

RANCANG BANGUN SISTEM AUTOMATIC TRANSFER SWITCH (ATS) DAN AUTOMATIC MAINS FAILURE (AMF) PLN DAN GENSET BERBASIS MODUL DEEP SEA ELECTRONICS 4520 MKII

Mohammad Suharto¹, Sujono²

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Universitas Budi Luhur, Jakarta, Indonesia

¹suharto.bmepower@gmail.com, ²soejon@gmail.com

ABSTRAK

Pada tugas akhir ini dilakukan rancang bangun sistem Automatic Transfer Switch (ATS) dan Automatic Mains Failure (AMF) PLN dan generator set berbasis modul Deep Sea Electronics 4520 MKII. Modul Deep Sea Electronics 4520 MKII adalah peralatan elektromekanik yang dapat dikendalikan dan difungsikan untuk memindahkan posisi sumber tenaga listrik, dari jaringan utama (PLN) ke sumber tenaga listrik cadangan (genset) ketika pasokan listrik dari jaringan utama terputus. Sistem terdiri rangkaian daya, rangkaian kontrol modul DSE 4520, rangkaian interlock PLN dan genset, rangkaian kontrol non essential load, modul DSE 4520 MKII, pilot lamp, relai, kontaktor, selector switch, emergency stop dan Current Transformer (CT). Dari hasil pengujian diperoleh adanya selisih hasil pembacaan tegangan, frekuensi, arus dan cos phi antara modul DSE 4520 MKII dibandingkan dengan multimeter dan clamp meter. Selisih tegangan sebesar 0.88Vac, frekuensi 0.016Hz, arus 0.08A dan cos phi 0.06. Non essential load tidak aktif saat genset menyuplai beban. ATS dan AMF akan mencatu tegangan dari bus sistem ke beban ketika tegangan berada pada keadaan normal yaitu 220 volt, dan mencatu frekuensi dari bus sistem ke beban ketika frekuensi genset pada keadaan normal yaitu 50 Hz. Proses down time yang dibutuhkan genset untuk mensuplai beban setelah starting adalah 11 detik.

Kata kunci : ATS, AMF, DSE 4520 MKII, Genset, Down time.

ABSTRACT

In this final project, the design of Automatic Transfer Switch (ATS) and Automatic Mains Failure (AMF) PLN and the generator set based on the Deep Sea Electronics 4520 MKII module. The Deep Sea Electronics 4520 MKII module is electromechanical equipment that can be controlled and enabled to move the position of power source, from the main network (PLN) to the backup power source (generator) when the power supply from the main network is lost. System consists of power circuit, DSE 4520 module control circuit, PLN interlock circuit and generator set, non essential load control circuit, DSE 4520 MKII module, pilot lamp, relay, contactor, selector switch, emergency stop and Current Transformer (CT). From the test results obtained the difference in the results of voltage readings, frequency, current and cos phi between DSE module 4520 MKII compared with multimeter and clamp meter. Difference of voltage equal to 0.88Vac, frequency 0.016Hz, current 0.08A and cos phi 0.06. Non essential load is inactive when the generator supplies the load. ATS and AMF will supply the voltage from the system bus to the load when the voltage is in the normal state of 220 volts, and feed the frequency from the system bus to the load when the frequency of the generator in the normal state is 50 Hz. Down time process required genset to supply the load after the starting is 11 seconds.

Keywords: ATS, AMF, DSE 4520 MKII, Genset, Down time.

I. PENDAHULUAN

Ketersediaan energi listrik merupakan salah satu faktor penting ditengah perkembangan teknologi yang sangat pesat. Namun karena sistem kelistrikan yang sangat kompleks, mulai dari pusat pembangkitan hingga sampai ke konsumen, maka besar kemungkinan akan terjadi gangguan yang bisa menyebabkan aliran daya ke konsumen terputus. Pada konsumen tertentu seperti pabrik, kantor, bank, rumah sakit, kampus, aliran daya listrik tidak boleh terputus dalam waktu yang lama karena dapat menghambat proses produksi dan lainnya, sehingga dibutuhkan suplai tambahan untuk mengantisipasi ketika aliran daya dari jaringan listrik utama (PLN) terputus. Biasanya dipasang Genset (Generator Set) dengan kapasitas daya yang besar atau menyesuaikan beban suatu gedung.

