

PERANCANGAN AUTOMATIC CHANGE OVER SWITCH GENERATOR PADA KAPAL PENYEBRANGAN KMP. SMS SWAKARYA

Arisandy Rochmanto Yusuf¹

Program Studi Teknik Sistem Perkapalan, Universitas Hang Tuah
Korespondensi, arisandy24@gmail.com

Abstrak: *Black Out* merupakan suatu kondisi dimana penyuplai daya utama mengalami masalah sehingga aliran listrik terputus dan mengakibatkan tidak berfungsiya peralatan yang membutuhkan suplai daya listrik. Untuk sistem pemindah suplai daya sendiri masih banyak menggunakan sistem pemindah manual seperti pemencetan tombol. Seperti pada salah satu kapal yang ada di Banyuwangi masih tedapat kapal yang masih menggunakan pemindah secara manual. Cara tersebut dinilai kurang efisien mengingat kondisi *black out* yang minim akan penerangan. Untuk itu penulis melakukan penelitian dengan pemanfaatan *Automatic Change Over Switch* sebagai sistem pemindah otomatis untuk meningkatkan efisiensi kinerja *generator* pada kapal.

Kata kunci: *Black Out*, Kapal Penyebrangan, generator

PENDAHULUAN

Pelabuhan Ketapang Banyuwangi merupakan salah satu pelabuhan yang sibuk di Indonesia. Pelabuhan ini melayani pelayaran Ketapang Banyuwangi – Gilimanuk Bali. Untuk melakukan penyebrangan sudah pasti alat transportasi yang digunakan adalah kapal. Pada penyebrangan di Banyuwangi umumnya kapal yang digunakan adalah kapal Jenis LCT yang dirubah menjadi kapal penyebrangan. .

Kondisi *Black Out* adalah kondisi di mana sumber tenaga penggerak utama, permesinan bantu, dan peralatan lainnya pada kapal tidak beroperasi karena tidak adanya pasokan listrik yang disebabkan oleh kegagalan pada sistem kelistrikan. Apabila *Black Out* terjadi pada kapal, maka harus disiapkan sebuah sistem kelistrikan yang mampu memasok listrik ke peralatanperalatan krusial pada kapal. Untuk meningkatkan nilai keselamatan, sistem ini dibuat aktif secara otomatis agar kapal tidak berada dalam kondisi *Black Out* dalam waktu yang lama.(Hendra, 2016)

Dalam kapal sendiri jika terjadi *black out* maka dapat membahayakan keselamatan kapal beserta kru dan para penumpang. Terlebih lagi bila mengaktifkan *generator* darurat masih menggunakan cara yang terbilang lama seperti pengaktifan *generator* darurat (*emergency generator*) dengan cara *manual* ataupun memencet tombol terlebih dahulu.

Pada peraturan Biro Klasifikasi Indonesia (BKI) telah diatur perihal pemindahan daya. Pada volume IV peraturan instalasi listrik edisi 2016 bab 3 telah memngatur masalah *Start up* otomatis dan penyambungan pada sebuah generator dan peralatan penting utama setelah mati total harus dilakukan secepat mungkin, tetapi dalam waktu tidak lebih dari 30 detik. Jika mesin diesel dengan waktu starting yang lebih lama digunakan, waktu starting dan penyambungan dapat melebihi dengan persetujuan BKI. Dalam sistem kelistrikan pada kapal sendiri terdapat rangkaian yang digunakan untuk memindah sumber daya dari *Auxiliary Generator* menuju *Emergency Generator*.salah satu rangkaian tersebut *Automatic Change Over Switch* (ACOS).

ACOS (Automatic Change Over Switch) adalah sebuah saklar yang menghubungkan sumber tenaga listrik dari sumber utama ke sumber cadangan. *Switch* dapat digunakan secara manual ataupun automatis. *ACOS (Automatic Change Over Switch)* sering dipasang di generator cadangan berada, sehingga generator dapat memberikan daya listrik sementara jika sumber listrik utama gagal serta mentransfer beban ke generator cadangan. ACOS akan melepaskan suplai ke

