

ANALISIS KINERJA DIESEL DARURAT BRV20 RSG-GAS DENGAN PENGGANTIAN PLC

Heri Suherkiman, Sukino

ABSTRAK

ANALISIS KINERJA DIESEL DARURAT BRV20 RSG-GAS DENGAN PENGGANTIAN PLC. Telah dilakukan analisis dengan penggantian Programmable Logic Controller (PLC) Simatic S7-300. Diesel BRV20 tidak dapat dioperasikan, karena sistem control Programmable Logic Controller (PLC) tipe Eberle PLS511 tidak berfungsi. Untuk mengoperasikan diesel BRV20 dilakukan penggantian Programmable Logic Controller (PLC) tipe Eberle PLS511 dengan Programmable Logic Controller (PLC) Simatic S7-300. Setelah dilakukan uji fungsi, sistem diesel BRV20 ini telah berfungsi dengan baik. Diesel darurat BRV20 dapat dioperasikan sesuai prosedur.

Kata kunci: PLC S7-300, diesel BRV20

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSE EMERGENCY DIESEL BRV20 RSG-GAS WITH REFUNCTION PLC. Has to analysis with refuction Programmable Logic Controller (PLC) Simatic S7-300. Diesel BRV20 cannot be operated, because system of control Programmable Logic Controller (PLC) type Eberle PLS511 not function. To operate the diesel BRV20 by replacement of Programmable Logic Controller (PLC) type Eberle PLS511 by Programmable Logic Controller (PLC) Simatic S7-300. After a function test, diesel BRV20 system have functioned better. diesel Emergency BRV20 can be operated according to procedure .

Keyword: PLC S7-300, diesel BRV20

PENDAHULUAN

Programmable Logic Controller (PLC) sistem Diesel BRV20 berfungsi sebagai control dan pengolah data berupa input komponen-komponen yang ada diruang diesel dan hasil pengolahan datanya berupa eksekusi untuk menjalankan komponen-komponen dan diesel yang ada diruang tersebut beserta sistem keselamatannya.

PLC lama yang digunakan diruang Diesel BRV20 adalah PLC Eberle PLS511, PLC ini sudah tidak dapat beroperasi dengan normal. Ada beberapa channel dalam modul input dan outputnya yang sudah tidak dapat menerima input dan mengeluarkan output.

Modul CPU (*Central Processing Unit*) yang terdapat pada PLC tersebut sudah tidak bisa mengeksekusi program yang ada didalamnya dengan sempurna. PLC lama tersebut sudah tidak dapat mengoperasikan diesel saat tombol start ditekan pada posisi manual, tes dan start dari RPS dan panel tegak RRU serta otomatis hidup saat listrik PLN mati.

Untuk memperbaiki PLC yang lama tidaklah mudah. Modul dan *sparepart* modul sudah tidak tersedia, dikarenakan PLC tersebut sudah tidak diproduksi lagi. Pemrograman ulangpun sudah tidak dapat dilakukan, karena tidak ada interface dan PC khusus yang bisa dipakai untuk memprogram PLC tersebut.

Dari hal-hal tersebut diatas, maka dilakukan penggantian PLC lama dengan PLC baru dengan tipe simatic S7-300 dengan spesifikasi dan kemampuan yang dapat menggantikan PLC lama

DISKRIPSI

Diesel BRV20

Diesel merupakan sumber catu daya darurat yang dipersyaratkan sebagai bagian dari sistem kelistrikan dalam suatu reaktor riset. BRV20 adalah salah satu dari tiga unit diesel yang dimiliki RSG-GAS. Diesel BRV20 merupakan sumber daya cadangan dan hanya digunakan apabila catu daya utama dari pasokan listrik PLN mengalami gangguan. Diesel BRV20 didesain sedemikian rupa agar sistem selalu siap operasi bila diperlukan. Sistem kontrol diesel

BRV20 menggunakan *Programmeble logic Controller (PLC)*.

Modul CPU Simatic S7- 300 tipe 315-2DP

Modul CPU (*Central Processing Unit*) ini disebut juga modul kontrol yang terdiri dari 2 bagian yaitu :

1. *Processor*

Berfungsi untuk mengoperasikan dan mengkomunikasikan modul – modul PLC melalui bus-bus serial atau parallel yang ada mengeksekusi program control.