Pada jurnal yang ditulis Fathur Rahman [1] dibahas tentang rancang bangun ATS/AMF sebagai pengalih catu daya otomatis berbasis PLC (Programmable Logic Control). ATS/AMF ini di kendalikan dengan PLC sebagai kontrol otomatis. Pengujian di lakukan saat catu daya PLN padam dan PLN kembali normal, pengujian kegagalan starting genset proses starting genset selama 5 detik.

Pada jurnal yang ditulis oleh Andeas Alberth Mengko [2] dibahas tentang rancang bangun sistem fleksible ATS (Automatic Transfer Switch) berdasarkan perubahan arus pada instalasi listrik kapal berbasis Microcontroller. Hasil pengujian rangkaian power supply input 226,7 Vac dan output 8,9 VDC pada IC regulator LM 7824, pengujian deskripsi kerja sistem manual dan sistem auto oleh microcontroller AVR sebagai media pengontrol dan pengujian pengukuran arus Kedua Sensor ACS712 dengan ketelitian nilai rata-rata 91,41%.

Pada jurnal yang ditulis oleh Rizqon Robie [3] dibahas tentang usulan penerapan Reliability Centered Maintenance Pada Fasilitas Power PT H3I untuk peningkatan ketersediaan jaringan. Dari hasil penelitian mencangkup pembuatan hirarki fungsional subsistem ATS/ AMF yang dipakai didalam sistem genset Back up di jaringan telekomunikasi H3I agar memahami fungsi dari masing-masing komponen dalam subsistem ATS/ AMF, pembuatan analisis kegagalan fungsi berdasarkan studi literature mengenai fungsi-fungsi komponen ATS, analisa mode kegagalan saat genset back up beban dan dampak Failure Mode And Effects Analysis (FMEA) komponen yang riskan terhadap gangguan petir.

Pada jurnal Utis Sutisna, [4] dibahas perancangan saklar pemindah otomatis pada instalasi genset dengan parameter transisi berupa arus berbasis mikrokontroler ATMEGA 16. Dari hasil pengujian diketahui bahwa sistem saklar pemindah otomatis dalam simulasi ini mempunyai waktu perpindahan dari PLN ke genset selama 6,00 detik pada simulasi software dan selama 6,53 detik pada simulasi hardware. Sedangkan perpindahan dari genset ke PLN yaitu selama 1,03 detik pada simulasi software dan selama 1,25 detik pada simulasi hardware.

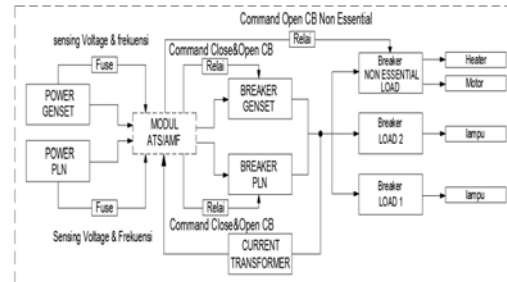
Pada jurnal yang ditulis oleh Jagra Bagus Haryanto [5] dibahas perancangan Automatic Main Failure dan Automatic Transfer Switch dilengkapi dengan 10 kondisi display dan 4 kondisi Backlighting menggunakan Zelio Logic Smart Relay. Hasil rancangan program dalam Smart Relay menghasilkan 10 kondisi dan 4 backlighting yang berguna untuk mempermudah pengawasan dalam penggunaan. Genset dengan tegangan keluaran 220 V membutuhkan waktu selama 3 detik untuk mensuplai beban.

Sehingga dalam *paper* ini dirancang Sistem sistem Automatic Transfer Switch (ATS) dan Automatic Mains Failure (AMF) PLN dan genset berbasis modul Deep Sea Electronics 4520 MKII. Perbedaan dari kelima jurnal yang telah dicantumkan diatas adalah modul DSE dapat mengendalikan beban secara automatic saat PLN mengalami gangguan under voltage, over voltage, under frequency, over frequency dan mengendalikan essential load.