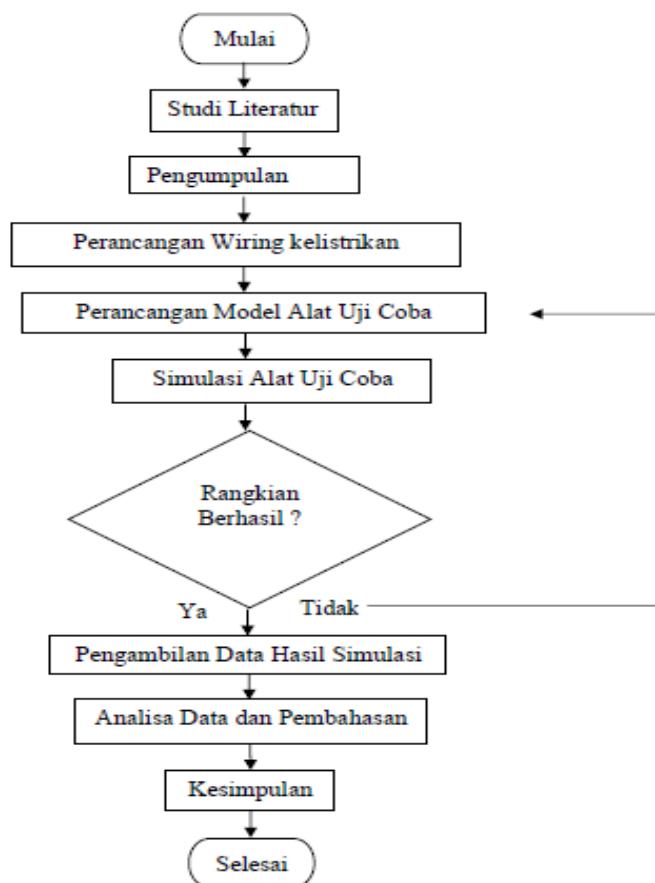
beban ketika tegangan dan frekuensi generator berada pada keadaan normal. Pekerjaan yang digantikan oleh *ACOS* (*Automatic Change Over Switch*) dari operator di antaranya menyalakan

Emergency generator saat terjadi pemadaman (*starting genset*), memantau kondisi operasi genset hingga normal dan siap menyuplai daya, memindahkan saklar beban utama dari sumber listrik *main generator* ke *emergency generator* maupun sebaliknya serta mematikan *emergency generator* saat sumber listrik *main generator* sudah kembali menyuplai daya di kapal. (Hendra, 2016)

Pada kapal KMP.SMS Swakarya yang ada di Banyuwangi, sistem pemindah generator yang ada pada kapal masih menggunakan cara manual berupa tombol. Cara tersebut dinilai kurang efisien karena membutuhkan waktu lebih banyak ketimbang cara otomatis.Untuk itu penulis berniat melakukan penelitian dengan penggunaan *Automatic Change Over Switch* (ACOS) sebagai sistem otomatis sebagai pemindah daya saat terjadi *black out*.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian berdasarkan masalah yang ada pada kapal penyebrangan Ketapang-Gilimanuk milik PT.Lintas Sarana Nusantara yang ada di Banyuwangi.



Gambar 1. Gambar Diadgram alur penelitian
HASIL DAN PEMBAHASAN

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019



Gambar 2. Rangkaian Automatic Changeover Switch



Gambar 3. Data output generator

Menjelaskan hasil analisis data serta pembahasan khususnya dalam menjawab pernyataan penelitian tentang bagaimana temuan tersebut didapat. Pada bagian ini, penulis harus memasukkan hasil-hasil penelitian yang diperoleh baik itu melalui hasil uji laboratorium maupun hasil uji simulasi menggunakan software atau alat khusus lainnya. Hasil-hasil penelitian dapat berupa gambar, tabel dan lainnya yang selanjutnya harus disertai dengan penjelasannya.

