

ANALISIS PENGEMBANGAN PANEL ACOS (*AUTOMATIC CHANGE OVER SWITCH*) PADA GENSET MENGGUNAKAN PLC OMRON CP1E-E30DR-A

Alimuddin, ST., MT, dan Sonny Rumalutur, ST.,MT

Politeknik Katolik Saint Paul Sorong
Email : ghailan11@rocketmail.com; sonny_r@poltekstpaul.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan tenaga listrik di bandar udara merupakan suatu hal yang sangat vital terutama dalam mensuplai peralatan – peralatan Airport Lighting Sistem. Sehingga untuk menjaga kontinuitas catu daya listrik diperlukan sumber catu daya cadangan dan unit kontrol yang dapat bekerja secara otomatis dalam pengambilalihan beban. Perancangan Automatic Change Over Switch pada Genset dengan menggunakan PLC (Programable Logic Controller) ini akan dapat memberikan kontribusi yang sangat relevan dalam meningkatkan pengetahuan dan pengenalan teknologi pada masyarakat. Rancangan ini sebagai bentuk penerapan dari suatu sistem ATS-AMF yang berfungsi mengoperasikan Genset (starting engine) sebagai catu daya cadangan saat PLN ada gangguan serta melakukan pemindahan beban ke catu daya cadangan maupun ke catu daya utama secara otomatis.

Kata kunci: *Automatic Change Over Switch, PLC*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini terjadi perkembangan dalam berbagai aspek kehidupan yang meliputi aspek sosial, politik, ekonomi dan sebagainya hingga perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan ini memberikan dampak dan tuntutan untuk selalu mengembangkan kreatifitas dan profesionalisme sumber daya manusia dalam berbagai bidang pelayanan dan pekerjaan guna mencapai tujuan tertentu. Seperti halnya pada sektor transportasi udara juga dituntut untuk profesional dan handal dalam menghadapi berbagai kendala dan masalah yang timbul guna menciptakan kelancaran, kenyamanan dan keselamatan jasa perhubungan udara

Oleh karena itu kebutuhan catu daya listrik di Bandar Udara merupakan suatu hal yang sangat vital terutama yang digunakan untuk Airport Lighting System. Supply tenaga listrik diambil dari jaringan PLN sebagai sumber catu daya utama. Untuk menjaga kontinuitas supply tenaga listrik tersebut maka diperlukan sumber catu daya cadangan. sehingga jika ada gangguan pada jaringan PLN (catu daya utama) maka dengan relatif singkat dan otomatis,

sumber catu daya cadangan dapat berfungsi mengambil alih untuk mensupply beban.

Kontrol otomatis ini dikenal dengan nama ACOS (*Automatic Change Over Switch*) yang berisi sebuah sistem kontrol otomatis dan manual untuk menghidupkan (starting) Genset guna memindahkan beban ke catu daya cadangan kemudian memindahkan kembali beban tersebut ke sumber catu daya utama bila PLN telah kembali normal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, pokok masalah yang telah dikemukakan, maka perumusan dari permasalahan tersebut sebagai berikut:

- 1) Bagaimana merancang ACOS dengan menggunakan PLC (*Programable Logic Controller*)
- 2) Bagaimana sistem cara kerja ACOS pada umumnya baik secara manual maupun otomatis

1.3 Tujuan

Dalam rancangan ini, peneliti mempunyai tujuan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang panel ACOS dengan menggunakan PLC (*Programable Logic Controller*) dengan baik.
2. Bagaimana pengontrolan ACOS dengan menggunakan PLC (*Programable Logic Controller*)

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ACOS (Automatic Change Over Switch)

ACOS adalah suatu perangkat atau sistem yang dapat memindahkan pengambilalihan beban dari catu daya utama ke catu daya cadangan secara otomatis dan relatif singkat.