II. RANCANGAN SISTEM

A. Diagram Block

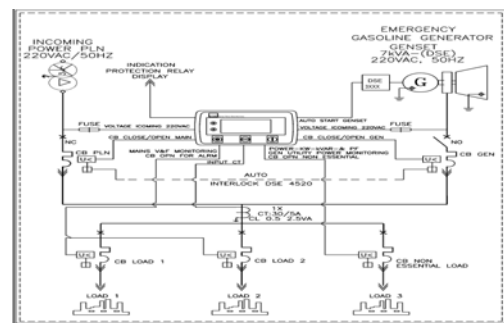
Diagram blok rancang bangun sistem Automatic Transfer Switch (ATS) dan Automatic Mains Failure (AMF) PLN dan genset berbasis modul DSE 4520 MKII ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem ATS – AMF PLN dan Genset

B. Single Line Diagram

Pada rancangan sistem ATS/AMF PLN dan genset dengan menggunakan modul DSE 4520 MKII, di buatlah rancangan sistem single line diagram. Dalam keterangan gambar sistem ATS dan AMF modul DSE 4520 MKII menjadi otak utama dalam sistem ini. Berikut gambar 2.



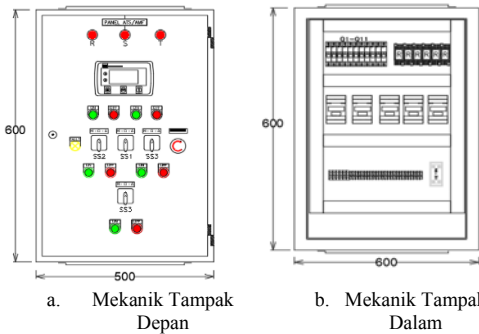
Gambar 2. Single Line Diagram Sistem ATS - AMF

C. Prinsip Kerja Sistem

Sistem kerja prinsip kerja sistem pada saat proses modul dalam keadaan posisi automatic, semua operasi mulai dari buka tutup solenoid valve bahan bakar, start, dan perpindahan breaker secara interlock antara PLN dan genset dikendalikan secara automatic oleh module DSE 4520 MKII.

D. Perancangan Mekanik

Perancangan panel ATS - AMF dengan modul DSE 4520 MKII, dirancang dengan membuat suatu box dimana bahan yang digunakan untuk panel berupa plat dengan tebal 1,5 mm, box dimensi dibuat dengan ukuran panjang 500 mm, lebar 250 mm dan tinggi 600 mm. Dalam rancang bangun sistem ATS – AMF ini terdapat beberapa komponen elektronik pendukung pada tampak depan berupa 14 pilot lamp, 1 modul DSE 4520 MKII, 1 emergency stop, dan 4 selector switch berikut dimensi rancangan box panel pada Gambar 3.



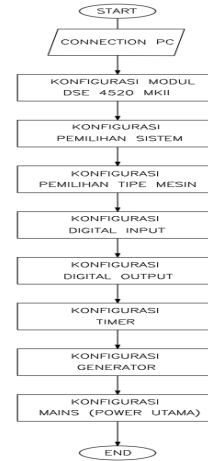
Gambar 3. Perancangan Mekanik

Tabel 1. Dimensi panel ATS - AMF

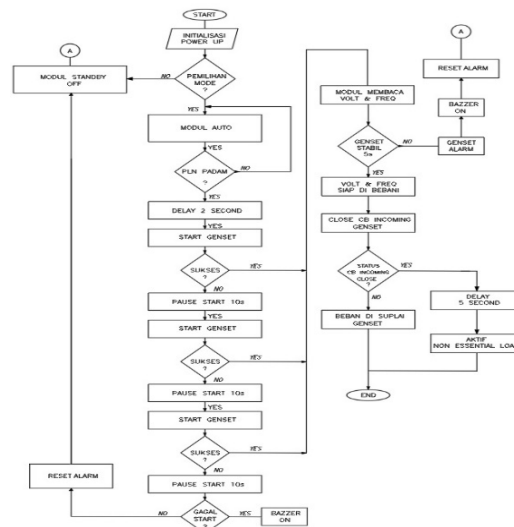
No	Dimensi	Ukuran (mm)
1	Panjang	500
2	Lebar	250
3	Tinggi	600