A. Percobaan 1 (10 detik)

Tabel 1. Hasil Percobaan 1 (10 detik)

No	Fasa	Perbandingan pada auxiliary generator					
		Start		running		Selisih	
		Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)
1	R - S	392	16	388	5	4	11
2	S - T	389	14	386	4	3	10
3	T - R	390	14	387	4	3	10
Rata - rata		390,333	14,667	387	3,6	3,333	11,067

b. Percobaan 2 (20 detik)

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
 Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

Tabel 2. Hasil Percobaan 2 (20 detik)

No	Fasa	Perbandingan pada auxiliary generator					
		Start		running		Selisih	
		Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)
1	R - S	391	16	386	5	5	11
2	S - T	392	14	389	5	3	9
3	T - R	388	15	387	5	1	10
Rata - rata		390,333	15	387, 333	3,6	3	11,4

c. Percobaan 3 (30 detik)

Tabel 3. Hasil Percobaan 3 (30 detik)

No	Fasa	Perbandingan pada auxiliary generator					
		Start		running		Selisih	
		Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)	Voltage (v)	Ampere (A)
1	R - S	390	16	386	5	4	11
2	S - T	393	14	389	4	4	10
3	T - R	390	14	387	5	3	9
Rata - rata		391	14, 667	387, 333	3.6	3,667	11, 667

HASIL DAN PEMBAHASAN

Saat dilakukan uji coba rangkaian dapat beroperasi sesuai performa yang diharapkan. Dalam tiap percobaan rangkaian bekerja dengan hasil indicator yang hamper sama. Dapat disimpulkan bahwa rangkaian dapat dioperasikan pada tiap interval berdasar data yang didapat. Dikarenakan rangkaian menggunakan komponen dengan arus yang masih terbilang kecil. Sehingga ujicoba dilakukan pada generator dengan daya maksimal 25 KVA dan output yang dikeluarkan pada generator masih belum maksimal. Sehingga perlu dilakukan perubahan dengan memperbesar nilai ampere pada tiap komponen.

Untuk tiap hasil percobaan diperoleh perhitungan daya sebesar 1930,474548 watt dan torsi generator yang diperoleh sebesar 10,24668019 N.m untuk percobaan pada interval 10 detik. perhitungan daya sebesar 1932,137317 watt dan torsi generator yang diperoleh sebesar 10,25550593 N.m pada percobaan 20 detik dan daya sebesar 1932,137317 watt dan torsi generator yang diperoleh sebesar 10,25550593 N.m. pada percobaan 30 detik.

Pada hasil uji coba diketahui bahwa rangkaian *automatic changeover switch* dapat bekerja dengan baik. Dilihat dari hasil pengukuran pada tegangan (V) dan arus (A) memiliki nilai yang hamper sama pada tiap interval waktu yaitu pada waktu 10 detik, 20 detik, dan 30 detik. Daya dan torsi pada tiap interval waktu tidak memiliki perbedaan yang terlalu besar.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan proses pembuatan alat. Dapat dikatakan rangkaian dapat digunakan pada kapal mengingat rangkaian komponen yang tidak begitu rumit dan hanya perlu perubahan pada beberapa komponen mengingat output yang dihasilkan masih terbilang kecil.

Dari analisa kinerja *Automatic Changeover Switch* yang telah dilakukan, alat tersebut dapat bekerja sesuai aturan dari klas BKI yaitu maksimum 30 detik interval antara padamnya auxiliary generator dan penyalaan emergency generator. *Automatic Changeover Switch* tersebut juga dapat

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

diatur dengan merubah nominal pada timer delay relay sehingga *Automatic Changeover Switch* dapat beroperasi pada interval waktu dibawah 30 detik maupun diatasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, W dan Koichi, Tsuda. (1983). Motor Diesel Putaran Tinggi.Jakarta : Pradnya Paramitha.
- Muchtar Wijaya. 2002. Dasar – Dasar Mesin listrik,
- Riyono Yon. 2002. Dasar Teknik Tenaga Listrik,
- Prabha Kundur. 1993. *Power System Stability and Control*.
- Rules BKI vol.IV Instalasi Kelistrikan tahun 2016
- Stephen Chapman. 2002. *Electric Manhinery and Power System Fundamentals*.
- Ahmad Fauzi. 2012. Penentuan Konduktivitas Dan Resistivitas Air Laut Dengan Pengukuran Tidak Langsung program Studi Pendidikan Fisika Uns
- Susanti Ronny .2018.Jurnal Pajar (Pendidikan Dan Pengajaran). Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar FKIP Universitas Riau Volume 2
- Ramdhani Mohamad.2005.Buku Ajar RANGKAIAN LISTRIK Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung.
- Octavianus Alexander.2015. Pengembangan Sistem *Relay* Pengendalian Dan Penghematan Pemakaian Lampu Berbasis *Mobile*
- .