Bila sumber catu daya utama mengalami gangguan atau pemutusan, maka ACOS secara otomatis akan memberikan atau masukan kepada Genset untuk segera beroperasi atau start engine. Setelah engine dapat berputar, proses start akan berhenti dan setelah tegangan normal, maka generator akan mensupply beban menggantikan sumber daya utama (PLN) dan juga akan memindahkan kembali beban tersebut ke sumber catu daya utama bila PLN telah kembali normal dan ACOS akan melakukan stop Engine. Apabila pada suatu saat Genset terjadi Low Oil Pressure atau High Temperatur maka Genset akan Cut Off. Hal ini bertujuan untuk menghindari kerusakan dan menjaga keawetan Genset. Pada sistem ACOS sendiri dibagi menjadi 2 bagian yaitu: AMF (Automatic Main Failure) dan ATS (Automatic Transfer Switch)

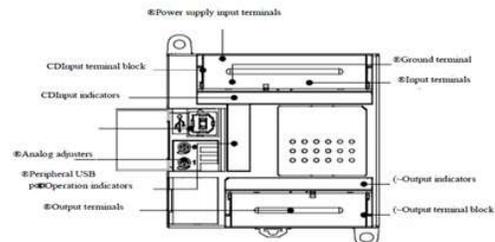
2.2 PLC CP1E

PLC adalah Programmable Logic Controller, artinya pengontrol atau pengendali yang dapat di program ulang kembali. PLC merupakan suatu unit yang secara khusus dirancang untuk menangani suatu sistem kontrol otomatis pada mesin-mesin industri ataupun aplikasi lainnya.

PLC merupakan kendali logika terprogram yang merupakan suatu piranti elektronik yang

dirancang untuk dapat beroperasi secara digital dengan menggunakan memori sebagai media penyimpanan instruksi-instruksi internal untuk menjalankan fungsi-fungsi logika, seperti fungsi pencacah, fungsi urutan proses, fungsi waktu, fungsi aritmatika, dan fungsi lainnya dengan cara memprogramnya. Program-program dibuat kemudian dimasukkan dalam PLC melalui programmer/monitor. Pembuatan program dapat dilakukan computer sehingga dapat mempercepat hasil pekerjaan. Fungsi lain pada PLC dapat digunakan untuk memonitor jalannya proses pengendalian yang sedang berlangsung, sehingga dapat dengan mudah dikenali urutan kerja (work squence) proses pengendalian yang terjadi pada saat itu.

PLC adalah perangkat elektronik digital yang menggunakan memori internal untuk menyimpan instruksi dengan mengimplementasikan fungsi spesifik seperti urutan logika, timer, dan aritmatik untuk mengontrol modul digital atau analog input output.



Gambar 1. Skema PLC CP1E-E30DR-A

3. METODOLOGI KEGIATAN DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Perancangan Alat

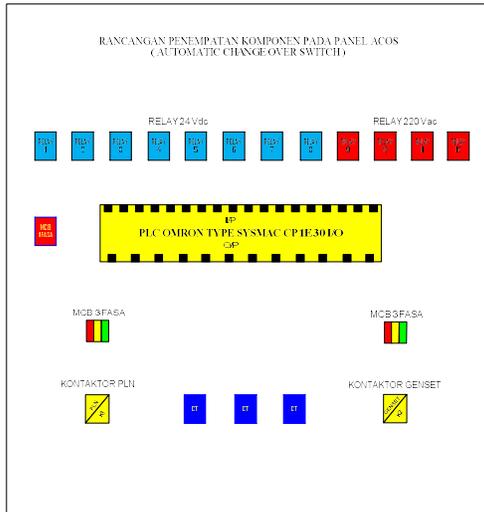
Untuk merancang rangkaian pada panel ACOS (*Automatic Change Over Switch*) dengan menggunakan PLC diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Perancangan tempat

Perancangan letak atau kedudukan dari pada PLC, MCB, kontaktor, relay. Menggunakan Panel berukuran 50-60-20 yang kita pakai sebagai tempat meletakkan komponen dan rangkian terbuat dari besi tipis, agar kelihatan transparan dibagian

depan dan samping kami menambahkan kaca Mika. Panel yang digunakan untuk meletakkan komponen dan rangkaian adalah:

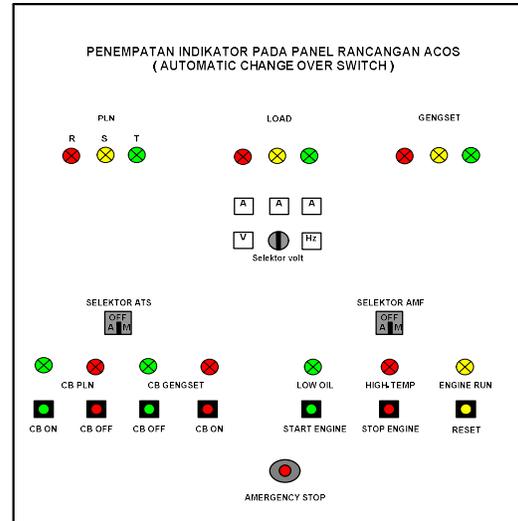
- Panjang Panel = 60 cm
- Lebar Panel = 50 cm
- Kedalaman Panel = 20 cm