E. Perancangan perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak pada sitem Sistem elektronika panel ATS - AMF PLN dan genset terdiri dari kontroller modul DSE 4520 MKII, rangkaian kabel power antara tegangan PLN dan genset, rangkaian kontaktor sebagai breaker yang bersifat interlock antara PLN dan genset disertakan rangkaian essential load. Pemmrograman dilakukan menggunakan Software modul DSE, sebelum melakukan pemrograman dirancang flowchart program seperti Gambar 4 dan 5



Gambar 4. Flowchart konfigurasi sistem



Gambar 5. Flowchart sistem automatic

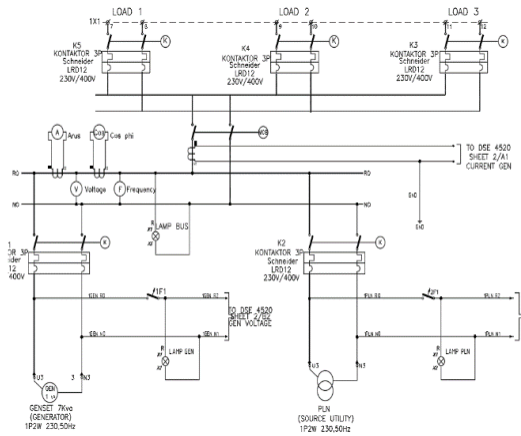
III. HASIL DAN ANALISA

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana performa panel ATS – AMF dapat berfungsi pada saat PLN mengalami gangguan. Dalam pengujian ini terdapat 7 jenis pengujian yaitu:

A. Pengujian akurasi pembacaan nilai tegangan, frekuensi, arus dan cos phi.

Pengujian dari modul DSE 4520 MKII adalah untuk mengetahui tingkat keakuratan pembacaan nilai tegangan, frekuensi, arus dan cos phi pada modul ini, karena tingkat keakuratan pembacaan pada modul sangat penting untuk kerja sistem ATS – AMF. Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat ukur multimeter digital untuk mengetahui akurasi pembacaan nilai tegangan, frekuensi pada pengujian arus dan cos phi menggunakan clamp meter digital yang ditampilkan pada display modul.

Berikut Gambar 6 cara pengukuran tegangan dan frekuensi, arus dan cos phi.



Gambar 6. Pengujian Pengukuran Tegangan, Frekuensi, Arus, dan Cos Phi di sisi BUS

Pengujian Pengukuran Tegangan.

Tabel 2 Pengujian Pengukuran Tegangan

No	Nilai pembacaan tegangan multimeter digital	Nilai pembacaan tegangan modul DSE 4520 MKII	Selisih
1	200,9 VAC	200 VAC	0,9 VAC
2	205,8 VAC	205 VAC	0,8 VAC
3	210,9 VAC	210 VAC	0,9 VAC
4	215,9 VAC	215 VAC	0,9 VAC
5	220,9 VAC	220 VAC	0,9 VAC

Pengujian Pengukuran Frekuensi

Tabel 3. Pengujian Pengukuran Frekuensi

No	Nilai pembacaan frekuensi modul DSE 4520	Nilai pembacaan frekuensi avometer	Selisih
1	50 Hz	50.02 Hz	0.02 Hz
2	50 Hz	50.02 Hz	0.02 Hz
3	50 Hz	49.98 Hz	0.02 Hz
4	50 Hz	50.01Hz	0.01 Hz
5	50 Hz	50.01Hz	0.01 Hz

Pengujian Pengukuran Arus

Tabel 4. Pengujian Pengukuran Arus

No	Nilai pembacaan Ampere modul DSE 4520	Nilai pembacaan arus clamp meter	Selisih
1	3.4 A	3.3A	0.1 A
2	4.4 A	4.3 A	0.1 A
3	5.1 A	5.0 A	0.1 A
4	7 A	7 A	0 A
5	8.1 A	8 A	0.1 A