2. *Memory*

Berfungsi untuk menyimpan informasi digital yang dapat diubah dan berbentuk tabel data, register citra, atau RLL (*Relay Ladder Logic*), yang merupakan program pengendali proses.

Data spesifikasi modul CPU S7-300 yang digunakan sesuai dengan table 1 seperti dibawah ini :

Tabel 1.Tipe Modul CPU S7-300 type:315-2DP

| No | Spesifikasi | Ukuran |
|----|-------------------------------|--------------------|
| 1 | Input Power Suply | 24Volt DC ± 4 Volt |
| 2 | Work memory (integrated) | 48 Kbyte |
| 3 | Load memory - integrated | 80 Kbytes RAM |
| 4 | Expandable with memory card | Up to 512 Kbyte |
| 5 | Process Image size | 128 byte |
| 6 | I/O address area digital I/O | 1024 |
| 7 | I/O address area Analog I/O | 128 |
| 8 | Byte memory | 2048 |
| 9 | Counter | 64 |
| 10 | Timer | 128 |
| 11 | Max Sum of all retentive data | 4736 byte |

Modul Digital Input type: SM321 DI 32xDC24V dan Digital Output Type: SM322 DO32x24V/0.5V

Modul I/O merupakan modul masukan dan modul keluaran yang bertugas menghubungkan PLC dengan piranti eksternal atau *peripheral* yang bias berupa suatu *computer host*, saklar-saklar, unit penggerak motor, relay, kontaktor dan

berbagai macam sumber sinyal yang terdapat dalam plan.

1) Modul Input

Modul masukan berfungsi untuk menerima sinyal dari unit pengindra periferal, dan memberikan pengaturan sinyal, terminasi, isolasi, maupun indikator keadaan sinyal masukan. Sinyal-sinyal dari piranti periferal akan discan dan keadaannya akan dikomunikasikan melalui modul antarmuka

dalam PLC.

2) Modul Output

Modul keluaran untuk mengaktifasi berbagai macam piranti seperti *aktuator hidrolik, pneumatik, selenoide, starter motor, relay* , kontaktor dan periferan lainnya yang terhubung dalam sistem. Fungsi modul keluaran

ini dilakukan dengan pengiriman sinyal-sinyal diskret dan analog yang relevan, berdasarkan watak PLC sendiri yang merupakan piranti digital. Data spesifikasi modul digital input dan digital output dapat dilihat seperti tabel 2 berikut ini :

Tabel 2.Tipe Modul Digital Input dan Digital Output

| No | Digital Input SM321 | Digital Output SM322 |
|----|--------------------------------|--------------------------------|
| 1 | 32 channel input | 32 channel output |
| 2 | Input Selecting Sensor 24VDC | Output 24VDC max 0.5A |
| 3 | For Signal "1" =13 to 30V | For Signal "1" =24V |
| 4 | For Signal "0" =-13 to 5V | For Signal "0" =0V |
| 5 | Current Consumption max 15mA | Current Consumption 160mA |
| 6 | Power Dissipation modul 6.5W | Power Dissipation modul 6.6W |
| 7 | Length of cable 1000m shielded | Length of cable 1000m shielded |

Communications Processors (CP)

Communication Processors digunakan untuk komunikasi antara manusia dan mesin dan juga antar mesin. Fungsi dari CP adalah operator monitoring dan fungsi control mesin atau *process sequence, reporting* dan *listing mesin dan proses state*. Beberapa tipe

CP pada simatic S7-300 adalah CP 340-RS232C (3964(R)).

Mounting Rack

Mounting Rack terdiri dari Alumunium *Rail* yang mempunyai satu atau dua *blackplane* untuk menghubungkan modul ke bagian yang lainnya secara elektrik.



