesai melakukan pemindahan posisi baja maka dapat dilihat langsung pada objek yang ada pada shifting table atau manipulator dari control room sehingga operator dapat mengetahui dengan jelas jika bagian ujung baja sudah presisi dengan ukuran yang sudah ditentukan. Proses pemindahan posisi baja secara manual ini dilakukan apabila baja yang sudah keluar dari furnace langsung masuk kedalam stand 2 rolling. Untuk tombol dinamakan Main Desk Operator yaitu tombol untuk pengoperasi secara manual maupun otomatis dapat bekerja pada sistem yang sudah di buat oleh PLC Siemen. Upper Cylinder dapat bekerja secara otomatis jika syarat telah terpenuhi, maka dari itu memerlukan beberapa syarat kondisi yang harus dipenuhi sebelum operator dapat menjalankan proses tersebut. Pada pengoperasian otomatis operator tidak perlu bersusah payah karena proses ini sangatlah mudah dan sudah memakai sistem dari PLC.

Network 1: UPPER CYL. ADJUSTING DRIVE CONECTION

```

* ----- UPPER CYLINDER ADJUSTING DRIVE */
IF WH8019.0 == 3/*#COUNTER TO CONECT CONTINUOS DRIVES
*/ORPULSO(
BIT2000.18,/*#OP->PLC ON UPPER CYLINDER DRIVE */
BIT12004.17)
THEN
BIT701.4 = 1; /*#UPPER CYL. ADJUSTING DRIVE CONECTION*/
EL
SE
EN
DIF

```



Network 2:



Network 3: TOP CLUTCH COUPLED

```

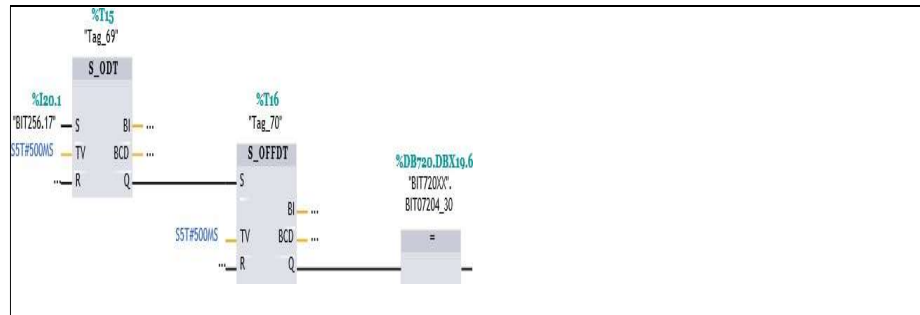
***** DELAYS
*****/
BIT7204.30 = TEMPORIZADOR_CON_DES ( BIT256.17, /*#TOP CLUTCH
DEVICE COUPLED */

```

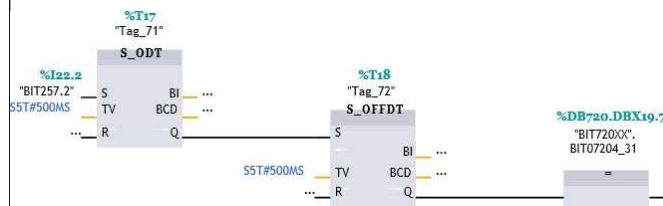
```

DH12527,
500,
500
); BIT7204.31
=
TEMPORIZADOR_CON_DES ( BIT257.2, /*#LOWER CYL.
REGULATION CLUTCH COUPLED*/ DH12528,
500,
500
);

```



Network 4:



Network 5: RIGHT REAR GUIDE PERMANENT CONDITION

```

|*+++++ DRIVE PROGRAM BLOCK
+++++*|

```

*

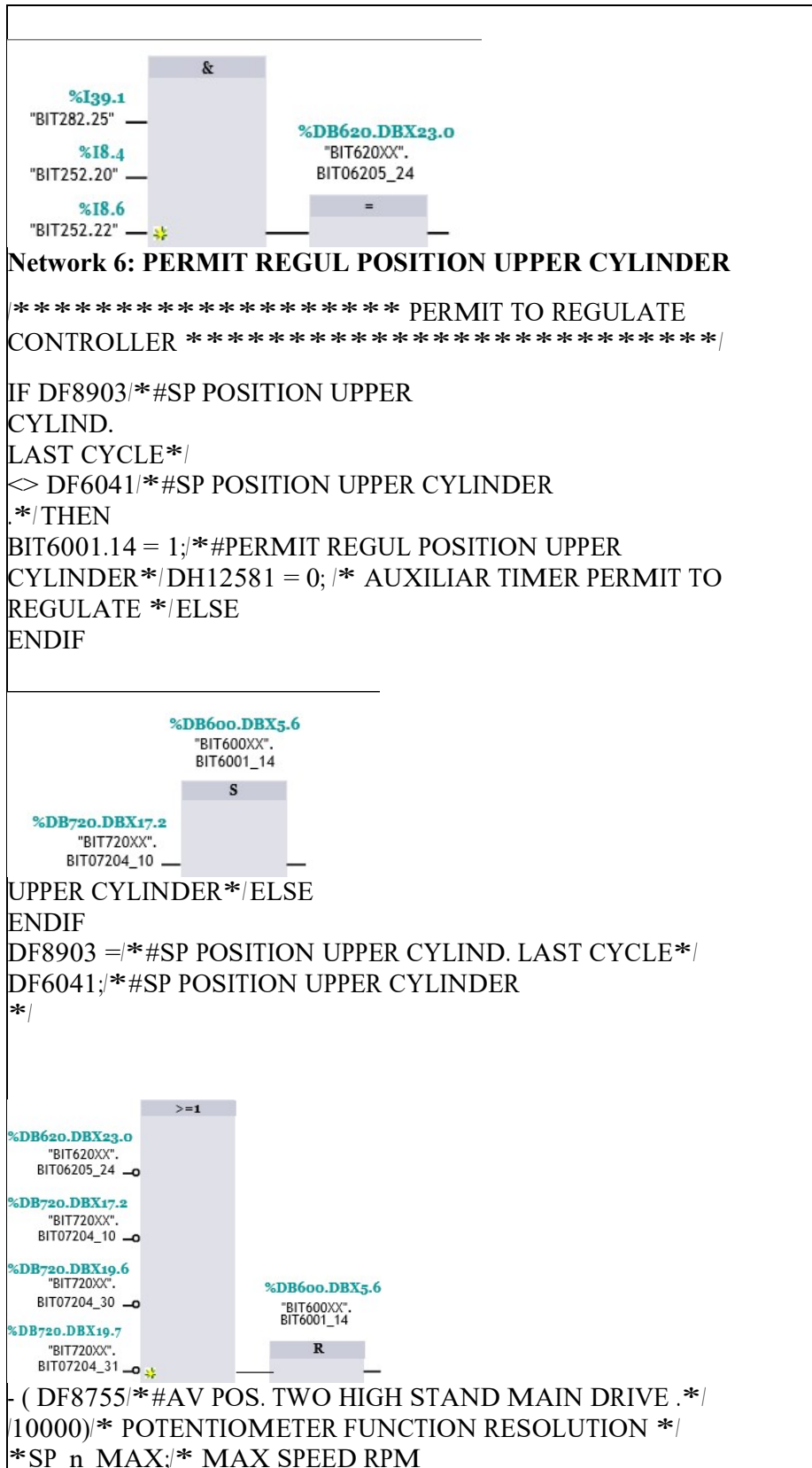
- DRIVE POSICIONING MOTOCON XXXXXXXX -
* /