Gambar 2. Rancangan Penempatan Komponen pada Panel

Keterangan :

1. R1 (Relay 24 Vdc) start engine
2. R2 (Relay 24 Vdc) stop engine
3. R3 (Relay 24 Vdc) Cb PLN
4. R4 (Relay 24 Vdc) Cb Genset
5. R5 (Relay 24 Vdc) Alarm
6. R6 (Relay 24 Vdc) engine running
7. R7 (Relay 24 Vdc) Indicator Low Oil
8. R8 (Relay 24 Vdc) Indicator High Temperature
9. R9 (Relay 220 Vac) Monitoring PLN 1
10. R10 (Relay 220 Vac) Monitoring PLN 2
11. R11 (Relay 220 Vac) Monitoring PLN 3
12. R12 (Relay 220 Vac) Output Genset

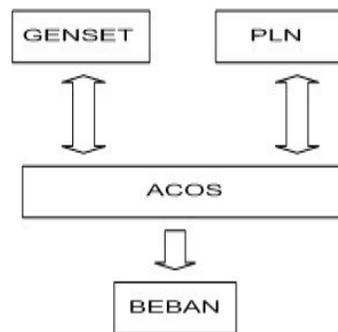


Gambar 3. Penempatan Indikator Pada Panel Rancangan

3.2 Perancangan Perangkat Keras

Untuk mengoperasikan Genset sebagai catu daya cadangan diperlukan rangkaian ACOS (Automatic Change Over Switch) yang terdiri dari PLC, kontaktor, MCB, Relay dan komponen penunjang lainnya seperti Selector Switch, Push Button dan Emergency Stop.

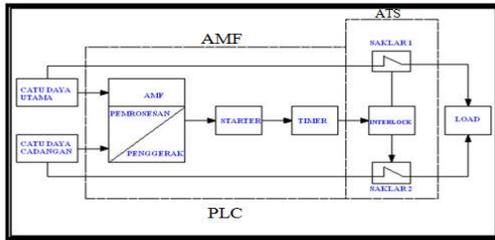
Diagram Blok Sistem



Gambar 4. Alur diagram kerja dari sistem ACOS

Blok Diagram 1

Blok sederhana untuk sistem ACOS menggunakan PLC pada Genset adalah sebagai berikut :

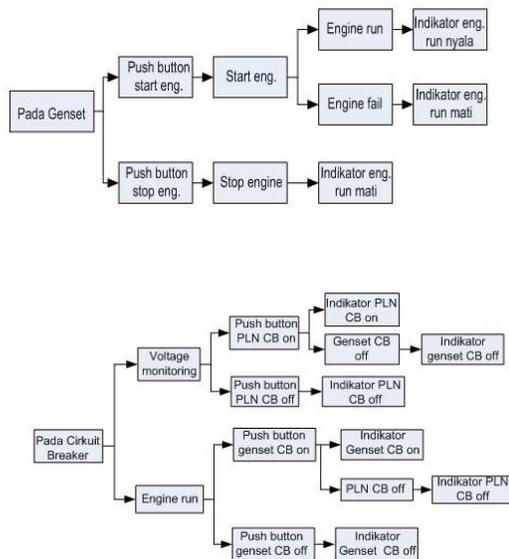


Gambar 5. Diagram Blok Rangkaian ACOS

- 1) PLN
PLN sebagai catu daya utama yang mensupply beban.
- 2) GENSET
Genset sebagai sumber catu daya cadangan yang mengambil alih beban bila terjadi gangguan atau mati pada catu daya utama dari jaringan PLN
- 3) PLC (*Programmable Logic Controller*)
PLC adalah suatu perangkat elektronik yang bekerja berdasarkan program yang diberikan kepadanya yang mempunyai fungsi masing-masing. PLC terdiri dari beberapa komponen yang mempunyai fungsi masing-masing.