Gambar.1. PLC Eberle PLS511



Gambar.2. PLC Simatic S7-300

TATA KERJA

Langkah-langkah penggantian PLC sistem diesel BRV-20 diawali dengan menyiapkan dokumen yang ada, menyiapkan peralatan dan bahan yang akan dipasang. Penggantian PLC ini dimulai dengan membongkar PLC tipe lama yaitu Eberle

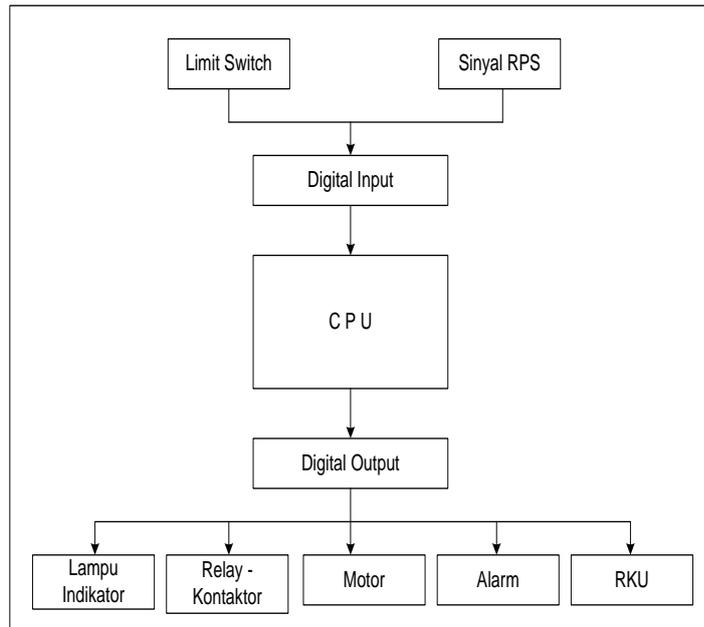
PLS511 dan dilanjutkan dengan memasang tipe yang baru yaitu PLC S7-300.

Komponen/modul PLC S7-300

Secara keseluruhan spesifikasi modul-modul PLC S7-300 yang digunakan adalah seperti table 3 berikut :

Tabel 1. Modul dan komponen yang digunakan untuk instalasi PLC sistem BRV20

| NO | NAMA KOMPONEN | TYPE | Jumlah |
|----|----------------------|-------------------------------|---------|
| 1 | CPU | Simatic S7-300 type 315 – 2DP | 1 buah |
| 2 | Kartu memori | Simatic MMC 64 kbyte | 1 buah |
| 3 | Modul Digital Input | SM321 DI 32xDC24V | 3 buah |
| 4 | Modul Digital Output | SM322 DO 32xDC24V/0.5A | 4 buah |
| 5 | Kipas | AC 220Volt | 1 buah |
| 6 | MCB | Siemens 4 Ampere | 2 buah |
| 7 | Terminal Konektor | Siemens with fuse 1A | 64 buah |
| 8 | Box | Universal box | 1 buah |



Gambar 3. Prinsip Pengolahan Sinyal PLC Diesel BRV20

Instalasi Perangkat Keras

Pekerjaan dilakukan pada saat reaktor tidak operasi. Langkah-langkah instalasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Perakitan modul CPU ,digital Input dan Output, MCB, terminal dan Kipas dalam satu box baru.
2. Pemadaman supply PLC lama 24 VDC pada panel diruang BRV20 yang akan dikerjakan.
3. Melakukan pemasangan label pada kabel yang lama sesuai dokumen.
4. Memasang terminal kabel pada panel.
5. Instalasi kabel-kabel input dan output
6. Memasang kabel suply baru untuk PLC S7-300 yang diambil dari jalur DC24V Supply tak terputus (UPS) diruang RKD
7. Memasang Box di tembok untuk menempatkan PLC baru.
8. Menghidupkan MCB supply 24VDC untuk PLC baru
9. Mengisi Memori PLC dengan program.
10. *Reset* CPU dan kembalikan keposisi stop lalu keposisi RUN
11. Menghidupkan sistem secara keseluruhan

Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat Lunak diperlukan agar PLC SIMATIC S7-300 dapat memproses data. PLC S7-300 dengan menggunakan bahasa pemrograman khusus yang berisikan :

- 1) *Ladder Logic*
- 2) *Statement List*
- 3) *Function Block Diagram*

Bahasa pemrograman yang dipakai adalah Simatic STEP7 Versi 5.2. Cara pemrogramannya diagram laddernya hampir sama dengan bahasa pemrograman PLC lainnya seperti Omron dan Mitsubishi. Perbedaannya hanya pada setting konfigurasi *hardware*. Jadi untuk PLC baru ini, isi ladder logicnya dibuat dengan acuan program dari dokumen yang ada.