Pengujian Pengukuran Cos phi

Tabel 5. Pengujian Pengukuran Cos phi

No	Nilai pembacaan Cos phi i modul DSE 4520	Nilai pembacaan Cos phi tang ampere	Selisih
1	0.71	0.70	0,01
2	0.70	0.70	0
3	0.71	0.70	0.01
4	0.70	0.70	0
5	0.71	0.70	0.01

B. Pengujian pada saat genset gagal perintah start

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja modul saat terjadi 3 kali genset gagal start apakah modul akan mengunci sistem dan operator harus mereset modul, karena jika melakukan start genset berkali-kali akan merusak motor starter dan membuat battery low. Pengujian ini dilakukan pada mode operasi automatic pada saat beban disuplai PLN sebagai sumber utama. Pengujian dilakukan dengan cara memutus aliran daya dari PLN dan memutus relay solenoid valve bahan bakar genset, modul akan memberi perintah genset untuk start. Berikutnya Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian gagal perintah start

No	Jumlah start	Delay Start (detik)	Starting (detik)	Pause Start (detik)	Tegangan & frekuensi	Buzzer
1	1	1	10	10	Off	On
2	2	-	10	10	Off	On
3	3	-	10	10	Off	On

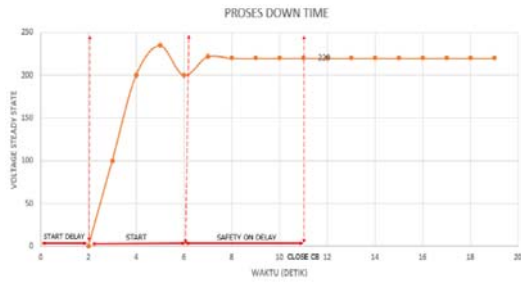
Pada hasil uji coba genset gagal perintah start selama 3 kali dapat disimpulkan bahwa modul dapat mengamankan piranti motor starter dan battery, modul yang dikonfigurasi sesuai dengan sistem yang di inginkan apabila gagal start modul mengunci sistem dan operator harus merest modul.

C. Pengujian berapa lama proses down time

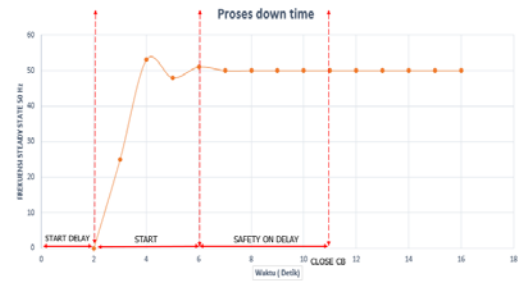
Down time adalah jumlah waktu dimana suatu equipment tidak dapat beroperasi disebabkan adanya kerusakan (failure), namun masih dapat beroperasi karena masih adanya equipment yang lain (cadangan) yang bisa menggantikan fungsi sehingga suatu proses masih berjalan

Tabel 7. Pengujian Proses Downtime

P	Kondisi						waktu	
	PLN		Genset					
	Cb On	Cb Off	Dly	Str	SOD	Cb On	Cb Off	
1	√						√	0 S
		√	√				√	2 S
		√		√			√	5 S
		√			√		√	10 S
		√				√	√	11S



Gambar 7. Pengujian grafik tegangan genset pada saat proses down time



Gambar 8. Pengujian grafik frekuensi genset pada saat proses down time

Dari hasil pengujian di dapatkan nilai retang waktu selama 11 detik dari proses sumber PLN off sampai genset mengeluarkan tegangan 220 Vac dan frekuensi 50 Hz, hasil tersebut dapat disimpulkan sistem bekerja sesuai dengan konfigurasi di modul.