***** PERMANENT RUN
CONDITIONS

CONDITIONS 16(

```
BIT7200.31,*#GENERAL PERMISE TO START
.*#BIT282.25,*#M.DESK EMERGENCY STOP.*
```

```
1,
BIT252.20,/*#UPPER CYL. ADJUSTING DRIVE READY .*/
BIT252.22,/*#UPPER CYL. ADJUSTING DRIVE REMOTE .*/
1,1,1,1,1,1,1,1,1, BIT6705.23,/*#V.SOL.UPPER CYL. DRIVE PERM.
CONDITI*/
BIT12014.23,/*#UPPER CYL. DRIVE PERMANENT CONDITIO*/
WH8242.1)/*#UPPER CYL.
DRIVE PERMANENT CONDITIO*/(BIT6205.24,/*#UPPER CYL.
DRIVE PERMANENT CONDITION*/WH6222.1,/*#UPPER CYL.
DRIVE PERMANENT CONDITION*/BIT12014.23,/*#UPPER CYL.
DRIVE PERMANENT CONDITIO*/WH8242.1),/*#UPPER CYL.
DRIVE PERMANENT CONDITIO*/BIT12014.23,/*#UPPER CYL.
DRIVE PERMANENT CONDITIO*/WH8242.1),/*#UPPER CYL.
DRIVE PERMANENT CONDITIO*/
```



```
U.P.S. */ELSE ENDIF

IF NOT BIT280.9 /*#M. DESK UPPER CYLINDER CLOSE
*/
AND BIT280.8/*#M. DESK UPPER
CYLINDER OPEN .*/ANDNOTBIT7204.13/*#GEN SELEC. UPPER
CYL. SETTING SPEED.*/ THEN
DF6042
=/*#SP SPEED MAN TO DRIVE UPPER CYLINDER*/
/* RPM
*/(
DF8755/*#A V POS. TWO HIGH STAND MAIN DRIVE
*/(10000)/* POTENTIOMETER FUNCTION RESOLUTIO
N */
*SP_n_MAX; /* MAX SPEED RPM
U.P.S. */ELSE ENDIF

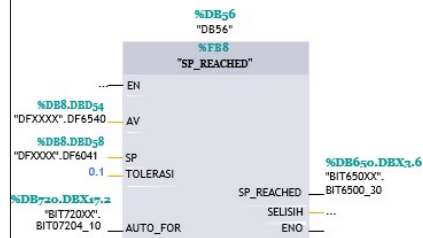
IF BIT280.9 /*#M. DESK UPPER CYLINDER CLOSE
*/
ANDNOT BIT280.8/*#M. DESK UPPER CYLINDER OPEN .*/
ANDBIT7204.13/*#GEN SELEC. UPPER CYL.
SETTING SPEED.*/ THEN
DF6042 =/*#SP SPEED MAN TO DRIVE
UPPER CYLINDER*/
-15; /* RPM
*/ELSE ENDIF

IF NOT BIT280.9 /*#M. DESK UPPER CYLINDER CLOSE
*/
AND BIT280.8/*#M. DESK UPPER CYLINDER OPEN .*/
AND BIT7204.13/*#GEN SELEC. UPPER CYL. SETTING SPEED.*/
THEN
DF6042
=/*#SP
SPEED MAN TO DRIVE UPPER CYLINDER*/
15; /* RPM */ELSE
ENDIF

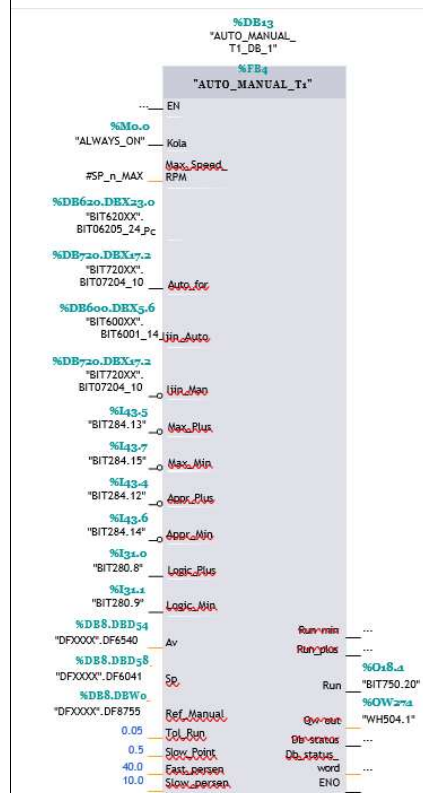
ELSE
DF6042 = 0; /*#SP SPEED MAN
TO DRIVE UPPER CYLINDER */ENDIF
```