Uji fungsi

Uji fungsi PLC dilakukan sebelum PLC terkoneksi dengan komponen diesel lainnya. Caranya adalah dengan menghidupkan MCB power supply PLC yang siap di uji fungsi dan pastikan CPU pada kondisi *RUN* .Pada modul *INPUT* dan *OUTPUT*. dilakukan tes

uji fungsi dan koneksi antar terminal kabel dengan modul yang terpasang .

Cara melakukan tes uji fungsi sebagai berikut:

1. Hidupkan power supply 24 VDC pada panel
2. Pastikan CPU pada kondisi RUN
3. Memberi inputan sumber tegangan pada modul SM331 sebesar 0 dan 24 V
4. Mengukur output pada keluaran Modul Digital Output SM332
5. Setelah itu tes dilakukan setelah PLC terinstall pada panel diesel BRV20
6. Tes dilakukan dengan menguji indicator-indikator yang terdapat dipanel dengan memastikan juga alat dapat bekerja sesuai dengan sistem keselamatan yang berlaku untuk sistem tersebut.

| No. | Posisi Pengujian | Hasil |
|-----|--------------------------------------|-------------------|
| 1 | Tes (Dengan tombol start di panel) | Diesel Beroperasi |
| 2 | Stop (dengan tombol stop) | Diesel berhenti |
| 3 | Manual (Dengan tombol start dipanel) | Diesel Beroperasi |
| 4 | Stop (dengan tombol stop) | Diesel berhenti |
| 5 | Otomatis (Dengan tombol on di RPS) | Diesel Beroperasi |
| 6 | Stop (dengan tombol stop) | Diesel berhenti |

Dari data hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem diesel BRV20 sudah dapat dioperasikan melalui tiga kondisi yaitu tes, manual dan otomatis. Dari ketiga kondisi tersebut diesel dapat dimatikan menggunakan tombol stop. Dan kondisi ini sudah sama dengan prosedur pengoperasian sistem diesel BRV20 RSG-GAS.

KESIMPULAN

Kegiatan analisis dengan penggantian PLC Sistem Diesel BRV20 RSG-GAS telah dilaksanakan dengan baik. Penggantian modul-modul CPU, modul digital input dan digital output yang lama dengan tipe yang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggantian PLC lama dengan PLC baru disebabkan oleh tidak tersedianya modul-modul/suku cadang dari PLC tipe lama. Dengan mengganti PLC tipe baru memudahkan dalam hal perawatan dan perbaikan karena tipe baru ini mudah didapat modul dan komponennya. Dari segi fungsi dan pengoperasiannya PLC tipe baru dapat menggantikan PLC lama sesuai dengan dokumen yang ada.

Setelah pekerjaan instalasi dilakukan pengujian secara keseluruhan operasi sistem BRV20. Hasilnya adalah sebagai berikut :

baru dapat meregerasi komponen yang sudah tua dan menjamin penyediaan suku cadang yang cukup. Penggantian satu unit PLC Siemens Simatic S7-300 pada ruang Diesel BRV20 telah dilaksanakan dengan baik dan berhasil setelah melalui tahapan uji fungsi pada sistem yang dioperasikan .

DAFTAR PUSTAKA

- 1 SIEMENS, SIMATIC S7-300, *Programmable Controllers*, Catalog, Jakarta.
2. INTERATOM, *Maintenance and Repair Manual for Instrumentation and Control in MPR-30*, Dokumen teknis, Batan, Jakarta.
3. Yusi Eko Yulianto, *Sistem Instrumentasi dan kendali RSG-GAS*, Bahan Kursus Perawatan, Serpong 2002

LAMPIRAN



Gambar. PLC Simatic S7-300



Gambar. Panel indikator diesel BRV20



Gambar. Panel meter diesel BRV20