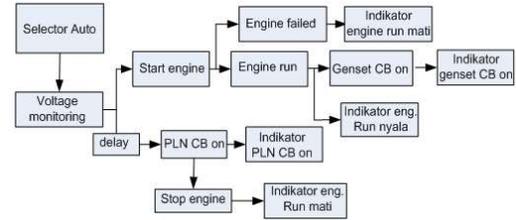
Blok Diagram 2

1. Manual



Gambar 6. Blok Diagram Manual

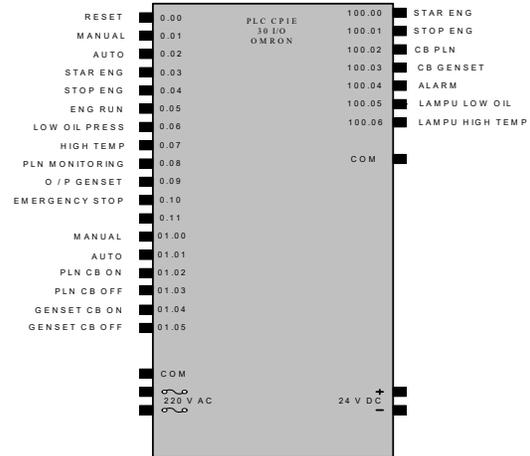
2. Auto



Gambar 7. Blok Diagram Auto

3.3 Perancangan Sistem ACOS

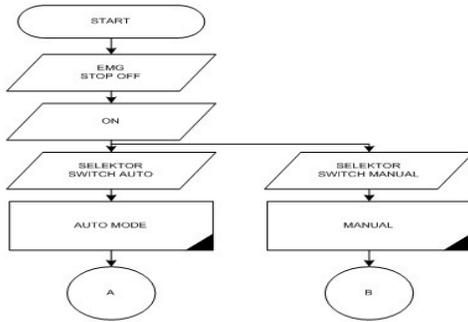
Pada perancangan ini aplikasi pembuatan panel ACOS kami menggunakan PLC omron tipe Sysmac CP 1E-E30DR-A 30 I/. PLC merupakan suatu unit yang secara khusus dirancang untuk menangani suatu sistem kontrol otomatis pada mesin termasuk menjalankan Genset. Sistem ACOS ada dua bagian terdiri dari rangkaian AMF dan rangkaian ATS yang mempunyai fungsi masing – masing pemakain panel ACOS di suatu bandar udara dimaksudkan untuk mengantisipasi pada saat PLN gagal dalam mensuplai listrik (mengalami gangguan), maka dalam hal ini Genset yang akan menggantikan peranan dari PLN untuk mensuplai sumber daya listrik.



Gambar 8. Diagram Rangkaian Input / Output ACOS pada PLC

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan dan pembuatan system kontrol ATS dan AMF meliputi perangkat lunak. Konfigurasi sistem tersebut dapat dilihat pada gambar flowchart berikut ini.



Gambar 9. Flowchart Mode Otomatis dan Mode Manual

Perancangan ACOS berbasis PLC di bagi menjadi 2 mode yaitu mode otomatis dan mode manual.

- 1) Mode otomatis bekerja berdasarkan sebagai berikut.
 1. Jika tombol *master on* ditekan dan selector switch pada mode otomatis maka sistem akan bekerja hanya pada otomatis saja.
 2. Jika PLN nyala dan proteksi PLN on, maka kontraktor PLN aktif, tetapi jika PLN padam atau proteksi PLN off maka proses starter akan diaktifkan.
 3. Jika Genset on pada sekali starter dan proteksi Genset on maka delay 3 detik dan kontaktor Genset on tetapi jika 3 kali starter Genset masih mati maka dinyatakan gagal starter, dan alarm aktif.
 4. Jika Genset on kemudian PLN on maka delay 3 detik, kontaktor Genset off, matikan Genset, dan mengaktifkan kontaktor PLN.
 5. Jika PLN nyala, proteksi PLN on dan Genset off maka kontaktor Genset langsung off.

6. Proses starting aktif jika indikator *erreor off*.

- 2) Mode manual bekerja berdasarkan sebagai berikut.
 1. Jika tombol master on ditekan dan selector switch pada mode manual maka sistem hanya akan bekerja pada PLN atau Genset saja.
 2. Jika selector switch pada PLN dan PLN hidup maka kontaktor PLN aktif.
 3. Jika selector switch pada Genset dan Genset on maka kontaktor Genset aktif. Tetapi jika sinyal Genset off dan selector kontak Genset on, maka starter Genset aktif dan Genset on, delay 3 detik dan kontaktor Genset aktif. Jika starter Genset 3 kali on dan Genset off maka dinyatakan gagal starter.