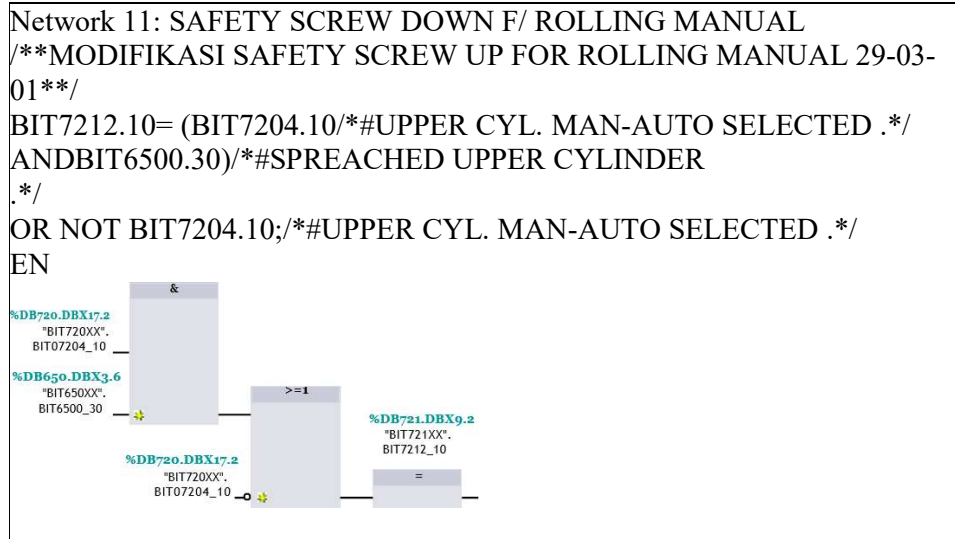
Network 9:

(-)CLOSE TURUN (+)OPEN NAIK



Network 10: SP REACHED UPPER CYLINDER





KESIMPULAN DAN SARAN

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 lokal 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. 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 multivariabel yang memiliki sejumlah input dan output yang dapat mempengaruhi perilaku proses.

Prinsip Kerja Sistem Kendali tertutup akan menerima sinyal keluaran sebagai umpan balik yang mengontrol system. Sinyal koreksinya merupakan selisih dari sinyal masukan dan umpan balik dari keluaran. Selisih tersebut akan membuat system kendali bekerja menyeimbangkan kesalahan sehingga dapat mencapai hasil yang telah ditetapkan. Pada system kendali terbuka peran dari seorang operator sangat dibutuhkan, yaitu sebagai masukan yang akan menghasilkan keluaran berupa tindakan yang kita inginkan. Sistem Kendali terbuka terdiri dari tiga bagian, yaitu 1. Input stimulus (desired Response) 2.

Sistem Kendali 3. Output response (Actual response). Output dari sistem kendali terbuka adalah berupa action sebagai hasil respon dari masukan. Action ini hanya bisa dikontrol oleh masukan, yaitu seorang operator

DAFTAR REFERENSI

- Alamsyah, A. A., & Faisal, M. (2015). Perancangan Penerapan Sistem Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Berbasis Web. Jurnal Mekanikal Vol. 6 No.2, 577-584.
- Budiharto, H. D. (2004). Penggunaan Teknologi Java pada Sistem Pengendali Peralatan Elektronik Melalui Bluetooth. Jurnal Teknik Elektro.
- Giyartono, A., & Kresnha, P. (2015). Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega 328. Seminar Nasional dan Sains, 1-9.
- Jogianto. (2005). Sistem Kendali Jarak Jauh Perangkat Elektronik Melalui Bluetooth. Jurnal Teknik Elektro.
- Pressman. (2001). Software Engineering: A Practitioner's Approach. Fifth Edition. McGraw: Hill Companies.
- Sadono, A. (2004). Memanfaatkan Port Printer Komputer Menggunakan Delphi. Semarang: Smart Books.
- Sintaro, S. (2020). Rancang Bangun Game Edukasi Tempat Bersejarah Di Indonesia. J. Inform. Dan Rekayasa Perangkat Lunak, Vol. 1, No. 1, 51-57.
- Wardhana, A. (2006). Kumpulan Rangkaian Elektronika Sederhana. Jakarta: Kawan Pustaka.
- Widodo, K. (2009). IoT Empowered Real Time Environment Monitoring System. International Journal Of Computer.