D. Pengujian Waktu Transisi perpindahan beban dari genset ke PLN

Tujuan Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu yang diperlukan untuk perpindahan sumber listrik dari genset ke PLN sampai genset cooling down dan stop. Pengujian ini dilakukan saat ATS - AMF beroperasi pada mode automatic dan beban sedang disuplai oleh genset. Pada saat suplai PLN sebagai sumber utama kembali normal maka sesuai perancangan maka modul DSE 4520 akan memberikan return delay, kemudian memutus aliran daya dari Genset ke beban dengan menonaktifkan relay Genset, setelah itu modul memberikan perintah untuk mengaktifkan relai PLN sehingga beban kembali tersambung dengan suplai dari PLN dan genset proses cooling down dan stop. Berikut data hasil pengujian perhitungan waktu pada Tabel 8 di bawah ini

Tabel 8. Pengujian Transisi Perpindahan Beban

P	Kondisi							waktu
	PLN			Genset				
	Cb On	Cb Off	R	Cb On	Cb Off	C D	STP	
1		√	√	√				30 S
		√			√			30.5 S
	√				√			31 S
	√				√	√		61 S
	√				√		√	65 S

E. Pengujian Non Essential Load Pada saat beban di backup oleh genset

Tujuan pengujian Non Essential load adalah untuk mengamankan genset agar terhindar dari beban berlebih (Over load), non essential load tidak akan digunakan jika suplai beban memakai suplai dari genset. Pengujian dilakukan apabila sumber utama PLN mengalami gangguan beban diambil alih oleh genset, semua beban tersuplai dari genset dalam waktu 5 detik modul DSE 4520 akan memberi perintah outgoing Non essential load untuk melepaskan beban tidak penting/utama (non essential load). Berikut hasil yang didapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pengujian Essential Load

NO	Suplai Beban PLN				Suplai Beban Genset			
	Cb 1	Cb 2	Cb 3	CB4	Cb1	Cb2	Cb3	Cb4
1	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
2	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
3	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
4	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF
5	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF

Dari hasil pengujian pada tabel 4.8 didapat hasil konfigurasi modul DSE 4520 sesuai dengan sistem yang dirancang, apabila suplai beban dari genset beban tidak penting/utama (non essential load) tidak aktif, agar genset terhindar dari beban berlebih (Over load).

F. Pengujian Proteksi Under/Over Voltage

Tujuan pengujian under/over voltage relay adalah untuk mengetahui apakah modul DSE 4520 sudah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan yaitu dengan tegangan under voltage 198 VAC dan over voltage 242 VAC. Berikut Tabel 10 & 11 Pengujian under/over voltage.

Tabel 10. Pengujian Under Voltage

No	% di bawah 220 VAC	Pengujian inject voltage	Under Voltage Modul DSE 4520	LCD modul DSE 4520	Logic Breaker r PLN Open	Logic Start Genset
1	2 %	215 VAC	198 VAC	215 VAC	0	0
2	5 %	209 VAC	198 VAC	209 VAC	0	0
3	7 %	204 VAC	198 VAC	204 VAC	0	0
4	10 %	198 VAC	198 VAC	198 VAC	0	0

Pada pengujian under voltage tegangan sebesar 215 V sampai 198 V, proteksi under voltage belum bekerja karena masih dalam batas toleransi. Pada tegangan 195 V maka nilai tegangan tersebut sudah melewati batas toleransi under voltage sebesar -10% dari tegangan nominal 220 V, hingga nilai logic pada breaker serta nilai logic genset start adalah berlogic "1" dan memberi perintah genset untuk start.

Tabel 11. Pengujian Over Voltage

No	Persen di atas 220 VAC	Pengujian inject voltage	Under Voltage Modul DSE 4520	LCD modul DSE 4520	Logic Breaker Open	Logic Start Genset
1	2 %	224 VAC	242 VAC	224 VAC	0	0
2	5 %	231 VAC	242 VAC	231 VAC	0	0
3	7 %	235 VAC	242 VAC	235 VAC	0	0
4	10 %	242 VAC	242 VAC	242 VAC	0	0

Pada pengujian over voltage tegangan sebesar 224 V sampai 242 V, proteksi over voltage belum bekerja karena masih dalam batas toleransi. Pada tegangan 244 V maka nilai tegangan tersebut sudah melewati batas toleransi over voltage sebesar +10% dari tegangan nominal 220 V, hingga nilai logic pada breaker serta nilai logic genset start adalah berlogic "1" dan memberi perintah genset untuk start.