Perancangan Panel ACOS

Suatu panel tempat penyimpanan keseluruhan rangkaian kontrol di sesuaikan dengan kebutuhan aplikasi dan spesifikasi yang akan digunakan. Gambar penampang panel bagian dalam dan panel bagian luar dapat dilihat dalam gambar. Panel ini dapat menampung komponen-komponen dan bagian lainnya dari perancangan ini sehingga menjadikannya kompak, contoh dari panel ini berukuran 60 x 50 x 20 cm.

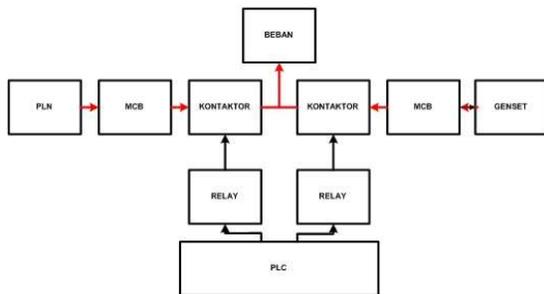


Gambar 10. Perancangan Panel ACOS

4. HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Panel ACOS

Pengujian dilakukan untuk mengetahui bagaimana respon panel ini setelah dirakit. ACOS dinyatakan dapat beroperasi dengan baik, bila bekerja ATS-AMF sesuai dengan fungsi yang dikehendaki atau direncanakan saat perancangan. Pengujian ACOS dilakukan pada dua operasi, yaitu operasi manual dan operasi otomatis. Pengujian dua operasi ini ini dilakukan untuk memastikan sistem ATS-AMF dapat bekerja pada dua operasi.



Gambar 11. Rangkaian Pengujian

4.2 Pengujian Program Starting Engine Secara Manual

Pengujian program starting engine secara manual dilakukan dengan cara simulasi yaitu menekan tombol start pada panel, maka PLC perintahkan Relay internal R1 maka Genset akan running. Dan apabila Genset di matikan hubungkan R6 ke positif 24 Vdc terlebih dahulu bahwa di pastikan engine dalam keadaan running, kemudian tekan tombol stop pada panel maka Relay internal R2 akan bekerja dan Genset akan mati.

Tabel 4.1 Pengoperasian Starting Manual

No	Posisi Selector		Input / Output Relay	Keterangan
	Manual	Auto		

1.	Tekan Start	R1 Kerja	Engine start
2.	Kondisi Start	R6 Kerja	Engine running
3.	Tekan Stop	R2 Kerja	Engine stop



Gambar 12. Pengujian start engine secara manual



Gambar 13. Pengujian stop engine secara manual

4.3 Pengujian AMF Manual dan ATS Auto

Cb PLN akan on secara auto PLC akan perintahkan Relay internal R3 nyalakan kontaktor K1 (PLN). Apabila catu daya utama off Genset di start secara manual dengan melakukan simulasi memberikan tegangan positif 24 Vdc pada Relay internal R6 dan PLC

memberikan perintah kepada Relay internal R1 ketika kita menekan tombol start pada panel. Kemudian Genset running PLC perintahkan Relay internal R4 bekerja dan nyalakan K2 (Genset) dan mengambil alih beban secara auto. Setelah catu daya normal kembali, untuk mematikan Genset harus secara manual juga dengan cara menekan tombol stop pada panel.

Tabel 4.2 Pengoperasian AMF Manual ATS Auto

No	Posisi Selector		Input / Output Relay	Keterangan
	Manual AMF	Auto ATS		
1.	Tekan Start		R1 Kerja	Engine start
2.		CB Genset ON	R4 Kerja	Kontaktor Genset ON
3.		CB PLN ON	R3 Kerja	Kontaktor PLN ON
4.		CB Genset OFF	PLC 01.05	Genset CB OFF
5.	Tekan Stop		R2 Kerja	Engine Stop

4.4 Pengujian AMF Auto dan ATS Manual

Pada saat catu daya utama mati, Genset secara auto akan running dan untuk mengambil alih beban kita harus menekan tombol Cb Genset on pada panel. Setelah catu daya utama normal kembali Genset akan mati secara auto dan untuk mengambil alih beban kita harus menekan tombol PLN Cb on pada panel.