Dari hasil pengujian pada tabel didapatkan hasil fungsi proteksi pada modul DSE 4520, proteksi under voltage atau over voltage . Jika PLN mengalami over voltage $\pm 10\%$ modul akan memberi perintah incoming PLN untuk open dan memberi perintah start .

G. Pengujian Proteksi Under/Over Frekuensi

Tujuan pengujian under/over frekuensi relay adalah untuk mengetahui apakah modul DSE 4520 sudah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan yaitu dengan frekuensi under frekuensi 45 Hz dan over frekuensi 50 Hz. Berikut Tabel 12 & 13 pengujian proteksi under/over frekuensi.

Tabel 12. Pengujian Underfrekuensi

No	Persen di bawah 220 VAC	Pengujian adjust frekuensi (Hz)	Under frekuensi Modul DSE 4520 (Hz)	LCD modul DSE 4520 (Hz)	Logic Breaker genset Open	Logic alarm Genset
1	2 %	49	45	49	0	0
2	5 %	47.5	45	47.5	0	0
3	7 %	46.5	45	46.5	0	0
4	10 %	45	45	45	1	1

Tabel 13. Pengujian Over frekuensi

No	Persen di bawah 220 VAC	Pengujian adjust frekuensi (Hz)	Over frekuensi Modul DSE 4520 (Hz)	LCD modul DSE 4520 (Hz)	Logic Breaker genset Open	Logic alarm Genset
1	2 %	51	55	51	0	0
2	5 %	52.5	55	52.5	0	0
3	7 %	53.5	55	53.5	0	0
4	10 %	55	55	55	1	1

Dari hasil pengujian pada tabel didapatkan hasil fungsi proteksi pada modul DSE 4520, proteksi under frekuensi atau over frekuensi. Jika genset

mengalami over frekuensi $\pm 10\%$ modul akan memberi perintah breker genset untuk untuk open dan memberi perintah genset untuk stop dan dapat mengamankan elektronik apabila terjadi over frekuensi atau under under frekuensi.

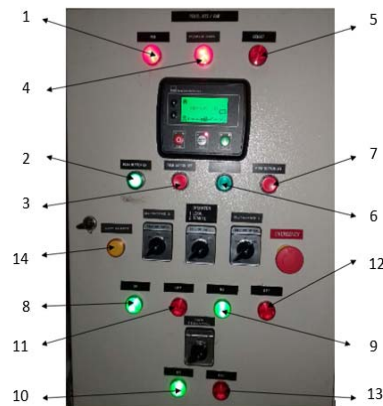
H. Pengujian keseluruhan operasi otomatis.

Pengujian Operasi Otomatis yaitu melakukan uji proses pemindahan beban dari catu daya utama (PLN) ke catu daya cadangan (Genset) secara otomatis apabila sumber dari PLN mengalami gangguan sehingga ATS-AMF melakukan proses starting Engine sampai genset "ready to loading" Kerja operasi otomatis ATS-AMF yang dibuat dalam tugas akhir ini dikendalikan secara penuh oleh dengan Modul DSE 4520 MKII. Prosedur Pengujian dalam kondisi automatic adalah sebagai berikut:

- A. Prosedur test pemindahan beban dari PLN ke sumber genset
- B. Prosedur test pemindahan beban dari sumber genset ke PLN.

Tabel 14. Keterangan lampu indikator panel ATS-AMF

NO	Keterangan Lampu Indikator Panel ATS - AMF
1	Lampu Incoming PLN
2	Lampu CB PLN ON
3	Lampu CB PLN OFF
4	Lampu incoming BUS
5	Lampu incoming genset
6	Lampu CB genset ON
7	Lampu CB genset OFF
8	Lampu CB outgoing 1 ON
9	Lampu CB outgoing 2 ON
10	Lampu CB outgoing 3 ON
11	Lampu CB outgoing 1 OFF
12	Lampu CB outgoing 2 OFF
13	Lampu CB outgoing 3 OFF
14	Lampu alarm (Fault)



Gambar 9 Panel ATS – AMF

Tabel 15. Pengujian Over frekuensi

Kondisi switch ATS	kondisi										
	PLN			GEN				CB OUT			
	Inc PLN	CB ON	CB Off	Inc Bus	Inc Gen	CB ON	CB Off	Out	Out	Out	
1	1	1	0	1	0	0		1	1	1	
1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	
1	0	0	0	1	1	1		1	1	0	

Keterangan Logic Tabel 15
 0 = Tidak Aktif
 1 = Aktif

Dari data dan kelancaran pelaksanaan prosedur di atas dapat disimpulkan bahwa panel ATS - AMF yang dirakit telah berfungsi dengan baik pada operasi otomatis, karena pada pengujian perpindahan beban tidak adanya kesalahan pada proses interlock antara catu daya PLN dan catu daya genset, pada saat beban di suplai oleh genset beban tidak penting/utama (Non essential load) tidak aktif.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran terhadap panel ATS (Automatic Transfer Switch) dan AMF (Automatic Mains failure) yang telah dilakukan, terdapat selisih hasil pembacaan alat ukur dengan modul DSE 4520 MKII sebagai berikut : rata-rata selisih tegangan 0.88 Vac, rata-rata selisih frekuensi 0.016 Hz, rata-rata selisih arus 0.08 A, rata-rata selisih cos phi 0.06.

Pada saat genset gagal start 3 kali modul otomatis memutus sitem ATS-AMF dengan menandakan buzzer ON dan lampu indikator alarm ON. Pada proses down time didapatkan waktu 11 detik, dari proses catu daya PLN padam sampai beban dipindahkan ke catu daya genset. Pada waktu tansisi perpindahan beban secara interclock dari beban genset ke beban PLN didapatkan watu 0.5 detik.

Apabila beban di suplai oleh genset dalam waktu 5 detik beban tidak penting/utama (Non essential load) tidak aktif.

Pada proteksi pada modul DSE 4520 MKII, proteksi bekerja apabila under voltage 198 Vac atau over voltage 242 Vac, modul akan memberi perintah CB incoming PLN untuk open dan memberi perintah genset untuk start. Proteksi juga akan bekerja apabila under frekuensi 45 Hz atau over frekuensi 55 Hz, modul akan memberi perintah CB incoming genset open dan memberi perintah genset untuk shutdown.

REFERENSI

- [1] Fathur Rahman 11, Abdul Natsir 22, Giri Wahyu W.31. 2015. Rancang Bangun ATS/AMF Sebagai Pengalih Catu Daya Otomatis Berbasis Programmable Logic Control. Jurnal 164 Dielektrika, ISSN 2086-9487 Vol. 2 No. 2: 164 - 172,
- [2] Andreas Alberth Mengko. 2016. Rancang Bangun Sistem Fleksible ATS (Automatic Transfer Switch) Berdasarkan Perubahan Arus Pada Instalasi Listrik Kapal Berbasis Microcontroller. Jurnal Teknik Elektro dan Computer Vol 5 No. 2. UNSRAT, Manado.
- [3] Rizqon Robie. 2015 .Usulan Penerapan Reliability Centered Maintenance Pada Fasilitas Power PT. H3i Untuk Peningkatan Ketersediaan Jaringan. Jurnal pasti volume VII, No 2. 251-265. Universitas islam batik, Jawa tengah.
- [4] Utis Sutisna. 2015. Perancangan Saklar Pemindah Otomatis Pada Instalasi Genset Dengan Parameter Transisi Berupa Arus Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. Jurnal Techno, Volume 16 No. 2. Sekolah tinggi teknik wiworotomo Purwokerto.
- [5] Jagra Bagus Haryanto. 2013. Perancangan Automatic Main Failure dan Automatic Transfer Switch di Lengkapi Dengan 10 Kondisi Display dan 4 Kondisi Backlighting Menggunakan Zelio Logic Smart Relay (SR). Jurnal Transien, Vol. 2 No. 3. Teknik Elektro, Fakultas Teknik – Universitas Diponegoro, Semarang
- [6] Paul Henry Ginting, Tejo Sukmadi, Enda Wista Sinuraya. 2014. Perancangan Automatic Transfer Switch (ATS) Mode Transisi Open-Transition Re-Transfer Dengan Parameter Transisi Berupa Tegangan Dan Frekuensi. Jurnal TRANSIENT, Vol. 3.