Tabel 4.3 Pengoperasian AMF Auto ATS Manual

No	Posisi Selector		Input / Output Relay	Keterangan
	Manual ATS	Auto AMF		
1.		Otomatis	R1 Kerja	Engine Start

2.		Otomatis	R6 Kerja	Engine Running
3.	Tekan Genset CB ON		R4 Kerja	Kontaktor Genset ON
4.		Otomatis	R2 Kerja	Engine Stop
5.	Tekan Genset CB OFF		PLC 01.05	Genset CB OFF
6.	Tekan PLN CB ON		R3 Kerja	Kontaktor PLN ON

4.5 Pengujian Operasi Manual

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui untuk kerja dan operasi manual pada ACOS. Prosedur pengujian dalam kondisi manual adalah sebagai berikut :

1. Memposisikan selector switch pada mode di ATS-AMF pada posisi manual.
2. Tekan tombol star genset untuk memulai starter genset.
3. Selanjutnya setelah genset running dan stabil sesua setting panel ACOS tekan tombol Cb “ON” pada genset, maka genset mengambil ahli beban secara manual, dan apabila catu daya utama (PLN) masuk tekan tombol Cb “Off” pada genset kemudian tekan tombol Cb “ON” pada PLN, maka beban terhubung pada catu daya utama (PLN).
4. Untuk mematikan mesin tekan tombol stop pada panel.

Setelah melaksanakan prosedur di atas dapat diketahui bahwa ATS-AMF yang dirakit telah berfungsi dengan baik pada operasi manual.

Komponen-komponen daya maupun kontrol penyusun ATS-AMF dapat disimpulkan bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing karena hasil data menunjukkan lampu indikator menyala sesuai kondisi yang diinginkan pada perencanaan.

Tabel 4.4 Pengoperasian Manual

No	Posisi Selector		Input / Output Relay	Keterangan
	Manual	Auto		
1.	Tekan Start		R1 Kerja	Engine Start
2.	Kondisi Start		R6 Kerja	Engine Running
3.	Tekan Genset CB ON		R4 Kerja	Kontaktor Genset ON
4.	Tekan Genset CB OFF		PLC 01.05	Genset CB OFF
5.	Tekan PLN CB ON		R3 Kerja	Kontaktor PLN ON
6.	Tekan Stop		R2 Kerja	Engine Stop



Gambar 13. Pengujian operasi manual pada panel

4.6 Pengujian Operasi Otomatis

Pengujian dalam kondisi otomatis adalah sebagai berikut :

1. Memposisikan selector switch operasi mode ATS-AMF pada posisi otomatis.
2. Selanjutnya bila catu daya listrik utama (PLN) dimatikan maka genset akan star dengan sendirinya.
3. Pada mode ini apabila pertama kali genset star tetapi belum hidup maka akan dilakukan prosedur starting selama 3 kali. Akan tetapi jika pertama kali genset star dan langsung hidup, maka prosedur star berikutnya tidak dilakukan karena output genset telah menghasilkan tegangan yang

di deteksi oleh input 0.09 PLC. Dan apabila terjadi kegagalan star genset selama 3 kali dalam arti mesin gagal untuk beroperasi, maka lampu indikator dan alarm berbunyi mengisyaratkan bahwa ada gangguan pada genset, maka perlu ada pemeriksaan pada mesin.

4. Selanjutnya setelah genset running beberapa detik dan sudah stabil sesuai setting panel ACOS, maka secara otomatis beban diambil alih oleh genset dan bila catu daya utama normal kembali, maka beban akan diambil alih langsung oleh catu daya utama dan genset secara otomatis melakukan pendinginan kemudian akan mati.

Setelah melakukan pelaksanaan prosedur diatas dapat disimpulkan bahwa ACOS yang dirakit telah berfungsi dengan baik pada operasi otomatis.

Tabel 4.5 Pengoperasian Otomatis

No	Posisi Selector		Input / Output Relay	Keterangan
	Manual	Auto		
1.		Otomatis	R1 Kerja	Engine Start
2.		Otomatis	R6 Kerja	Engine Running
3.		Otomatis	R4 Kerja	Kontaktor Genset ON
4.		Otomatis	R3 Kerja	Kontaktor PLN ON
5.		Otomatis	R2 Kerja	Engine Stop



Gambar 14. Pengujian operasi otomatis pada Panel

4.7 Pengujian Sensor Tegangan PLN

Pengujian program sensor tegangan dilakukan pada kondisi aliran listrik dan catu daya utama (PLN) terputus dan terjadi kehilangan salah satu fasa pada catu daya utama.

Pengujian dilakukan dengan memutuskan salah satu fasa pada catu daya utama PLN maka salah satu Relay internal R9, R10, R11 akan mati.

Pengujian Program Sensor *High Temperature* dan *Low Oil Pressure* pada Genset

Pengujian program sensor temperatur dan *low oil pressure* pada genset hanya dilakukan dengan simulasi, berhubung dalam pengujian tidak menggunakan genset. Pengujian dilakukan dengan memberikan sambungan ke negatif 24 Vdc pada PLC, maka sensor akan mengirimkan data analog ke input PLC. Kemudian alarm aktif melalui output relay R5 PLC dan diikuti lampu indikator pada output PLC pada panel. PLC sebagai indikator bagi operator bahwa tekanan oli rendah dan temperatur Genset naik melebihi temperatur kerjanya. Setelah beberapa waktu kemudian Genset akan *shut down*.

Jika tekanan oli rendah maka sensor akan mengirimkan data ke input PLC, kemudian juga jika temperatur Genset naik melebihi kapasitas.

Tabel 4.6 Pengujian Low Oil / High Temperature

No	Posisi Selector		Input / Output Relay	Keterangan
	Manual	Auto		
1.		Otomatis	R5 Kerja	Alarm berbunyi
2.		Otomatis	PLC 100.05	Lampu Low Oil
3.		Otomatis	R5 Kerja	Alarm berbunyi
4.		Otomatis	PLC 100.06	Indikator High Temp
5.		Otomatis	R7 Kerja	Jika dihubungkan dengan Negatif 24 VDC pada Genset



Gambar 15. Pengujian low oil genset pada Panel



Gambar 16. Pengujian high temperature genset pada panel

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil perancangan panel ACOS (*Automatic Change Over Swith*) pada Genset menggunakan PLC (*Programable Logic Controller*) maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan panel ACOS dengan menggunakan PLC merupakan suatu unit yang secara khusus dirancang untuk menangani suatu sistem kontrol otomatis pada mesin termasuk menjalankan Genset.
2. Pada posisi manual, jika PLN mengalami gangguan Genset tidak akan dapat melakukan starting secara otomatis melainkan hanya dengan menekan "Push Button" start engine pada panel. Dan apabila pengoperasian otomatis secara langsung memberikan suatu perintah agar Genset melakukan starting engine dan mengambil alih beban dari PLN.

5.2 Saran

1. Agar pelayanan kontinuitas sumber daya listrik tidak terputus, maka diperlukan perancangan yang lebih handal dengan menggunakan dua sumber daya listrik yaitu PLN dan Genset
2. Berdasarkan kondisi peralatan praktek yang ada di polteknik katolik saint paul sorong, peralatan ACOS merupakan rancangan yang dapat dimanfaatkan sebagai pelengkap pengontrolan dari sistem ACOS secara baik
3. Rancangan ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan charger otomatis pada panel sehingga baterai pada Genset tetap awet, jika baterai sudah penuh maka proses *charging off*
4. Untuk mengoperasikan sistem ACOS pada panel sebaiknya mengikuti prosedur pengoperasian sehingga meminimalkan kesalahan yang terjadi pada sistem ACOS

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Hidayat Jurusan Teknik Listrik Bandara ATKP Surabaya "Rancangan Automatic Change Over Switch dengan menggunakan komputer"
- Ats Amf Module Selection.<http://www.ats-amf.com/>.(diakses tanggal 15 Juli 2014)
- Cengage(2006)."*LightBulb."HowProductsare Made". Notes.com*
- Dadan Herliana Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universita Siliwangi Tasikmalaya "Rancang Bangun *Automatic Transfer Switch* (ATS) Dan *Automatic Failur* (AMF) PLN – Genset Berbasis Zelio Smart Relay (diakses tanggal 05 Juli 2014)
- Direktorat Fasilitas Elektronika Dan Listrik Bandar Udara "Genset ACOS"
- Frank D. Fretuzella, 1996:372 "Elektronik Industri"
- Modul PLC (*Programmable Logic Controller*) Jurusan Teknik Elektro Saint Paul Sorong
- Sogen, Markus Dwiyanto Tobi, and Vina Natalia Van Harling. "Studi Perencanaan Pembangunan Pltmh di Kampung Sasnek Distrik Sawiat Kabupaten Sorong Selatan Provinsi Papua Barat." (2017).